

研究紀要10

研究主題

**自然と豊かにかかわる活動と
問題解決の工夫**

—子どもの取り組みの理解と援助のあり方を求めて—

平成元年度

北海道小学校理科研究会
日本初等理科教育研究会札幌支部

目

次

1. 研究紀要第10集の発刊にあたって……………北海道小学校理科研究会会長 小山田 碩…………… 1	
2. 平成元年度の研究について……………研究部長 平田 文夫…………… 3	
3. 第36回北海道小学校理科教育研究大会（会場一釧路市立鶴野小学校）	
(1) 研究全体提言……………「子どもの発想が生き、自然認識の深まる場の構成」…………… 6	
(2) オリエンテーション………………………… 11	
(3) 公開授業発表	
◦ 1年「きのはやみをあつめよう」の指導について…………… 14	
◦ 2年「水とのかしてみよう」の指導について…………… 19	
◦ 3年「空気のはたらき」の指導について…………… 24	
◦ 4年「太陽と月」の指導について…………… 29	
◦ 5年「火と空気」の指導について…………… 34	
◦ 6年「ほのお」の指導について…………… 39	
(4) 研究発表（札幌支部の提言）	
◦ 1年「うさぎとなかよくなろう」の指導を通して…………… 44	
◦ 2年「おもりでうごくおもちゃをつくろう」の指導を通して…………… 48	
◦ 3年「空気のはたらき」の指導を通して…………… 52	
◦ 4年「電気や光のはたらき」の指導を通して…………… 56	
◦ 5年「火と空気」の指導を通して…………… 60	
◦ 6年「ほのお」の指導を通して…………… 64	
(5) 研究発表を読んで	
◦ 「1～3年の研究を読んで」……………札幌市教育委員会 指導主事 鉢呂 純夫…………… 68	
◦ 「4～6年の研究を読んで」……………札幌市立白石小学校 佐々木道男…………… 70	
4. 講演（要旨）	
(1) 「学ぶ力を育てる理科教育の構想」（第36回北海道小学校理科教育研究大会にて）	
前筑波大学附属小副校長 板垣 慧…………… 72	
(2) 「理科教育回想」（1月学習会にて）	
札幌市立厚別西小学校長 安孫子 昇…………… 74	
5. 日本初等理科教育研究発表	
(1) 第28回 中央夏季講座……………「自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫」…78	
(2) 第29回 全国大会（習志野大会）……………「問題解決が子どもの生活に位置づくとは」…………… 83	
6. 第5回 公開授業研究会	
(1) 公開授業発表	
◦ 1年「ごむでおもちゃをうごかそう」の指導について…………… 89	
◦ 2年「アブラナのようにすーアブラナの育ちを調べよう」の指導について…………… 92	
◦ 3年「じしゃくのはたらき」の指導について…………… 95	
◦ 5年「食塩水のこさと重さ」の指導について…………… 98	
◦ 6年「電流と磁石」の指導について…………… 101	
(2) 研究発表	
◦ 1年「動くおもちゃをつくろう」の指導を通して…………… 104	
◦ 2年「おもりでうごくおもちゃをつくろう」の指導を通して…………… 107	
◦ 3年「学期ごとの実践を通して」…………… 110	
◦ 4年「温度と空気・水」の指導を通して…………… 113	
◦ 5年「火と空気」の指導を通して…………… 116	
◦ 6年「ほのお」の指導を通して…………… 119	
7. あとがき……………北海道小学校理科研究会事務局長 平池 和夫…………… 123	

研究紀要 第10集の発行にあたって

北海道小学校理科研究会

会 長 小山田 碩

ここ数年、子どもたちの学習の指導のあり方について、さまざまな次元での論議が続いております。学ぼうとする子どもの主体性の尊重と子どものもつ個性や能力を十分に生かすことについての提言であります。

学習指導の改善は制度の改革などの対応にとどまった改善であってはならないと常々自分にもいい聞かせていることであり、むしろ内面的・実質的な改善を目指し、教師自身の授業観の基盤を培うとともに、学習そのものからみれば潜在的ともいえる教師の教育に対する力量を伸ばすことに負うことが多いと思っています。

学習指導の実践を運営の柱として、会員相互の研修が進められております北理研でも、学習の様々な内容について論議が生まれました。私自身も北理研を自負していることは、先生方が自分の論を語ると同時に実践と常に一致した方向を求めて努力され、子どもと共に成長しようとする教師の姿をみせてくれていることです。

それは、学習はもともと学習を進める子どもから離れたところに望ましい姿を想定し、それに向って子どもを導くことではなく、子どもたちが持つ力を引き出し、その力を子ども自身にも見えるものに具体化してやること、自分の力の確かさを知らせ意欲を発展させていくところに、学習成立の条件があり、実践の大きな価値を認めるからであります。

今、多くの方々から北理研に期待が寄せられ、また高く評価されているのも、この実践力の強さにあります。北理研が増々組織を大きくし、先輩から続いてきたエネルギーが一層仲間の結びつきを強くして、北海道の理科を語る組織の時代に入りつつあることに喜びを感じております。

自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫

～子どもの取り組みの理解と援助のあり方を求めて～

これより、本研究会がめざしている研究について、主題が生まれてきた背景と主題の持つ課題の概要を説明させていただきます。

本会の研究大会は、今年で36回目を迎えました。会発足以来一貫して研究の基底としてきたことは、「子どもが自らの活動によって、自然の妙趣を感得していく授業を創り出すこと」でした。子どもにとっての問題解決の活動のあり方を追究してきたと言ってもいいと思います。このことはスライドにありますような主題を掲げて2年次目のこの研究にとっても、基底となっているところです。

— 研究主題 —

自然と豊かにかかわる活動と
問題解決の工夫

ところで、人間を取り巻く環境は年々加速度的に大きく変わってきています。その中で生まれ育った子どもたちに形成されてきた経験の質や量もそれにつれて変わってきています。

先日、このようなことがありました。

私の学校には、明りを取り入れるための光庭があります。その庭にキリギリスやコオロギを放し飼いすることになりました。先生方が野原で捕獲してきては放したのですが、なかなか数が増えません。そこで、学級の子どもたちに助けをもらうこととして、自信があるという子8人ほどとキリ

ギリスの鳴いている野原に行きました。自信満々の子どもたちは一斉に自分のめざす鳴き声のする方へガサガサと音を立て草をかき分けながら藪の中へ入って行きました。当然、キリギリスは侵入者に気付いて鳴き止んでしまい、どの子どもが、途中で立往生してしまいました。待ち切れない子はともかく声のしたあたりまで行って探しましたが、結果は1匹も捕まえることができませんでした。キリギリスの形や特徴、住み家、食べ物など実によく知っている子どもたちも、風の向きを考え、風が強く吹き草が音を立てるときを狙って一歩一歩近づくといった、キリギリスの立場に立って自分が行動することは知らなかったのです。もちろん、息を殺してじっと待つことや、その時に草の匂いをかぎ、珍しい昆虫や草花を見つけるといった体験もできませんでした。

私は、この子どもたちの様子を見ていて、自然との触れ合いを通して、からだで学ぶ機会が確実に減少していることを感じました。また、本や映像を通しての豊富な知識を持つことが、そのことに関わるすべてを知っている、自分にもできるといった錯覚のようなものさえ持っているのではないかと思うわけです。

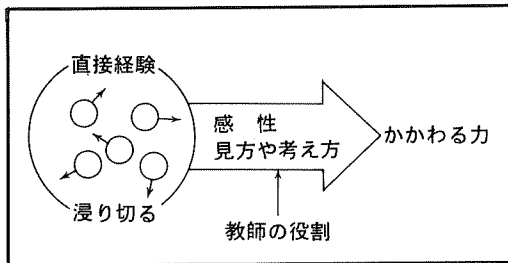
普段子どもたちと接していて、このような例が年々増えていると感じるのは、私だけでしょうか。

しかし、この子どもたちも、何度か体験するうちに、大人では考えられないような早さと粘り強さで学びとっていくことを、私たちは多くの先輩の実践から知っています。

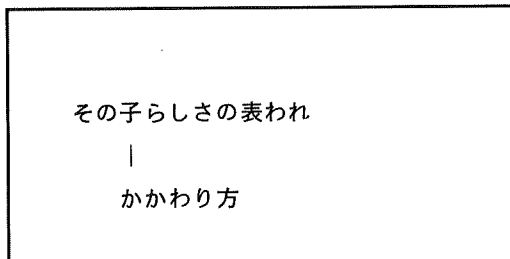
今、このような子どもの実態に出会うとき、

また、これからの社会に生きる子どもに培うべき力を考えるとき、さらに、私たちの日々行なっている授業を振り返ったとき、どのようなところに研究を集点化させていけばよいのでしょうか。

理科は、自然に直接触れることから学習がはじまり、直接接しながら見方・考え方が深まっていきます。この直接自然に接すること自体を、知識獲得の方法として位置付けるのではなく、目標の1つとして、対象に浸り切れるように工夫していきたいものです。



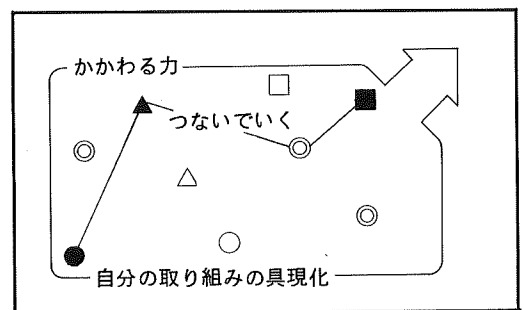
また、直接触れることから生まれてくることと、自分の中にある経験——体験を通して、その子なりに形成されたものや、本などを通して得た知識などが交ぜになった状態でしょうが——この経験との行き来を活発にさせることだと考えます。対象に浸る中から生まれてくる子どもの様々な思いが、自然の中に潜むきまりの獲得に向かって、自分の経験と結び付いて、対象を見直したり、経験を組み替えたりしていく中で、子どもの知識は使えるものになり、より実感の伴った新たな自然観が獲得されていくのではないのでしょうか。このような中で、自分で発展させていこうとか



いけるといった判断する力、私たちは“かかわる力”と考えていますが、この“かかわる力”を養ってきたいのです。

研究主題『自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫』は、今まで述べてまいりましたことを意図して、設定されています。

ところで、この“かかわる力”の育成は、今までも子どもにとっての問題解決の活動を創り出そうとしてきた私たちの重要な課題でした。そのために、子どもの取り組み方やわかり方に即したり子どもの意識の連続を図ったりしてきました。しかし、ともすると知識を獲得させることや、見方考え方の育成を急ぐあまり、子どもの“考え方を聞く”という視点に偏りがちだったのではないのでしょうか。様々な情報を見たり、聞いたりする機会に恵まれている今の子どもたちにとって、考え方を問われても、表面的な知識をその場に応じて使い分けるだけで、自分の経験と照らして、見直したり、組み替えたりしないですまされる、言い変えますと、子どもの中がさっぱり変わっていないということが、起こりがちなのではないのでしょうか。



経験との行き来が活発になされ、その様子が最もよく表出してくるのは、子どもの対象への“かかわり方”そのものだと考えます。かかわり方の中に、その子なりにどんな経験とどのように結びつけて考えているのかが、自然に表われてくるのです。子どもにとっても、そこを一番見

てほしい、聞いてほしい、理解してほしいと願っているのです。

教師は、一人ひとりの子の
どこを理解し、援助すべき
なのか

主題の持つ課題の1つは、対象へのその子なりのかかわり方が本当に生かされるようにするにはどのようにしたらよいのかということです。

画面に出ています授業風景は、昨年度、本会会員が行なった2年生の“おもりのはたらき”に気付けていく場面のものです。

写真のような容器にねん土をつけ、目標とするところまでころがるように工夫していくのですがねん土を容器の外側につけている子がいました。他の子が容器の内側につけて目標とするところまでころがることができるようになって、その子は何度も外側につけ替えては試すを繰り返しました。結局、最後まで内側にはつけ替えませんでしたし、目標とするところまでころがるようにできませんでしたが、この子の取り組みを教師はどう理解し、また、援助すべきなのでしょう。

このことが、主題の持つもう1つの課題です。つまり、教師の学習における評価観の確立といえますか、教育哲学といったところにも結びつくことです。

教師の力量は

- ・対象に浸り切らせる
- ・そこから生まれる
感性や見方・考え方を発展させる

ところで、教師は、この子の取り組みをどう見ればいいのでしょうか。子どもの目標は、「おもりのつけ方(ねん土)を工夫して、目標物までころがるようにしたい」ということですから、ねん土をどこにつけてもかまわないわけです。問題は、なぜ外側につけようとしたのかという理由です。この子は、自動車のタイヤ、それも大きな溝の深いタイヤをイメージしていたのかもしれませんが。

普段授業をしていて、この子はなんでこんなことをするのだろうということによく出会います。しかし、理由を聞いてみますと、意外とその子なりの理屈があるものです。このところを教師がしっかりと理解していきたいのです。また、この子のように一人での工夫では目標到達できなくても、教師のちょっとしたアドバイスや友だちとの協力でうまくいかせることができるものです。

言い換えますと、ねん土の表面をつるつるにしたり、つける厚さを同じにしたりするといった工夫の発展や、この子のイメージに共感し共に工夫しはじめる子がでてくるような援助をしたいのです。

昨年度の研究で、子どもの対象にかかわる様子を共感を持ってとらえ、その様子がどう発展するのか、他の子にどう伝わっていくのかといった視点で、教師は子どもを理解し、援助することに力量をつけるべきことの大切さが、一層はっきりしてきています。

以上、主題設定の背景と主題の持つ2つの課題について述べてまいりましたが、この課題を解明する視点は、様々あります。今大会では、「子どもの発想が生き、自然認識の深まる場の構成」という視点から、せまっていますが、具体的な研究内容につきましては、このあと釧路より提言させていただきます。

ご静聴いただき、ありがとうございました。

(文責 研究部長 平田 文夫)

『子どもの発想が生き、自然認識の深まる場の構成』

私たちの願い

私たちは、小学校理科教育を通して、子供たちに主体的に自然を調べようとする問題解決の能力を育てようとしています。それは自然の事物・現象についての理解を深めるとともに、自然を愛し、真理を追求し、未来を創造していく、豊かな人間性を育てていくことを願っているのです。そのような子どもは、身の回りの自然の中に、自分で問題を発見し、その子なりの見方や考え方、扱い方を駆使して、それを自力で解決しようと一生懸命になる子ではないでしょうか。

そのためには、自然の事物・現象に出会ったときの、その子なりの受けとめかたを大事にし、受けとめかたの不完全さや、未知・半知から生まれる疑問、あるいは既に持っている強烈な印象から生まれる問題意識を育て生かしてやれる場が大切だと思います。その子の心の中に生まれた解決したいという想い（期待感・願い）を解決活動のエネルギーとして、その子の発想が具体化され、力いっぱい自然に働きかけていく、その個性的、創造的な活動を通し、その子の自然への見方考え方に深まりと広がり統合がもたらすような、学習の場を構成していきたいと考えるのです。

子供の発想が生きる

発想とは、物事を処理しようとするとき、イメージを生み出す心的な構えといわれ、具体的には、経験を基にしてほとんど直感的に生まれた疑問を意識しそれを表出することや、疑問や問題に対し結果の見通しをたてることなどをさすといわれています。

ます。

理科の学習において物事を処理しようとする構えとは、目の前の事に働きかけようとする事だと思います。はたらきかけようとするためには、その前に事物現象に対して「かかわりをもつ」あるいは「かかわりを意識する」という状態があると思います。

かかわりを意識するとは、教材に対して、「興味・関心を覚える」とか「疑問を感じる」とか「自分の生活とのつながりをとらえる」等のことです。このようなかかわりを意識することにより、それを処理しようとして、イメージを生み出す心的な構えとしての発想が生まれるのだとおもいます。

このように対象と接することにより誘発された意識や発想が、問題解決の過程における意志決定や関係づけ意味づけの基となって、その子なりの問題解決の活動がなされることを期待するのです。

具体的な例を申しますと、あさがおの種とりの学習をしていたときのことです。ごぞんじのように、一粒の種から育ったあさがおが幾つもの花を咲かせたあとに、春に蒔いたのと同じ形をした種子が出来ていることや、緑色の種から茶色の硬い種子に変わっていくことなどを学習する場面でした。

釧路は夏の気温が低く、部屋のなかで育ててもあまりたくさんの種子は採れません。ですからその日は、大事に大事にしてきた実をあけてみる日なのです。

4つ入っていたとか、3つしか入っていないとかいいながら、種子を取り出して並べていました。

すると一人の子が、「先生、種の皮を剥いていいですか」といいます。わたしはたねをむくので

はなく、実の中から種を出すことを指示しました。その子は、種はもう取り出したので、皮を剥きたいというのです。皮を剥いたら種が駄目になるよ、春に蒔いたとき皮を剥かなかったね。どうして剥きたいのかとたずねました。その子はしばらく黙っていましたが、種のなかがどうなっているか見たいと言うのです。私は、ちょっと考えましたが、緑の種なら剥いて見てもいいと答えました。

しばらくして、その子は、「やっぱりだ、わかったあ！」と叫びました。行ってみると、はっぱがはいっているというのです。よく見ると、子葉がまるで羽化する前のチョウの羽のように小さく畳み込まれて、あのアサガオの種の形を作っていたのです。

私も驚きました。私はそれまでそんなことになっていようとは思いませんでした。私の頭の中には、かつて習った大豆やとうもろこしの子葉や胚乳しかありませんでした。私は感動しました。そのつくりの明快な因果関係と巧みさ、それにもまして、春の芽生えの時に、「先生不思議だね、あんな種からこんな芽がでてくるなんて」といった子どもが、約半年もの間、「不思議だ、どうしてなんだろう、きっとこうでないか」と思い続けてきたことに……。

そういえば野草の芽生えも併せて観察していたときに、これはどんな種なの、これはどんな種なのと尋ねていたことを思い出すのでした。

この子にとって、芽生えてくる葉の形と、蒔いた種の形のちがいが疑問となっていたわけです。その後の他の植物の観察がそれをさらに明確な問題に高めて行き、種の中を見ようとさせたのだと思います。このような自然との関わり方をさせたいと思うのです。

自然認識の深まる場

認識とは、自ら対象（もの、現象）に働きかけ、

感覚を通して得られた情報を経験を想起することによって分析し、新たな事実や関係を見いだし、それを真なるものとして自己の知的体系に再構成していくことであるといわれています。

子供が教材となる事物現象を感覚でとらえ知覚したとき、既に持っている知識やその場面でみたことに基づいて、ある種の解釈なり判断なりを持つ、それはすなわちその子の見方考え方であり、その子なりの認識であるといえます。学習の場においては、その子なりの素朴な自然のとらえから、その子なりの問題解決の過程を通して、それをその子なりの統合された自然認識へと変容させていくことが大切であるといえます。

先の例で考えますと、「わかった」と叫んだとき、その子の体の中でひとつの世界が完結したのだと思います。そのような過程を通ることによって、体を通しては「接する喜び」「調べる喜び」、頭を通しては「わかる喜び」、心を通しては「自分の考えが確かめられた喜び」「やりとげた喜び」そして自然観といいますか、自然と関わり合うところの人間性といいますか「自然の巧みさや多様さに感動する心」などが満たされ、育つのだと考えます。その様な場を構成する要素は、教材と子どもと教師だといえるでしょう。

研究の視点

- ① 子供が問題を意識し、発想を生み生かし解決していく場の工夫
- ② 自らの問題意識に支えられ、活動が連続していくような単元構成の工夫

求める子供像

私たちが求める子供は、自らの問いによって自然に働きかけ、自然のありさまを身を持って感得していく能力・態度を身につけている子供でありま

す。そのような子供は、次のような行動のとれる子供であると考えます。

- ・注意深く観察し、事実をありのままにとらえる。
- ・驚きや疑問を持って事象を見る。
- ・五感を働かせながら、全身で追究していく。
- ・新しい事実と先行経験を比較し、関係づけながら、予想したり、方法の工夫（発想）をする。
- ・自分の発想を生かして、事象に積極的に働きかけ、働きかけた結果をもとに、さらに発想していく。
- ・納得するまで、見直し、やり直し、作り直しながら、繰り返し働きかける。
- ・自分の調べた結果を積極的に表現し、整理する。
- ・互いに発表し合うことを通じて、自分の考えを

練り上げる。

- ・学習によって得た知識をもとに、類似した事象をさがしたり、新たな問題を見いだす。
- ・新しいことの気づきに感動したり、そのような自分に喜びを感じる。

子供の関わり意識・発想が生まれるには

さきに述べたような子供の姿を具現化するには、対象に対し子供が魅力を感じ関わりを持つようとするような手だてを学習の場に組むことが必要であると考えます。問題解決の流れにそって次のような手だてを考えました。

教師の手だて	子供の関わり意識	発 想	子 供 の 内 言
発想を生む教材の工夫 ・身近な事象 ・類似の事象 ・反対の事象 ・時系列の事象 ・因果律の事象	①自分自身の興味関心を意識する。 ②自分の生活や学習経験とつながりを意識する。 ③自分がわかること出来ることを意識する。	↑ 感 構 覚 造 的 的 イ 体 メ 系 ー に ジ 整 を え 概 よ 念 う に と 変 す 容 る さ 反 せ 省 る な 発 発 想 想 ↓ 	・おもしろそうだ ・やってみたい ・おどろいた ・しらなかった ・どこかでみたよ ・わかるよ ・おやへんだな ・もっとこうできるよ ・これができるといいのだけれど ・ここがわかるといいのだ ・いつでもこうなるのだろうか ・～さんの意見で見えてきた ・このことをはっきりさせていけばいいのだ ・～なのは～だと思う ・このようにすればわかる ・わたしはこう思うからこのやり方でやる ・どうもはっきりしない ・こうしたらどうか ・なるほど、あんなやりかたもあるのか ・こんどこそうまくやるぞ ・～だから～だった ・～だと思ったのに～だった ・事実は～だ・～だといえる ・～だとかんがえる・でも、もっと～
発想を豊かにする対話 発想が生きる活動の多様化	④学習していく道筋を意識する。 ⑤自分の疑問や見通しをはっきり意識する。 ⑥問題意識に支えられて調べる。 ⑦自分の考えと友達のことを比較しながら教材に働きかける。 ⑧予想したことと結果を比較しようとする。 ⑨見つけた決まりを他の事に当てはめてみようとする。		
新たな発想を生む事実に基づくまとめ			

発想の場の構想 <低学年>

段階	興味を持つ	働きかける	気づく
場	発想が生まれる場	発想が生きる場	新たな発想を生む場
発 想	<ul style="list-style-type: none"> ・五感を働かせ、見たり試したりしようとする心の働き ・身の回りのことや経験と結びつけようとする心の働き ・直感を働かせ、次に起きる事を予想しようとする心の働き 	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的事象の変化を順序に並べなど、傾向を見ようとする心の働き ・対象の持つその物らしさをとらえようとする心の働き ・友達の仕方を参考にしながら、自分のイメージを実現させようとする心の働き 	<ul style="list-style-type: none"> ・そのものらしさをとらえ、自分なりに説明しようとする心の働き ・簡単なきまりを見つけ納得しようとする心の働き ・分かったことをもとに、もっと～させようとする心の働き
場 の 構 成			

発想の場の構想 <中学年>

段階	問題意識 予想	構想・実験・観察	考察・結論
場	発想が生まれる場	発想が生きる場	新たな発想を生む場
発 想	<ul style="list-style-type: none"> ・疑問を焦点化し、先行経験などに関係づける ・問題となっているものと似たものをさがす 	<ul style="list-style-type: none"> ・多面的に事象をとらえる ・いくつかの観点で比べたり条件に気づく 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較して類似点、相違点をはっきりさせる ・変化のきまりをとらえる
場 の 構 成			

発想の場の構想 <高学年>

段階	問題意識 予想	構想・検証	考察・吟味 結論
場	発想が生まれる場	発想が生きる場	新たな発想を生む場
発 想	<ul style="list-style-type: none"> ・認識のものさし(時間・空間・五感)を使って事実をとらえようとする心の働き ・事象を見直したり、友だちの意見も参考にして、予想をたてようとする心の働き ・先行経験と比較したり、簡単な操作から情報を得ようとする心の働き 	<ul style="list-style-type: none"> ・はっきりした解決の見通しをもとうとする心の働き ・多様な方法で追究しようとする心の働き ・観点や条件を操作したり、比較してしらべようとする心の働き 	<ul style="list-style-type: none"> ・定性的・定量的に結果をとらえ規則性をとらえようとする心の働き ・変化の過程をモデル化などして関係づけ、意味づけようとする心の働き ・きまりを他の事象にあてはめていこうとする心の働き
場 の 構 成			

以上のような構想にもとづいて、各学年の試行授業を積み上げてまいりました。

5年「火と空気」の実践でお話いたしますと、あまりにも身近である空気と、子供たちがどう出会うことができるかということが、大きな問題でありました。実験方法を個々の発想が生きるように多様化したり、自己決定の場面を持つなどについては昨年度試行済みでありました。

子供のうちにある経験では説明のつかない事態、しかも、こんな状態にしたいという願いの生み出されるような出会いであってほしい。「はい、こちらを向きなさい」と強制するのではなく、「なんとかしたい」という子供の思いで、さぐっていくことにより、必要な学習が成立していくような場

を構成しようとしたわけです。

本年度の実践では、タップボトルでちょうちんを作るという単純な課題の中から、火と空気のかかわりをさぐらざるをえない活動の場を構成してみたところであります。ほとんどの子が成功を信じているなかで、約1分後に火が消えてしまう事実は、「なぜ」「どうして」「どうすれば」と子どもを引きつけ続けました。詳しくは分科会での発表をお聞きいただきたいと思います。どの学年も身近で、出来るだけ自然な、複雑でない活動を学習の中核にすえる工夫をしてきました。どうかたくさんのご指導ご助言をいただきたいと思います。これを持ちまして全体発表といたします。(釧路小学校理科研究会 研究部長 長尾和彦)

公開授業 オリエンテーション

1年 「きのはやみをあつめよう」

これまでに木の葉や草花、そして果実等について子ども達の持っている知識や経験は決して少なくない。それは、自然の恵みとしての“草木の実を食べる”とか“飲料として飲み味わう”とかの実利面ばかりではなく、木の葉や草木に対して、見て美しいとか遊んで楽しいとかいう感情を通して観察し観賞することに表れている。また、木の葉や落葉で遊んだ経験を有している子ども過半数おり、豊富な経験を有していると言える。これらの事実をふまえ、本単元に入ってから春や夏の頃の野山との変化に気づき、個々の木の葉の色や形の変化にも気づかせながら学習を進めてきた。

本時では、すでに前時までにはたくさんの落葉や木の実を採集してあり、また関連して構成遊びに必要と思われる草花も、グループ並びに個々の児童によって用意されている。これらを使っての子ども達の遊びの構想も10種類を越えており、授業に対する期待感はかなり大きいものがあると言える。従ってできる限り子ども達の活動が円滑に進むように、グループ毎に材料・用具を整え、個人又はグループで複数の作品を作れるようにする。また1種類の物でも沢山仕上げることでできるような配慮をし、木の葉や実の特徴を身につけさせるようにしたい。

次時では、葉や草及び果物の汁をしぼり出し、字や絵を書いたり、あぶり出しをして遊びたい。そこで、どんな葉や草、又は果物の実がどんな色を出し、どんな絵や字が書けるのかを考えながら材料集めを行い、汁の採取方法なども考えながら多様な汁を揃え、特徴を生かした作品作りを行いたい。

2年 「水にとかしてみよう」

この単元の学習で、子ども達はこれまで、あめが水の中で溶けていく様子を色や形、手ざわり、におい、味など五感を通して観察し、絵や言葉で表現してきた。そして、水とあめが溶けた液では、性質が異なるという見方を身につけてきた。さらに、もっと速くあめを溶かす工夫として、細かくくだき、お湯に入れてかきまぜると、とても速く溶けることに気づくとともに、あめ以外のいろいろなものを溶かしてみたいという欲求をもち、いろいろなものを溶かして、溶けるものと溶けないものに分類した。そして、前時では、石けん水からシャボン玉ができること、シャボン玉がよくできるには、石けん水の濃さが大切な条件であることに気づいてきた。

本時では、前時のシャボン玉がよくできる石けん水を使って、いろいろなシャボン玉をつくる活動を行う。子どもの大きなシャボン玉をつくりたい、たくさんできるシャボン玉をつくりたいという願いをもとに、管の形やふき方を工夫してそれらのシャボン玉をつくる。また、くふうしたシャボン玉をつくらうという願いから、身のまわりのものを管に利用したり、ふき方を考えて、いろいろなシャボン玉をつくり遊ぶ。この学習では友だちの考えを認めたり、相談したり、協力し合って、楽しくシャボン玉遊びができるように期待している。

この学習の後には、本時で学んだ工夫して遊ぶことの楽しさを、日常の他の遊びにも広げていき、身近な自然に親しみをもち、生き生きと活動するようにさせたい。

3年 「空気のはたらき」

これまでに、子どもたちは身近にあるポリ容器を使い、それに力を加えた時、中から空気が風となって飛び出してくることを体感しながら、空気の使用を確認してきた。そこで圧されて出てくる空気を利用するの当たりをさせた。当たりでは、いろいろな玉を使用することにより、飛ぶ玉や飛ばない玉が存在することがわかった。また、すき間なく玉をつめて押す手ごたえや玉が飛び出す時、大きな音がする等玉の飛び方と空気の間に関係があるのではないかと考えるようになってきた。しかし、そこではポリ容器を押すことで中の空気は圧されたのであり、空気の弾性まではとらえていない。そこで、押しでも変化しない筒を使用して、空気の弾性を理解させていくのである。

本時は、空気でっぽうを試射する事象提示から、どうして前玉が飛ぶのかを調べるのである。この時間まで筒は中が見えないようになっており、どうして玉が飛ぶのかは子どもたちにとっては未知のことである。子どもたちは、空気でっぽうを使っているいろいろな方法で調べることにし、空気のはたらきによって玉が飛んでいくことに気づくであろう。

この学習の後、空気でっぽうの前玉が飛んでいくのは、空気のどのようなはたらきであるか注射筒を使って調べていくのである。また、空気でっぽうの空気の代わりに水を使ってみることにし、水の性質がわかる。閉じ込められた空気や水に力を加えた時、空気は縮まり、水は縮まらないという違いをはっきりさせることができる。

これらの学習を通して、子どもたちは空気には弾性があるという空気に対する見方・考え方を深めるだろう。

4年 「太陽の月」

これまでに、子どもたちは、2年生の「日なたと日かげ」で日かげの場所が動くことから、太陽が動いていることに気づいている。しかし、これは太陽についての学習ではなく、日なたや日かげについての学習であり、天体としての太陽や月についての学習はこの単元が初めてということになる。太陽や月が動いていることには気づいているが、意識してその動きを見ることは少なく、形の変化や動きについてのとらえはあいまいで断片的なものである。

そこで、この単元では、太陽や月の観察をとらえて、その形や動きのきまりをとらえさせることがねらいである。

単元の導入となる本時では、事象提示を見ることから始まる。コンピュータのグラフィックで、子どもの先行経験をもとにした太陽と月の動きがシミュレーションで表示される。実際の太陽や月もこのように動くのだろうか。子供たちの中に疑問が生じ、また、関心も生まれる。これを一人一人の確かな問題意識に高めるために、その簡単な根拠や理由について話し合う。太陽や月の動きについて予想を立て、観察への意欲を持つことが本時のねらいとなる。

この学習の後、空間の中での太陽や月を時間を追って観察し、その形や動き方のきまりをとらえることへと進んで行く。特に、月は夕方から夜にかけての観察となるため、家庭での継続観察が必要となる。太陽を学習する中で、空間における位置の表現などの観察方法を十分に習得させることにも増して、子どもたちの問題意識をいかに高めるか、そして、それをいかにして持続させるかが大切であると考えている。

5年 「火と空気」

これまでに、子どもたちは、第1次1時間目で『ゆでたまごをつくろう』という学習課題をもちかまどに火を入れ、火がついたことを確認したうえで鍋を乗せゆでたまごをつくろうとするが、空気の出入りがないために失敗に終わる。この体験により、火を燃え続けさせなければならないという意識をもち、より効果的に授業を進めて行くだろうと考える。そして、この段階で、火と空気は関係がありそうなことに気づく。そのために、第1次2時間目は火と空気の関係について調べ始める。

本時では、まず、火が燃え続けるものと消えてしまうものを利用して事象提示をし、『どのようにしたら火を燃え続けさせることができるのだろう』という問題意識を持たせ、本時の『火を燃え続けさせよう』という学習課題を確認させる。そして、予想を立て、観察・実験に取り掛かる。観察・実験では、入れ物の中で火を燃え続けさせるために、入れ物に穴をあけたり、隙間をつくったりして行く中で、火が燃え続けさせるためには、空気の出入りが必要なことに気づき始める。さらに、結果を発表しながら、それらを自分の考えと比べ、話し合い、ねり合って行く中で、火が燃え続けるためには新しい空気が必要であるということを理解し、物が燃えるときには空気の性質が変化するという見方・考え方へと進んで行くのである。

この学習の後には、火が燃え続けるためには新しい空気が必要であるという考えから、さらに、空気の成分となっている酸素や二酸化炭素の性質を詳しく調べる。また、火が燃え続けることと空気には関係があり、空気は質的に変化することを学習する。この単元の最後には失敗したゆでたまごをつくるということで、火と空気の関係について確認する。

6年 「ほのお」

これまでに子どもたちは、「炎をよく見てみよう」ということで単元の最初の段階にアルコールランプやろうそく・わりばしを燃やし、ふだん身近にありながらあまり目を向けたことのない炎をじっくり観察した。その観察を通して、炎は部分によって色・明るさそして温度が違うことに気づいてきた。それらの違いを空気の供給量との関係で見えていき燃焼について理解を深めている。ろうそくを使って炎の構造調べをすすめる中で、ろうそくはどんなしくみで燃えつつけているのだろうという問題意識が高まり、子どもたちは「ろうが燃えている」という予想や「芯が燃えている」という予想を立てた。前時の学習では、その予想のもとにろうだけ、または、芯だけを燃やして観察した。その結果ろうだけが燃えているのでも芯だけが燃えているのでもないことがわかり、どうやらろうと芯の両方が燃えているらしいという考え方に変わってきた。

そこで本時では、ろうと芯がどのように関係し合って燃えつつけているかそのしくみをさまざまな方法でさぐっていくことになる。チョークや線香の粉、アルミはく、ピンセットなどを使って、ろうの溶け方や動き・炎の様子を観察することによって、炎の熱によってろうそくのろうが溶け、芯をのぼって行って燃えているようだというところに気づくだろう。

次時へのつながりとして、熱によるろうの状態変化が燃えつつけるしくみに関係あるだろうという見方・考え方で事象を説明でき、液体になったろうはほんとうに燃えるのだろうかという問題意識が生まれた時、授業は成立したと考える。

1年 「きのはやみをあつめよう」の指導について

I 研究主題のうけとめ

(1) 単元について

この単元では春から夏にかけての野山が、秋になってどう変わったかを観察させ、木の葉や実の様子について着目させ、どの木の葉がどんな色に変化するのとか、実の色、形、におい、味等が異なることなど、それぞれの特徴をはっきりとつかませたい。また、あぶり出しをして遊ぶことによって、葉や実にも汁が含まれており、それぞれ性質が異なることにも気づかせたい。

単元を展開するにあたり、第1次では、学校周辺の湿原地帯に出かけ、葉や実の採集をさせ、春や夏の時季との違いを実感させたい。第2次では採集した葉や実で遊んだり、創造的に作品作りをさせたい。第3次では、木の実や葉の汁をしぼり取り、色の違いや手触りなどの感じに着目させたり、しぼり取った汁を使い、あぶり出しをして友達と作品を比べさせたい。

しかし、学校周辺の木の葉や実だけでは汁をしぼり、あぶり出しを行うには、汁を大量に含んだものが少ないため、ぶどう及び他の果実の汁も採取して活用することになる。それらを使い絵や字を書いたりあぶり出しをおこない、児童の興味を

引き起こし、楽しく学習するという意欲に結び付けたい。

(2) 授業仮説

① 学習過程

学習過程を基本過程の「とらえる」-「おこなう」-「まとめる」とすることによって、子どもはより効果的に構成遊びをすることができるだろう。

② 事象提示

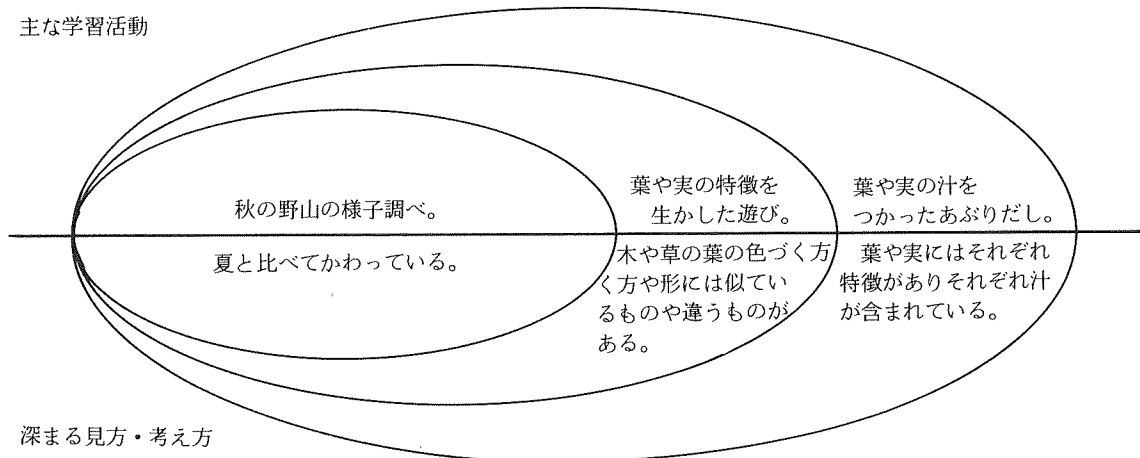
〔とらえる〕の段階でお面やチャンピオンベルトを提示することによって、子どもは集めた木の葉や実を使い、「あつめたはやみでいろいろなものをつくろう」という学習課題を持ち、意欲的に取り組むことができるだろう。

③ 発想を生かし、ねり合う学習活動

木の葉や実の大きさ、形、色の違いを活用して「赤い葉で金魚を作ろう」「大きい葉でお面を作ろう」などの発想をもとに、学習過程の〔とらえる〕〔おこなう〕の段階でねり合うことによって、意欲的に追求し、木の葉や実の特徴についての見方や考え方を深めるだろう。

II 単元の全体指導計画

主な学習活動



Ⅲ 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p data-bbox="101 363 362 397">葉を貼った紙を見る。</p> <ul data-bbox="93 413 526 479" style="list-style-type: none"> • ぼくのとってきた葉っぱがあるよ。 • いちょうの葉は、ぼくがとってきたよ。 <p data-bbox="101 502 600 537">2枚の葉をみて何ができるか考え発表する。</p> <ul data-bbox="93 552 754 1101" style="list-style-type: none"> • 合わせて魚ができると思います。 • そのもみじと隣の葉のはじを合わせて作ります。 • ロケットができると思います。 • その大きい葉をたてにして、もみじの赤い葉を下につければできると思います。 • まだあります。もみじの木についていた茎の所をその葉っぱを縦にして、その下の所にくっつけばいいと思います。 • はい、葉を縦にして人参ができると思います。 • なすびができると思います。 • 大根ができる 思います。 • ベルトを作ろうと思います。 • 金魚を作ります。 • 弓矢を作ろうと思います。 • 洋服のかざりを作ります。 • 魚の鯛を作ります。 • 冠を作ります。 • 時計を作ります。 <p data-bbox="101 1124 669 1159">提示されたお面やチャンピオンベルトなどを見る。</p> <ul data-bbox="93 1174 603 1340" style="list-style-type: none"> • うわあ、かっこいい。 (教師のそばに拍手をしながら、寄ってくる。) • 葉っぱを重ねて作ってあるのもあるよ。 • きいろの葉もある。きれい! • 作れる。作れる。 <p data-bbox="101 1402 334 1437">学習課題をつかむ。</p> <p data-bbox="93 1452 751 1518">「あつめたはやみで、いろいろなものをつくろう」と課題を読む。</p> <p data-bbox="101 1549 691 1584">いろいろな葉や実を使って工夫しながら楽しく作る。</p> <ul data-bbox="93 1619 751 1719" style="list-style-type: none"> • 作る物の種類により「小間物屋さん」「お魚屋さん」「お姫様」「インディアン」の4つのグループにわかれて作業を開始する。 	<ul data-bbox="779 347 1138 1553" style="list-style-type: none"> ◦ 葉を貼った紙を提示 ◦ 2枚の葉を提示し、組み合わせ方で、いろいろな形がつかれることに気づかせる。 • 魚ね、どうやったら魚になるの? • そうだね。こうやったら魚になるね。 • ロケットは、どうやって作るの。 • ああ、なるほど。ロケットができるね。 • ほかに何か作れないかな。 • いろいろなものができましたね。では、みんなは自分の持ってきた葉っぱで、どんなものを作ろうと思いますか。 ◦ お面やチャンピオンベルトを提示、少し工夫すれば自分でも作れるんだという意欲を高める。 (教卓の下にもぐり、ベルトを冠をつけ、みんなに見せる。) • みんなも先生に負けないものを作れるかな? ◦ 学習課題を把握させる。 • 今日の学習のめあてを読んでもましよう。 • それでは、隣の人と相談しながら楽しく作って下さい。

子 ども の 反 応

教 師 の 意 図



作った作品を発表する。

< 1 班全員前に出て発表 >

- ・おじいさんです。 ・ペンダントです。 ・ほかけ船です。
(おじいさんに扮装した子が学級を回わり、みんな拍手)

< 2 班全員前に出て発表 >

- ・インディアンを作りました。 ・弓矢を作って、もたせます。
- ・冠も作りました。
- ・形をよく見て、どういうふうの色づけしたらいいか気をつけながらつづけてやりました。
(ホホー、ホホーとインディアンのまねをして歩く。みんな拍手)

< 3 班の発表 >

- ・ベルトを作りました。(ベルトや冠をつけた女の子が、前に出て姿を見せる。みんな拍手)

< 4 班の発表 >

- (魚を高くあげてみんなに見せる。)
- ・足りないものがあるよ。
- ・うろこが足りない。
- ・金魚です。

- ・ハイ (一斉に)

- ・工夫したところや自分達の気に入ったところを発表させ、楽しく遊んだ充実感を得させる。
- ・みんなの作ったものを発表

- ・どういう所に気をつけて作りましたか。
- ・インディアンさん、元気に歩いて下さい。

- ・いろいろ飾りつけたけど、これは何を作ったのですか。
- ・4 班の人、作ったものを見せてください。
- ・この魚どうかな？

- ・これは何の魚かな？
- ・金魚を売って歩いてほしかったけれど、チャイムがなくなってしまったので、この次の時間に売って歩こうね。
- ・では、理科の勉強を終わります。

IV 分科会の記録

1. 授業を終えて

前時は、本時に使う葉を採集した。また、自分は何を作るから、こんな葉がほしいとか、自分で作りたいものをイメージさせて集めさせました。

本時の目標については、作業の遅い子もいるし全部達成されたとはいえないと思います。

また、事象提示については、黒板に貼った草花も広い意味での事象提示と考えています。チャンピオンベルトは、メインの事象提示で、この事象提示で僕達もまねしてもっといいものを作ろうという学習意欲が高まったと思います。

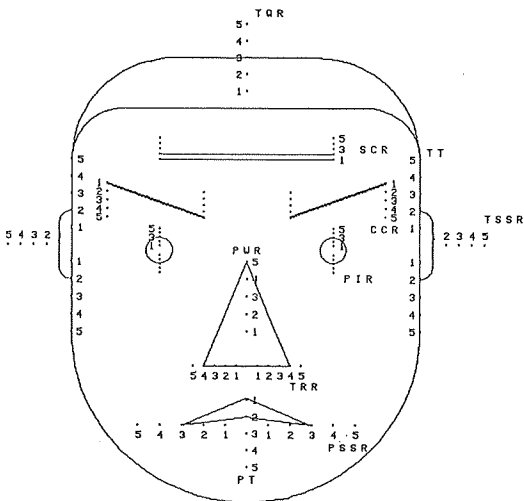
遊び的活動については、身体を動かして五感を通して自然の中で学習することが大切であると考えています。ですから、遊びながら学習することを遊び的活動とおさえています。

グループ構成については、前時に子供達に何を作りたいか聞いて、それをだいたい4つに大きくまとめてグループをつくりました。そして、自分達のイメージにあった葉っぱを集めさせました。

20分休み、理科の時間、歩きながら、春や夏の頃とどう違うか対話しながら採集してきました。

◆フェイス ダイアグラム◆

教科：理科 木のはやみをあつめよう



2. 討議の内容

(1) 単元構成について

この単元は、5時間扱いで第1次の2時間目で子供達が湿原散歩などを歩きながら、木の葉や実の採集を行なった。次の1時間で、工夫したいろいろな遊び物を作り発表する本時となっているが、作品によっては短時間で製作するのは難かしく充分で作業できるようもう1時間ほしいというケースもあった。あとの2時間で木の葉の汁を取り出し、「あぶりだし」を行なったが、時間帯がぎりぎりなわりには、子供達と教師による用具、素材の準備がよく、「あぶりだし」の目的に達することができた。

(2) 問題解決学習による学習過程について

とらえる—おこなう—まとめる の3段階において、とらえるのところでは事象提示を行ない、学習意欲を喚起し葉の特徴に気づかせ、おこなうのところでは実際に作業させ、まとめるのところでは発表しお互いに工夫しているところなど気づいたところなどをいい合うという流れは大変良かった。また、おこなうの段階では、子供達に充分に時間を確保したので自由に楽しく製作することができたようだ。しかし、まとめるの段階では製作した作品量に見合うだけの時間が足りず、中途半端になってしまったきらいはあったように思われる。

(3) 事象提示について

初めに、子供達と一緒に集めた葉を模造紙にはり提示することにより、子供達に、「あっ、ぼくのと同じだ」「ある、ある、同じのがある」と喜びの喚起と共に興味・関心を高めさせることができた。

次に、その中から2枚を取り出し、「どんな形のものができますか」と問いかけ考えさせると、いろんな発想の意見が出され、葉の色や形に気がつく子が続出して授業がにぎわった。

そして、次に、あらかじめ教師が作っておいた

すばらしいチャンピオンベルトを見せると、立ち上がり、拍手しながら歓声を上げ、あまつかえ教師のところ集まってくる子も多かった。この限りでは子供の製作意欲は大いに高まったと言える。

(4) 発想を生かしねり合う活動について

ねり合いの学習場面はこの時間の場合、おこなうの段階で、子供達同志、相談し教え合いながら製作することがねり合いの活動とおさえている。

子供達は、グループの中でお互いに教え合いながら協力し合い、合同製作にあってはそれぞれ分担しながら製作していた。

また、完成（または未完成）作品を発表する、まとめるの段階では、工夫したところをお互いにみつけ出していく活動がねり合いに当とおさえていたが、時間が足りず、一部の作品についてはできた物をその場で紹介するだけにとどめ、必ずしもねり合い活動が行なわれたとは言い難い面も認められた。

もともと、低学年における「ねり合いの活動」については難かしい面も指摘されてきたけれど、今後ともそのあり方を深く追究していかなければならないと考えている。

<講 評>

子ども達の自然認識の深まりが大切であるが、木の葉に触るのに慣れていて感心はするが、手ざわり、においに無関心である。慣れすぎてしまったのかなと疑問に思った。子ども達の作品を見ると、同じ葉を集めてその葉を配列して作った冠、葉だけを組み合わせで何かを作っている子の評価がなく、埋もれてしまっている。作品のイメージをはっきり持っている子、イメージが先行して、形がともなわない子、イメージと形が一致している子等、いろいろいるが、気をつけて指導するともっとのびてくると思われる。

グループの活動を見ていると、協同で作業している子、孤独で作っている子、全然作らない子、

アイデアだけを出して人に作らせる子、様々であった。

採集した時は、採集した場所、日時を記すことが大事である。低学年の理科は、幼児教育と似ているので、幼児教育のあり方をもっと導入したらどうか。材料と作品の大きさとのバランスで、材料が多すぎたのではないか。

指導者	小野 輝夫
協力者	田元 道子
	丹野 正江

2年 「水にとかしてみよう」の指導について

I 研究主題のうけとめ

(1) 単元について

このように、この単元では、物が水に溶ける様子をくわしく見たり、速く溶かす工夫をしたり、溶かした液で遊んだりする、楽しさを味わいながら、物の溶け方の初歩的な見方や考え方が育つようにしていきたい。

単元のはじめに、子どもたちは、あめをなめて口の中であめが溶けるようすを感じとる。この活動を通して、あめがどのようにして溶けていくのかをくわしくみたいという問題意識をもつ。そこで、子どもたちは、あめや石けんを水の中に入れ、これらのものがどのように溶けはじめ、溶けおわるのか、その時間的変化を観察する。この観察を通して、あめや石けんが水に溶ける様子をあめと水、石けんと水、両方を意識して調べていく。そしてあめや石けんが水に広がっていくところをとらえたり、もとの色、においなどが入りこんでいることをみつけ、水と物が溶けた液とでは、性質が異なるという見方を身につけていく。

子どもたちはまた、あめや石けんをもっと速く溶かすにはどうしたらよいかを考える。そして、湯に溶かす、小さな粒にする、かきまぜるなどの

溶かし方の工夫に気がついていく。

そして、さらに溶けた液でシャボン玉をとばしてみたいという期待や願いをもってくる。

(2) 授業仮説

① 学習過程

学習過程を基本過程の **とらえる** - **おこなう** - **まとめる** - とすることによって子どもは、いろいろなシャボン玉をつくることができるだろう。

② 事象提示

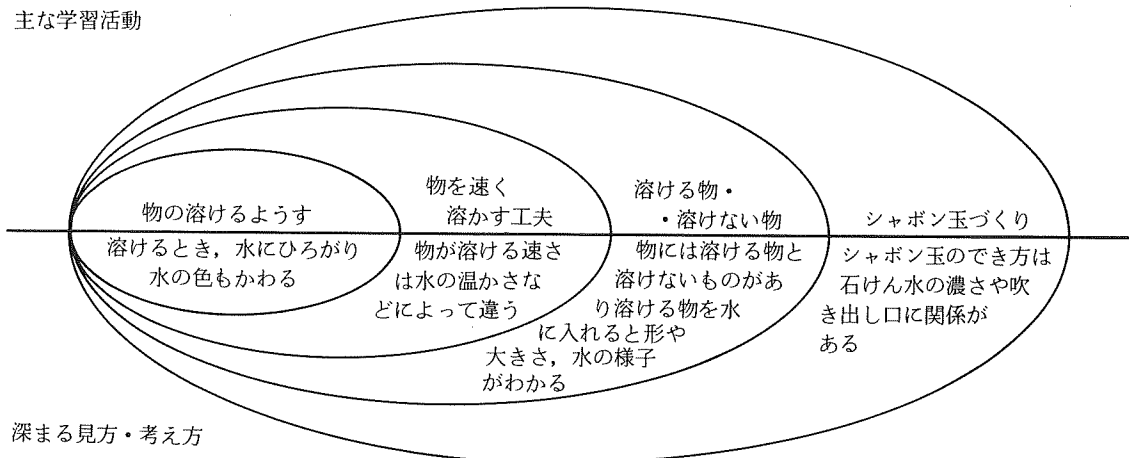
とらえる の段階で、吹く管をかくしたシャボン玉を提示することによって、子どもは「いろいろなシャボンだまをつくろう」という学習課題を持ち、意欲的に色々なシャボン玉をくふうしてつくり、遊ぶだろう。

③ 発想を生かし、ねり合う学習活動

管の先の大きさをかえよう、出口の数を多くしよう、などの発想をもとに学習過程の、**おこなう** の段階でねり合うことによって意欲的に追求し、管の材料や形、管の吹き方によって、いろいろなシャボン玉ができるという見方や考え方を深めるだろう。


II 単元の全体計画

主な学習活動



深まる見方・考え方

Ⅲ 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p data-bbox="234 357 734 421">いろいろなシャボン玉ができる様子を見る。</p> <ul data-bbox="226 440 891 782" style="list-style-type: none"> • ぶどうみたいだ。 • ストローかな。 • わあ！すごい！ • ストローに穴があいているのかな。 • どうやってるの。 何、いまの。 • かんたんに網みたいのかぶせてる。 • わあ、すごい。 • ぶつぶつしている。 • 小さいのだ。 • 見える。動いている。 • あれ！つかっている。 • わかんない。 • うん。作りたい。 • 早くしたい。 <p data-bbox="234 801 891 869">本時の学習課題をつかむ。 「いろいろなシャボン玉をつくらう」と大きな声でよむ。</p>	<ul data-bbox="919 328 1275 946" style="list-style-type: none"> ◦ いろいろなシャボン玉を作って提示する。(吹く管をかくし、そこから出るシャボン玉を見せ工夫して早く遊びたいという意欲を持たせる。) • どんな管で吹いているかな。考えながら見て下さい。 • もう1つ先生が工夫したシャボン玉を見せます。 • はい。それではみなさんも、シャボン玉を作りたいですか。 • それでは、今日の学習の目標は「いろいろなシャボン玉をつくらう」です。みなさんで言ってみましょう。
	
<p data-bbox="234 1323 720 1387">つくりたいシャボン玉について発表する。</p> <ul data-bbox="226 1406 891 1574" style="list-style-type: none"> • 私は、画用紙を丸めた筒です。 • ぼくは、太いストローにたくさん穴をあけたストローです。 • 私はビニール袋のあいているところにストローをさして、袋の横に穴をあけストローをさし、ここから出します。 <p data-bbox="234 1593 891 1700">いろいろな材料をつかって、自分のつくりたいシャボン玉をつくって遊ぶ。</p> <ul data-bbox="226 1719 891 1748" style="list-style-type: none"> • 先生もうできたよ。 • うわあ！双子になった。 	<ul data-bbox="919 1304 1275 1748" style="list-style-type: none"> ◦ シャボン玉の様子を表した絵をもとに、つくりたいシャボン玉を発表させる。 • どういうふうにして大きいシャボン玉を作りたいですか。 • 次にたくさんできるシャボン玉を作りたい人 • 工夫したシャボン玉をつくりたい人 ◦ めあてに従って、自由な操作活動ができるようにする。 • グループごとに大きいシャボン玉たくさんできるシャボン玉を

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<ul style="list-style-type: none"> ・ 2個できた。双子になっちゃった。 ・小さいの、かわいいね。あっ。飛んだ、飛んだ！ ・何だ、これは。できない。 ・ できた。できた。双子のシャボン玉まだ浮かんでいる。 ・ もうちょっと穴あけて。できた。あまり大きくならないなあ。 ・ 大きくできた。 ・みんなかたまってる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>大きいシャボン玉やたくさんできるシャボン玉のつくりを 発表をし、気づいたことを話し合う。</p> </div> <p><大きくできるシャボン玉></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ゆっくり吹いたら大きいシャボン玉ができます。 ・ 口とかを大きくするとでっかくできる。 ・ 先っぽが太かったら大きいシャボン玉ができます。 ・ シャボン玉の液の出るところを広くする。 <p><たくさんできるシャボン玉></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ いっぱいストローをつけて先を止めるといいです。 ・ 先をいっぱいつければいい。 ・太いストローに穴をたくさんあける。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>くふうしたシャボン玉をつくる。</p> </div> <p>(工夫したシャボン玉作りにかかる。空き缶に釘と金づちで穴をあける音など聞こえる。友達同志話し合いながら、意見を交換しながら、作業を続けている。)でき上がったところで、(新聞紙を丸めた筒でシャボン玉を吹く)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 私はストローを横に切って、ハーモニカの様にしました。はじめはだめで、何回も練習したらシャボン玉ができました。 ・ あっ。ジュースの缶だ。 ・大きい。 ・ 先生やりたい。(指名された子が前に出てきてふく) <ul style="list-style-type: none"> ・ 木だ。 ・はあい。見たことある。 ・ギンギン <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>シャボン玉遊びの感想を発表する。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ おもしろかった。 ・ 楽しかった。 ・ 家に帰ったらやってみる。 ・ うん。遊んでみる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ これで2時間目の勉強を終わります。 	<p>試しながら工夫させていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 遊びの中で友達のシャボン玉と比較させながら、遊びを広げる。 ◦ 大きいシャボン玉、たくさんできるシャボン玉つくりについて気づいたことを発表させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ では、こんどは工夫したシャボン玉。頑張って作って下さい。 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 先生のシャボン玉の種明かし ◦ 工夫したシャボン玉の紹介 (ビニール管に針金を通したものを提示) ◦ 花の茎を提示 <ul style="list-style-type: none"> ◦ これからの遊びに楽しかったシャボン玉遊びを取り入れるようにすすめる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ お父さんやお母さん、おじいちゃんやおばあちゃん、妹、弟にも教えてあげて一緒に遊んだらどうでしょう。では日直さん。

IV 分科会の記録

1. 授業を終えて

効果的な事象提示ということで、「とらえる」段階に事象提示を位置づけた、シャボン玉の提示については紙芝居の枠を改良したりすることによって、興味・関心・疑問を抱くようにした。

単元の導入部では、子どもたちになじみの深い「あめ」を口の中に入れ、溶ける様子を見ようということから学習を展開し、「あめ」から「せっけん」、そして「いろいろなもの」へと発展し、シャボン玉へ、更に工夫したシャボン玉ということで、自然の植物の茎や幹等身近にある素材の活用を図った。

本時で子どもの発想を多角的に望むなら、自由に大きいシャボン玉、たくさんできるシャボン玉など、同時にやらせようとも考えたが、本時でねらった「シャボン玉遊びをしながら、シャボン玉を作る管の形や材料、管の吹き方などによって、いろいろなシャボン玉ができることに気づく」ためには、本時の計画でよかったのではないかと思う。

2. 討議内容

(1) 問題意識や活動が連続し発展する単元構成

- 本時の時間配分として、実際には5時間扱いのところを、%時間目として授業計画した理由について
- 新教育課程の生活科の内容を考慮したことと水にとけるものの発展を考えた。
- 教科書にはないが、あめから入ったのはよかったのではないか。(あめは子どもたちには馴染みの深いものであり、始めになめてあめが溶け変形する事実から、どのように溶けていくのか調べてみよう……というように)
- 「自然に学ぶ」……「身のまわり『地域』の教材化」を考え、草木の幹や花の茎、ビニールホースなどをいろいろな形に作り替え工夫してシャボン玉を吹く管に応用したのが良かった。

(2) 問題解決活動による学習過程について

- 大きいシャボン玉、たくさんできるシャボン玉が1段階と、工夫したシャボン玉が2段階として、1時間扱いで授業されたが、分ける必要がなかったのではないか。
- 子どもたちが作りたいと考えるのは、大きなシャボン玉と、たくさんできるシャボン玉ではないかと考えた。そのあとの話し合いの中から管の工夫や管以外にこちらで予想した以上にいろんな発見をするので2段階に分けて計画した。
- 授業の過程として、(おこなう段階で)1つには大きいシャボン玉とたくさんできるシャボン玉、2つ目には工夫したシャボン玉と分けていたが、あまりにもきちんとして整理された学習過程であった。(発想を生かすねりあいと関連あり)
- 子どもの意欲や〇〇してみたいなあという気持ちを大切にし、そのことを重点において授業をされていた。
- 先生はいろいろと教材研究をされておりまして、最後には色々な植物の茎を子ども達に見せておりました。私は先生の願いというのは、自然と一体となって、生活そのものの中から、問題が生まれてきて、又生活に帰っていくということを意図されていたと思った。が、私もその考えには賛成です。

<講評>

- 子供と先生の絆が大変強くて、子供達が先生を信頼して安心して学習に取り組んでいる場面が全体にあった。机間巡視されて子供一人一人に話しかけられていたが、とっても温かくて大変羨ましいなあと思いました。
- この単元のねらいが子供に育てたいものということとのかかわりについて考えてみたい。まず最初にあめをなめて口の中はちょっと暖かいと気づくのではないか。「がりがりやったらだめだよ」ということを口々に言いながら、学習

は展開していったと思う。それを水の中に入れてたらどうかな。ということで、色や匂い等五感を通して観察していく。そして水の中に溶けていったあめの色がだんだん下の方に濃くなって行く様子をきっと発見したと思いますし、なめた子もいるんじゃないか、底の方の色が濃いからストローで吸ったらあまいんじゃないかという子供の生き生きした姿が、展開していったのだろうと思います。

- 今度は石鹼を入れて、石鹼の場合はどうなるかということ、牛乳のように広く広がってびっくりしますね。ここで水でやってみたこととお湯でやったということですね。2年生の子供が科学的に調べていくということから考えた場合に溶け方が速いとか、さっさと溶ける中身とか、お湯と水では本当に違うのかということ。私の実践では、子供達は以外と初めからお湯を要求したりする場合があります。どうしても指導案の順番から考えますと、いやまず、水でやってみましょうというんですけどね。私はお湯からやってもかまわないと思うんです。そして本当に水じゃあ少しも溶けないのかということ。新たな発見が子供の中にあるのではないか。そういうような、子供の発見している中身を教師が拾いあげて行って、水と湯を比べるというような必要性を生み出していくような授業を先生が作りたいというふうに思考されているということで、これから私もそういうような気持ちで勉強していきたいと思いました。

(札幌市立真駒内緑小 教諭 菅 恵一先生)

- 子どもどうしがかわりあって見つけだして工夫して行くということが、ちょっと弱かったかな。一人ひとりの子どもは本当に一生懸命自分の思い考えたシャボン玉を作ろうと真剣に向かっていたなと思います。本当に自分が思うようになったときに、自分を見て欲しいという願いを出していたように思う。その中でもう少し子ども達自体がかかわり合って工夫するようなそんなところをどうやったら出せるのか。今後この授業を糧にして考えて行って欲しいと思うところです。

- 教師の押えとして子供達が画用紙に自分の考えを絵に書いていましたが、これは素晴らしいことだと思います。自分の考えを表現してみることは、言葉ですとか絵や図で、子どもなりに描くことが自分の考えをより確かにする面もありますし、誰かに分かってもらいたい、作るときの土台になるのだろう。
- 教師の方が事前にチェック出来たと思うのです。(子どもが絵にかいていたので) そうすると、一人一人の子どもの状態や子どもの特性とかいろんなものを事前に押えられた。そうすると、時間のかかりというものがあるのです。そうするとある程度教師が少し援助する活動をすれば、最後に残った何人かの子供達は、実際にシャボンを吹くのが2分、3分の子も出たのですが、そこらへんの活動をもう少し生かすことが出来たのかなと思います。
- 子どもって、低学年ですから実は、大きなものを作ろうという発想ですね。より小さなものというのはいらないですね。大きなものを作ろうという教師の提示が1つあります。もう1つはたくさん作ろう。でもたくさん作ろうと出されたものは、たくさん連ねたものなのですね。ところがばらばらにたくさん出すこと。どういう状態が子どもに思いを馳せさせたか。それが強い願いとなって活動につながっていった。これは前時とかかわりとかいろんなことがある。
- 最後に先生の出された工夫したものにつながる提示をした。このへんもどうしても、なければいけないのかなという感じもしました。事象提示ということでは、低学年にかかわらず子どもが何を自分はしたいのか、このことは捕まえていけるようなものということで、研究していく必要がある。

(釧路教育委員会 指導主事

大久保 依義先生)

指導者	小竹美恵子		
協力者	松田二三夫	高木 征幸	
	西口 智子	関野 宗義	

3年 「空気のはたらき」の指導について

I 研究主題のうけとめ

(1) 単元について

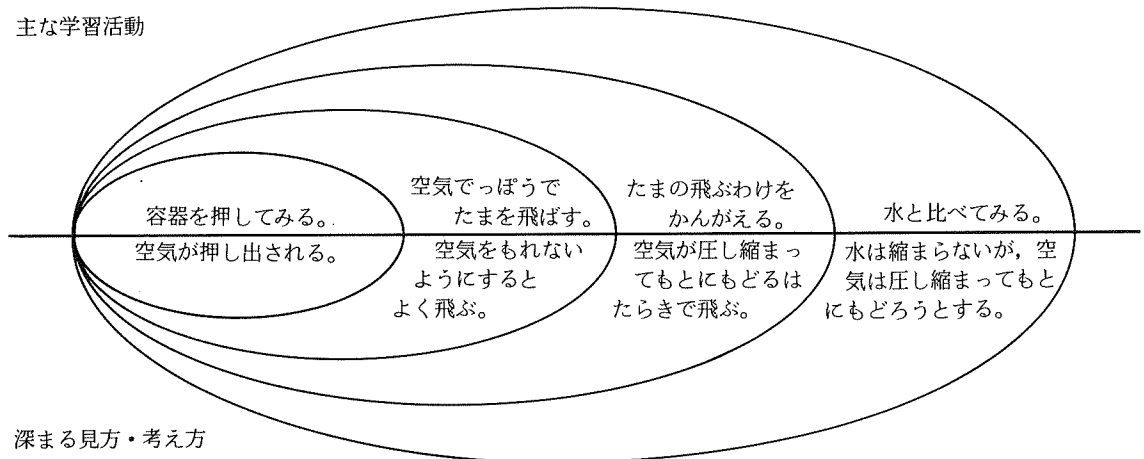
この単元では、目に見えない空気を対象としているので、できるだけ視覚でとらえたり、触覚を十分にはたらかせ手ごたえを感じさせたり、さらに数量的にとらえたりして、探究心を持続させるような指導の工夫をしていきたい。また、空気ではばうは、子どもにとって魅力的な遊びであるが、その活動が遊ぶことに終始するのではなく、問題を解決させるような指導をしていきたい。

単元の展開にあたっては、まず、容器の中に入っている空気に力を加えて、開いている口から風となって出てくることをつかみ、その風を利用した的当て等を行い体感を通して空気存在をとらえていく。さらに変形しない筒を使って空気ではばう遊びをする中で前玉が飛ぶわけ等を考えさせ、空気は押し縮めるともとに戻ろうとする性質があることをとらえさせていきたい。また、水との比較をして理解を深めさせ、まとめとして、学習した空気や水の性質を生かした遊び道具を考えさせ、工夫して作らせていきたい。

この学習を通して、自然事象を見たときに、自

II 単元の全体計画

主な学習活動



深まる見方・考え方

然事象の特徴や性質には共通なものや違うものがあることに気づき、変化のきまりを見いだすことに興味を持つ態度が養われるであろう。

(2) 授業仮説

① 学習過程

学習過程を基本過程の「とらえる」「みとらす」「しらべる」「まとめる」「ひろげる」とすることによって、子どもは前玉の飛ぶわけをより効果的にとらえることができるだろう。

② 事象提示

「とらえる」の段階で、空気ではばうを試射する事象を提示することによって、子どもは興味や関心を持ち「前玉が飛ぶのはなぜだろう」という学習課題を持つことができるだろう。

③ 発想を生かし、ねり合う学習活動

子どもの「前玉は、後玉や押し棒に押されて飛ぶ」という発想や「空気が逃げ出そうとする力で飛ぶ」という発想をもとに、学習過程の「みとらす」の段階でねり合うことによって意欲的に追求し、空気についての見方・考え方を深めるだろう。

Ⅲ 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p><教師の提示した空気であらうに反応する></p> <ul style="list-style-type: none"> ・えっ、なあーに。 ・空気であらう、注射、刀……………等 ・作ったの？ ・大きい。後玉は？ <p><教師の演示を見る></p> <ul style="list-style-type: none"> ・オー（歓声） ・強い、音が低い。 ・威力すごい。 ・音がしぶい、古くさい。 ・あまりとばないや。 ・もっと飛ぶの無いの。 <p>・もっと強くやって。</p> <p>・ウワー、いい音、いい音。</p> <p>・飛んだのは前玉、のこったのが後玉。</p> <p>・最初はとばなかったけど、後からやったのはよくとんだ。</p> <p>・はいはいかたんだ。</p> <p>・前玉にさしたやつあったっしょ？それさした時、空気あったっしょ。</p> <p>・後玉を入れたとき、もう空気入ってた。</p> <p>・棒でおしたら空気が苦しくなって玉をとばす。</p> <p>・空気が苦しいわけないっしょ。</p> <p>・後玉を棒で押すと、中の空気が前玉を押し、前玉をとばします。</p> <p>・空気がいっぱい入るとばすと思います。</p> <p>・棒で押すとね、空気が苦しくてねとばす。</p> <p>・透明な筒に玉をふたつ入れて、棒で押してくっついたら、空気でないのとどとわかる。</p> <p><方法を相談する></p> <ul style="list-style-type: none"> ・先生、何個もやっていますか。 <p><実験開始></p> <ul style="list-style-type: none"> ・うわあ冷たい！ ・オー、等、次々と各班から歓声が上がり実験がすすめられる。 <p>・中が見える筒でやったら、玉と玉がくっつかないでとんだ。</p> <p>・後玉がもどるかどうかわかったら、もどったことはもどったけど、あまりもどらなかつた。</p>	<p>つつの中が見えないようにした大型の空気であらうを試射し、問題意識を持たせる。</p> <p>板書</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>前玉がとぶのはなぜだろう</p> </div> <p>前玉がとぶのはなぜか問いかけ自分の考えを理由をつけて、一人ひとりに、ノートに記録させ自分の予想を確かなものとしてしようとした。</p> <p>各自の考えを発表させ、見通しをもたせ、実験方法を考えさせた。</p> <p>水そうは全ての班にくばる。</p> <p>実験方法、用具については児童に自己決定させる。</p> <p>実験の結果を発表させ、まとめる。</p>

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<ul style="list-style-type: none"> • 水の中でやったら、水の中でもポンと音がした。 • 水の中でやったら、あわが出て、あわが出てきたあたりが、もやもやしていた。後玉は前玉にくっついていなかった。 • 前のところを手で押さえて、玉のかわりに指で押さえて、後ろのところを押してみると、もし空気が入っているんなら、前の方から出られないから棒がもどる。 • 筒に後玉をつけて、前に紙つけて、棒で押して、紙がゆれたら空気がある。 • 水の中だったら、前玉とって空気がどれ位でるか調べれる。 • 前玉の方に袋をつけて、棒で押したら、袋に空気が入る。 <div data-bbox="294 658 862 1051" data-label="Image"> </div> <p><水中での実験を全グループがする></p> <ul style="list-style-type: none"> • どこに穴あるの、小さい穴だな。 • とぶとしても、すこししかとばない。 • 押すと、空気にげるから、とばないよ。 • 穴が小さいからとぶかも。 <p><教師の演示をみる></p> <ul style="list-style-type: none"> • ほら、やっぱり、とばない。 • 玉がくっついた、穴から空気がにげたんだ。 <ul style="list-style-type: none"> • 半分ぐらいでとぶ。 • 半分よりちょっと前。 • やっぱり半分までいかない。 • 空気力でとんだんだ。 • 後玉が前玉を前につめたんだ。 <ul style="list-style-type: none"> • 苦しくなるとぶんだ。 • 後玉が近づくと、前玉の小さな穴からにげるよ。 	<p>風船、ゴミ袋などを提示し、中の空気に着目させようとする。</p> <p>水中でのあわの出方について全体に確認させる。</p> <p>前玉に小さな穴をあける条件を示し、空気との関係どの程度とらえているかを確認する。</p> <p>まとめる</p> <div data-bbox="952 1392 1286 1460" data-label="Text" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>空気のはたらきで前玉はとぶ</p> </div> <p>最初に提示した大型空気であわのテープをはずし、中の様子をみせ、中の空気の様子を表現させようとする。</p> <p>今度の時間は、中の空気がどうなっているかを勉強します。</p>

IV 分科会の記録

1. 授業を終えて

子ども一人ひとりが自分なりに考えを方向づけて、自然にはたらきかけながら、ありのままにとらえたいいくつかの事実を関係づけることによって、自然の事物・現象についての見方・考え方をより確かにし、確かになったことへの喜びを味わうことができる授業の構築を目指して単元構成した。そのためには、教材が一人ひとりの子どもの追究の連続と深まりに耐える内容になっていることが前提となる。

本時においては、ブラックボックスにして試射することにより、閉じ込められた空気の性質を予想させ、その興味・関心・疑問を一人ひとりの問題意識に発展させようとしたのである。結果として、子どもの反応は発射音、前玉の飛距離等象徴的な面に関心を奪われ、教師が意図した目的は十分達成されなかったように思う。

しかし、「みとおす」段階における子どもの反応をみると「筒の中に空気がある」「空気が苦しくなって前玉を飛ばす」と応えている。このことから、見えない物質である空気の性質について問題意識を持たせる方法として効果的であったと思う。

「実験で失敗することがわかっている、個の発想を尊重する」学習活動を保障すると、子どもは意欲を持ち創造性を発揮する。創造性を高めるためには、個の発想を重視することである。そのために、記録する活動を位置づけ、「自分の想は他と違う」という問題意識を持ち続け、他とのかかわりで自己を見つめ直すことが「ねり合い」によって追究する学習活動になると考えた。

授業は、子どもの多様な発想が保証されることによって活動が活性化されるものである。そのためには、一人ひとりが積極的に問題を持ち個の意見を確立しなければならない。その方法として問題を発見、実験方法を予想し、見方・考え方を整理

するためノートに記録する活動を位置づけ、学習の質的な高まりを求め成果を得ることができた。

本単元の構成は、閉じ込めた空気に力を加えることによって、空気の性質（弾性）をとらえさせるため、どのような視点でどう順序性を持たせるかにある。空気の存在を確かめ、空気と水を比較することによって空気の性質を追究する学習過程も考えられるが、子どもの学習意欲を高めるため、「空気でっぼう」で実験し、空気の性質に迫ることとした。

2. 討議の内容

(1) 問題意識や活動が連続し発展する単元構成

自然の事象、現象に働きかけて自らの知識や経験を拡大し深めていくのが理科学習である。その過程で科学的な見方・考え方が育つのである。本校では、第一に理科学習の環境が単元構成や学習を展開する上で重要な役割を果たすと考えた。そこで、校地周辺の自然（湿原）を日常的に観察しふれ合うことによって、自然に学ぶ意欲、態度、技能を身につけることにした。子どもは、自然の中に身を置くことによって、教師が予想した以上の興味、関心を自然に抱くこととなった。

“なぜだろう”という疑問を持ち、教材に働きかけ意欲的に追究することができる理科カリキュラムであり、単元構成であることが求められる。そのためには、学校の校舎内外が理科学習に適した環境であることが望まれる。私たち教職員は共通理解の下、校舎壁面の活用、ミニ水族館、小動物園、栽培園の整備等や湿原ふれ合いなど、自然に働きかけることによって、連続した学習活動が展開できるよう配慮した。

さらに、理科カリキュラムの編成に当たり、地域の自然（湿原）の教材化を図るよう努め、地域の特色を生かしたカリキュラムを編成した。その結果、子どもは自然の事象や現象に対して積極的に働きかけることが可能となり、個性的な発想が連続して発展する単元構成をすることができた。

今後は、理科学習の環境整備、カリキュラムの一元化、問題意識を高め意欲的な学習が可能となる単元構成を追究していかなければならない。

本単元「空気のはたらき」の単元構成に当たり、発達段階に即した空気に対する科学的な基礎・基本を深めると共に、空気存在を意識した生活に発展するよう望んでいる。2年生までは体感を通して空気存在をとらえているのであるが、ここでは目に見えない空気を「閉じ込める」ことによって、手ごたえを感じさせたり、数量的にとらえさせることによって探究心を持続させようとしている。

空気は、ポリ容器の玉を飛ばす力があることから、遠くまで飛ばすことへの興味・関心を持ち、空気の性質（弾性）をとらえさせるよう単元構成した。水の性質と比較することによって、空気の弾性を一層明確にしようとしているが、新学習指導要領の内容を配慮した単元構成につとめている。

(2) 問題解決活動による学習過程について

単位時間の終末段階は「応用・発展」であり、新しい疑問・問題に気づき、次時学習への意欲化を図るよう学習活動を展開している。前時までいろいろな玉を遠くまで飛ばす実験をしているが本時は空気の弾性により前玉が飛ぶことを立証するために、実験の条件統一の必要からスポンジ玉としたのである。

問題解決のための学習活動を意欲的にすすめるためには一人ひとりが積極的に問題を持つことである。そのために、個の発想を生かす意図から、「みとおす」段階でそれぞれの予想・実験方法をまとめ「書く」活動を位置づけた。さらに、個の発想を質的に高め、学習活動を豊かに展開させるための予想や実験方法を期待した。しかし、子どもの発想が十分でなかったため、教師の働きかけにより実験方法等を付加し、多様な学習活動が展開できるよう配慮した。

個の発想を生かして、子どもの問題解決活動を意欲的にすすめようとしたことは評価できる。しかし、教師の働きかけに依拠して自らの予想や実験方法を変更した子どもが見受けられた。子どもの発想が多角的に表出する学習過程の工夫と、教師の働きかけについて究明する必要がある。

また、「みとおす」段階における、子どもの発想の根拠が弱いのではないか。学習の予想や方法を考えるだけでなく、科学的な見方・考え方をその過程で深めることが重要である。そのためには問題を意識化する習慣化を図り、因果関係について追究する態度を育てると共に、学習習慣の形成過程において問題に対する原因、理由等を的確に表現できる能力を育成しなければならない。

<講評>

「みとおす」段階で、「前玉が飛ぶのはなぜだろう」という学習課題に対して、子どもの反応は「棒で押すと筒の中の空気が苦しくなって前玉を飛ばす」ということであった。このような、子どもの反応（言葉）を大切に、子どもから引き出す働きかけを教師が緻密に行なうことが、学習目標を達成する上でポイントになるのではないか。

個の発想を大切にする授業、学習の個別化を図る研究は今後の大きな課題である。本時のように個の発想を生かし多角的な視点で学習を展開しようとする場合、教師が準備した事前セットを与える以前に、個の発想が展開する「動機づけ」をしたり、「資料」を提示する等の方法を重視すべきではないだろうか。教師の援助働きかけが問われることになる。

指導者	矢田 精二		
協力者	水谷 光一	伊瀬 照男	
	星 秀普	本間 正子	

4年 「太陽と月」の指導について

I 研究主題のうけとめ

(1) 単元について

これまで、子どもたちは、太陽の位置によって日かげの場所が変わることを学び、太陽が動いていることを学習してきた。しかし、その一定のリズムを持った動きや法則性については気づいていない。また、月については、太陽が沈んだ後の西の空から出ると考える子どもが多く、様々な形をした月が数個あると考えている子どももいる。

こうしたことから、太陽や月が子どもたちの生活にとって、それほど身近なものになっていないことが考えられる。昔は、太陽や月で時間や季節を知り、また、その明かりのもとで仕事をするなど、生活の基盤をなすものであった。しかし、現在の生活においては、時間を知るために空をながめる子どもはいない。また、季節感もしだいに薄れ、夜も蛍光灯の明るさの中で生活している。このように、子どもたちが太陽や月と接する機会は少なく、また、意識して見ることも少ないようだ。

そこで、この単元では、太陽や月の形や位置の変化を調べる中で、空間の中での位置、時間とともに変化する様子をとらえさせる。さらに、動き方のきまりや1日の動きが似ているところを見つ

ける。こうした活動の中で、初歩的な空間や時間の見方・考え方を育て、身近な自然に触れさせることで、自然についての認識も深めさせたい。

(2) 授業仮説

① 学習過程

学習過程を応用過程の「とらえる」—「みとらす」—「まとめる」—「ひろげる」とすることによって、太陽や月の動きに疑問や関心を持ち、観察への意欲を持つことができるだろう。

② 事象提示

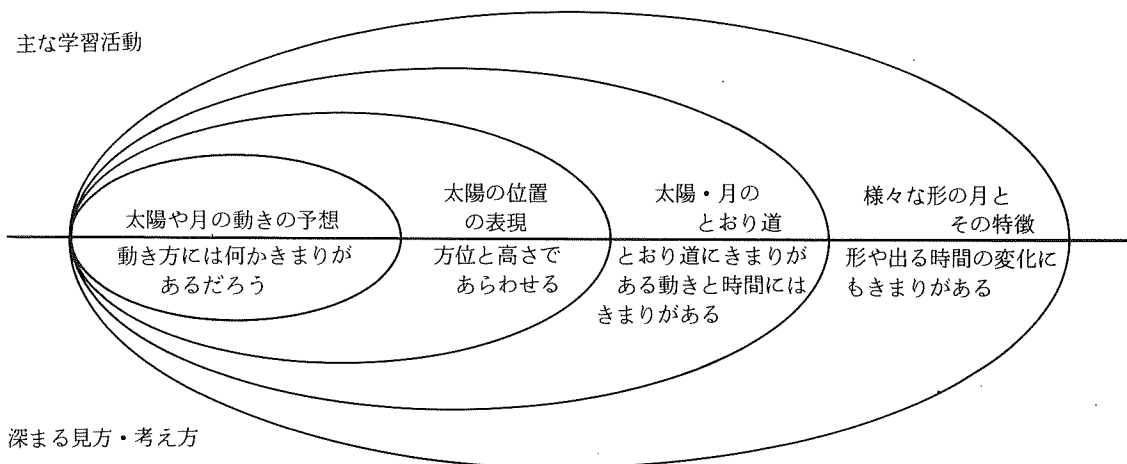
「とらえる」の段階で、子どもの先行経験をもとにした太陽や月の動きをコンピュータで提示することによって、子どもは、「太陽や月はどのように動くのだろうか?」という学習課題を持ち、より意欲的に予想を立てることができるだろう。

③ 発想を生かし、ねり合う学習活動

子どもの自由な発想をもとに、学習過程の「みとらす」の段階で、その簡単な根拠や理由をねり合うことにより、意欲的に追究し、太陽や月についての見方・考え方を深めるだろう。


II 単元の全体計画

主な学習活動



深まる見方・考え方

Ⅲ 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p>◎それぞれで、いろいろ発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽，朝日，夕日かな。 ・ある。ある。こっちは満月。 <p>◎コンピューターを見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おっ，明るくなった。東から出てきた。色，全然違う。つきやぶっちゃった。何だこれ。あれっあれ。太陽と反対。 ・分かった。えーっ。これであってるんでしょ。分かった。（ややしばらくして）変だ。変だ。直角だ。直角90度。 ・そんなに月と太陽，カチンコチンになってないよ。 <p>◎ワークシートに矢印を書かせる。（OHPシート）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽は東から西に行って，月も東から西に行く。 ・見える。良く見える。 ・ちょっと下に書いていい？ ・いいんでしょ，まちがっても。（OHPに書く） <p>◎OHPシートに書いたものを，それぞれ説明させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・昼とかあったかいしょ。それは一番高くて，一番照らす時なの。 ・どうして太陽が一番あったかいの。一番上に行ったら，よけい寒くなるんじゃないの。 ・そのことについて。自分たちの上に近いところだから。 ・太陽がいつも同じ，真っすぐ真横にいたら，だいたい同じあったかさになる。 <p>◎それぞれの考えから見通しをもたせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・質問だよ。なんで，南があるんですか。東と西だけでいいと思います。 ・南はいらないと思う。 ・南がなかったらこまるしょ。 ・前に，早起きしたんだ。その時どっちに太陽あるかなあて見てたらね，西になかったんだ。東のずっとあっちの方にあったんだ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ここにほら写真がある。これ何かな？教科書2～3Pの写真を見せて話し合いこだわりを持たせる。 ・コンピューターを見せて話し合いをさせる。 ・太陽の通り道について話し合い確認させる。 ・子どもの疑問に対して，太陽や月がどういうふうに動いていくのか予想させる。 ・子どもたちが書いたシートに対して理由づけをさせる。 ・太陽の通り道に対して見通しをもたせる。 ・月の通り道についても，シートに書かせる。 ・それぞれ書いたことを発表させる。 ・書いたことに対して理由づけをさせる。
	

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p>◎○HPシートに書いたこそをもとに、それぞれ発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・朝。月見えることある。 ・朝旅行に行くとき、時間あって、その時見た。 ・自分で書いてるのと違うんだけどね。太陽より月は低く出ると思う。理由は、昼とかそういう時にも、月は昇ってるしょ。そんなに速く動かないから、低く出る。 ・上になって、ちょっと下になって、ぐるっと曲がって下におちてくるから、今の意見では違うと思う。 ・おかしいと思う。曲がったりしないで、ちゃんとした通り道がある。自分ののは、太陽は少し上にあがって、月はもっと上の方にあがると思う。 ・太陽が回っている時に、月は太陽の反対側にあると思う。 ・追いかけてっしている。 ・同じ道を通る。同じ道を通らない。 ・太陽よりすぐくちっちゃい。だから地球と月が近いから、太陽は低くとんでて月と同じくらいの大きさに見えるっしょ。だから、月が低くとんでいる。 <p>◎みんなの意見を聞いて「たぶんこうなるだろう。」を整理し、見直す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東から西へまっすぐもあった。 ・地球が動いているんだから。 ・決まった。変わった。 (「たぶんの見直し、整理」) <p>◎「たぶん」をもとにどちらの通り道から調べるかを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・月。太陽。「太陽と月なんだから、太陽が始めになっているから、太陽。 ・月、眠くてできない。 ・かげ。 ・ちょっと難しいけど、こういう長いひもをつけて、太陽と合った所に印をつけていく。だんだん。 ・ずっと立ってるのも、ひまだしな。 ・棒のかげ。1時間毎に出てってみたら、そんなに立たなくてすむから。 ・かげだったら調べられないんじゃないの。 ・あんな直角になるわけない。 ・はい。 ・「たぶん」変えたんだけど、今度、発表できんの。 ・はい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・友だちどうしのねりあいを深めさせる。 ・同じ道通るか疑問を持たせる。 ・みんなの意見を整理してまとめる。 ・自分の「たぶん」をもとに、次時の調べるための足がかりをつける。 ・太陽の通り道から調べる。 ・調べ方について整理する。 ・調べて確かめてみることを話し合う。 ・本時学習のまとめ。

IV 分科会の記録

1. 授業を終えて

単元構成にあたって、この教材について考えてみると、やはり、4年生という発達段階にとってはかなり難しいものであると言える。具体物が子供達にとって遠いものであり、かかわりを持たせることが難しい。また事前調査によると、子ども達は太陽や月を以外とよく見ていないこともわかる。太陽が朝のぼり、夕方沈み、夜、月が見えるのは当たり前であると感じ、その動きや形のきまりに疑問を持つ子どもは少ない。

このことから、単元の導入が非常に重要となりさらに子ども達のはっきりしていない、あるいは誤った見方・考え方を確かな見方・考え方へと育てることが必要となった。

そこで子ども達が自ら解決しなければならないと感じる問題をつかむことが学習のスタートとなると考え、そのような場面を設定するために、コンピュータで太陽と月の動きを表示し、「違うんじゃないかな」という子ども達の予想から、事象に関心を持たせることにした。

こうした予想をもとに、簡単な根拠や理由による「ねり合い」を想定したが、量的に見ると発表者の人数が少なく、より多くの子供達に自由な発想のぶつけ合いができるような指導の工夫が足りなかったと思う。

今回の授業では、あまり前例のないコンピュータを活用したが、シュミレーション的な提示は色彩も鮮やかに表現でき、スムーズな動きや状況に応じた対応が即座にでき、テレビ時代に育った子ども達の興味をひきつけるには有効な機器であったと思う。

2. 討議の柱

- (1) 問題意識や活動が連続し、発展する単元構成について
- (2) 問題解決活動による学習過程について

- (3) 興味・関心をいだく事象提示について
- (4) 発想を生かしねり合う活動について

3. 討議の内容

- (1) 問題意識や活動が連続し、発展する単元構成について

○ この授業では、太陽と月の両方を同時に扱って、どちらも中途半端になってしまっていないだろうか。太陽から順をおって月へと進んだ方が良いのではないか。

○ どの進み方が良いと一概に言えないと思う。事前調査の結果では太陽と月を関連づけて考える子がいた。そこで今回は同時に扱い、関連を加味して単元構成をした。今日の授業でも高さをくらべたり、両方出ているという意見も出ていた。

○ 両方を同時にこなうことで、それぞれに共通した問題があきらかになり、観察への意欲を持たせるということでは良かったのではないか。

○ 両方を扱うことで、他の一方を意識して考えを深め、いろいろな見方・考え方を持つことができたのではないだろうか。

- (2) 問題解決による学習過程について

○ コンピュータの事象提示は興味を高めて非常に良かったが、「とらえる」「みとおす」の段階では、もっと自分を中心として身近な生活環境から入った方が良いのではないか。

○ この単元は具体物が子供にとって遠いもので子供達を自然にかかわらせていくことが非常に難しい。その点から見て、視聴覚機材を使った導入は良かった。特に「違うんじゃないかな」という予想から事象に関心を持たせる方法は効果的であった。

- (3) 興味・関心をいだく事象提示について

○ コンピュータで示した通り道は、その外にも通り道や月の形のデータを用意していたのか。

○ 通り道については10通り用意していた。任意

に選べるようになっている。また、教師の意図に添って自由に動かすこともできる。月の形については、三日月と半月を用意していた。

○ 本時だけでなく、単元のどこにでも使えるようにしてある。

(4) 発想を生かしねり合う学習活動について

○ 導入段階であり、子ども達の中にも事実の積み重ねがなく、共通した事実もない、断片的な手掛かりしかないので、深いねり合いは難しかったと思う。しかし、「たぶん」「しらべよう」などの子供達の声から、理科の勉強のしかたがわかってきていることがうかがえる。ともすると、お仕着せになってしまいがちだが、子ども達が伸び伸びと自分の見方・考え方を出し、ねり合ってまとめていく姿が見られた。

<講評>

- ・ コンピュータを使ったことで、子供の興味や意欲がよくでてきた。何度も使われているようで、表示されたものをもとに子ども達がよく考えていた。
- ・ 日の出、日の入りの場所について、子ども達にとっては「あっち」「こっち」である。東、西、南は話し合いの中から出てもよいのではないか。特に、南を通してという感覚は子ども達にはない。
- ・ 断片的なものをからめて行くのが「ねり合い」である。日常経験を引き出し、それぞれの経験の違いや不確かなものから調べる必要がでてくる。
- ・ 月と太陽を同時に扱うのが一番よいと思う。ただ、子ども達はどの月を指してはなしていたのだろうか。形によって見える場所も違うのもっと形について触れて、調べる必要を考えさせてもよかったのではないか。
- ・ 空間の意識をこれからつけていかなければならない。平面を表す空間は非常に難しい。観測していったときにどう平面を表すかを大事にし

たい。

- ・ 教科書は、扱わなくても良かったのではないか。また、扱う場合にも、ほかのところを見せない工夫や本当にそうだろうか調べていこうという考えを持たせることが大切である。
- ・ 本時の目標は達成されていた。これからの「調べよう」でも、失敗してもどんどんさせてみることで、自分達で見つけて解決して行く方法、観察して行く方法がでてくる。これからは楽しみです。

〔日野 宣洋（札幌市あやめ野小）〕

- ・ 9時間扱いの導入として、疑問を持たせたり、関心を持たせたり、学習意欲を持たせることではよかった。教室に学習の仕方として「どうして、なぜ」「たぶん」「しらべよう」「あ、わかった」「そしたら次は」とあるが、今日の授業では、「たぶん」までしかいっていない。しかし、導入だからこれでいいのだし、子ども達の自由な発想を計画にそってまとめて行くものと思う。最後には、一人一人の子どもがそれぞれの能力にあったものをつかんでいくんだらうなと思います。
- ・ 少し変わった考えをもつ子どもが一人いたが、あの子の個性だろう。これからの課題として、個性を重視するということと、小学校における学習の基礎・基本をつけるということを子どもの中でどのように扱って行くかを見せていただいた。
- ・ この学習は4年生の発達段階としては難しいだろう。その難しいものを今日は巧みに扱っていた。45分という授業を少しでも効率良く行うためには、あの提示の仕方が一番よいと考えたと思います。その点でも成功していたと思います。

〔畑佐 孝志（釧路弥生中学校）〕

指導者	中川 徹
協力者	保木 孝 保木本美由紀 魚住 玲子

5年 「火と空気」の指導について

I 研究主題のうけとめ

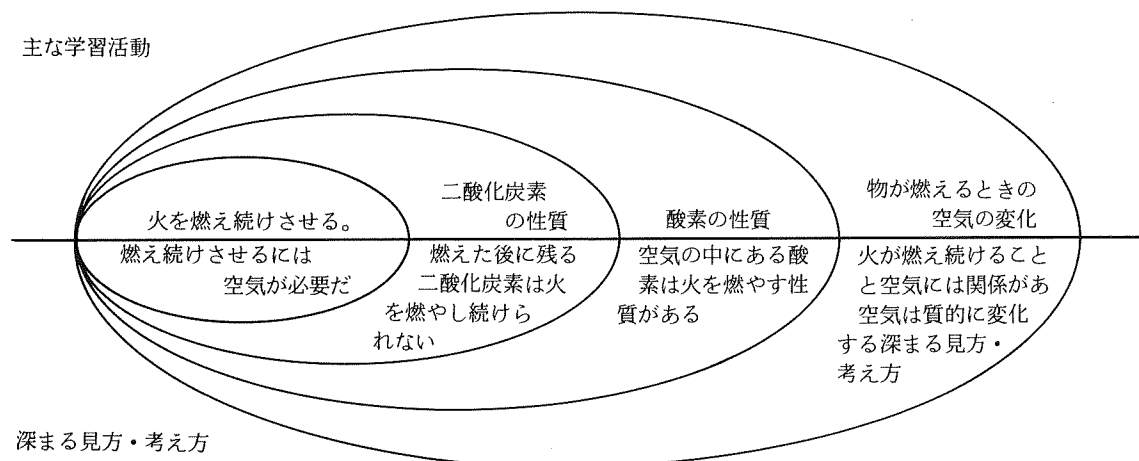
(1) 単元について

子どもたちは、火と空気の学習をするにあたって、まず、ゆでたまごをつくらうとする実験に取り掛かる。しかし、空気のはたらきについて理解していないために失敗に終わる。そこで、火が燃え続けるためには何が必要なのかを考えはじめる。工夫しながら調べていくなかで、火を燃え続けさせるためには新しい空気が必要だということに気づき、さらに、火と二酸化炭素の性質や、火を燃え続けさせる酸素の性質を調べ理解していく。さまざまな思考を重ねてきた子どもたちは、ゆでたまごづくりに成功する。

この学習をとおして、子どもの興味関心や豊かな発想を生かし、問題解決に向かって多様な迫り方をさせて行くとともに、物の変化の規則性をすすんで発見したり工夫して確かめていく態度を育てていきたい。これらのことが、事物現象の見方・考え方を伸ばす面から見ても大切であると考え。さらに、本単元に身につけた物の見方・考え方を自分の日常生活に生かして行けるように応用することができるような態度を育ててゆくことも大きな課題である。

II 単元の全体計画

主な学習活動



深まる見方・考え方

(2) 授業仮説

① 学習過程

学習過程を基本過程の「とらえる—みとおす—しらべる—まとめる—ひろげる」とすることによって、入れ物中でろうそくの火を燃え続けさせるためにはどうしたら良いのだろうという問題意識をもち火を燃やし続ける方法をより効果的にみつけることができるだろう。

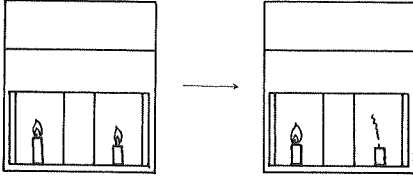
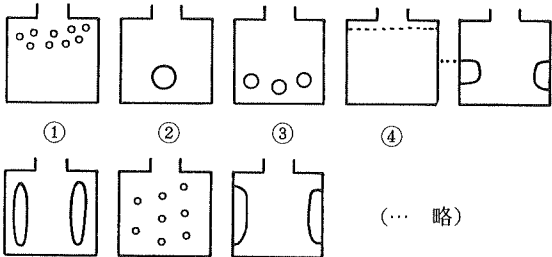

② 事象提示

「とらえる」の段階で空気が閉じ込められていて火が消えてしまうものと空気の出入りがあり火が燃え続けるものを提示し、その秘密についてはブラックボックスを利用することにより子どもは問題意識をもち、より意欲的に実験・観察することができるだろう。

③ 発想を生かし、ねり合う学習活動

子どもの自由な発想をもとにした予想により実験・観察し、結果を学習過程の「まとめ」の段階でねり合うことにより、意欲的に追求し、火と空気についての見方・考え方を深めるだろう。

Ⅲ 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p>◎事象提示を見て本時の学習課題を明確にする。</p>  <p>(ブラックボトル)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 片方が消えた。 • 何か仕掛がある。 • おかしい。 • 2つとも同じなのに、片方だけ消えるのはおかしい。 <p>◎自分の予想をもとに実験方法を考え、グループごとにまとめ簡単に発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ボトルの上の方に小さい穴をたくさんあけると空気が多く入り燃え続ける。 ① • 上は空気の通りが良く、下の方は穴がないので下の方に大きく1つ穴をあけたら空気の通りが良くなり燃える。 ② • この前、下の方で火が消えたので、下に秘密があると思う。下の方に穴をあけると燃え続ける。 ③ • ボトルの上の方を切って大きい穴にすると空気の出入りが良く燃える。 ④…………。  <p>(… 略)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◦火が消えるものと燃え続けるものを提示し、その違いに目を向けさせた。 ◦本時の学習に対して、興味や意欲を持たせた。 ◦グループごとに多様な実験方法を考えさせ、その根拠や理由を持たせた。 ◦実験方法を発表させた。

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p>◎実験方法に従って、観察・実験をすすめ、工夫しながら火を燃え続けさせる。</p> <p>◎観察・実験結果をワークシートにまとめる。</p> <p>◎実験結果を発表しながら、なぜ火が燃え続けることができたのかを話し合い、整理してまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・片方しか穴があいていなくても燃え続けた。 ・空気が入り出できるなら、燃え続ける。 ・出入り口があると燃え続ける。 ・空気の入り口が大きかったり、または、小さくてもたくさんあれば空気はたくさん入ってくる。そして、汚くなったというかいらなくなった空気はどんどん出ていき、また、新しい空気が入ってくるから穴が大きくなればなるほど、燃え続ける。 ・3つの穴の時、ろうそくの火は少し揺れていたけど、1つ押えたら少し揺れがとまった。2つ押えたらもう少し揺れがとまって、3つ押えると細長くなって揺れがとまった。 ・新しい空気を入れれば、どんどんその空気の中の物質が使われて、いらぬ空気を出して行く。 また、新しい空気が使われて、そのうちいらぬ空気もでていく。空気は、順番に入るので長くよく燃える。 ・出入り口は、そんなに穴をあけなくてもいい。上の方のボトルの穴だけだと消えるけど、下の方にもう1個でもあけると燃え続ける。上と下に1つか2つずつあけると、ちょうどよく燃える。 <p>◎解決したことと、未解決なことを整理する。</p> <p>◎燃え続けているときの空気の動きに着目し、次時の学習に意欲を持つ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・うちの班は、線香で実験しました。線香をこの入り口のところにおいたら、上に煙が行っていたので、空気が上へ行くことがわかった。 ・線香で調べた時、煙が上にばかり行っていた。上の方をふさいだら、下の2つ穴をあけたところから煙が出てきたので、出たり入ったりすると思う。 ・線香で空気の動きをみてみたい。(他のグループ) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦予想と結果を比べ、なぜそのような結果になったのか、理由づけさせながらまとめさせた。 ◦燃え続けるための条件をみつかせさせた。 ◦他の結果と比較させた。 ◦燃え続けさせるためには、何が必要でどのような条件がそうと良いのかを考えさせた。 ◦疑問や未解決なことを整理し、新しい問題意識を持たせた。

IV 分科会の記録

1. 授業を終えて

● 教材の扱いについて

たまご、ペットボトル等を教材とし、子どもにゆでたまごを作ろうという期待感、できたという成功感を持たせ、子どもの発想を大切にし、しかも、空気の流れを大切に展開がなされた。子ども達に身近で体験を生かした教材を取り扱うことによって、子どもの発想を生かした学習を展開することができる。

● 一人一人に問いが生まれる、場の設定

事象提示によって一人一人に問いが生まれ、課題が設定された。そしてその課題を追求するためにグループごとに多様な実験方法が考え出された。この時、グループにおいては個の発想を基にねり合いがなされ、1つ～3つの実験方法にまとめられた。それらの実験方法はどれも課題に迫るものであり、自分達の方法・計画で実験が展開された。このように、グループでのねり合い、グループの実験方法の発表を基にした話し合いなどの、みとおす段階でのねり合い活動によって、個の発想が深化・補充・強化され、効果的に実験を進める事ができる。

● 今後の課題

実験結果についての個のこだわりを明らかにし、大切にす。

実験の結果をどのように受け止めているのか、どんな根拠によりそのように受け止めているのかということ大切に取扱い行かなければならない。個々の受け止め方には、個のこだわりによってニュアンスの違いが多々あり、それらを明らかにしながらねり合いをすることによって科学的な見方・考え方を深めることができる。

● 事象提示について

本単元の展開において、「とらえる」の段階での事象提示は、第1時間目と第2時間目以降とで、その意味が異なることが再確認された。

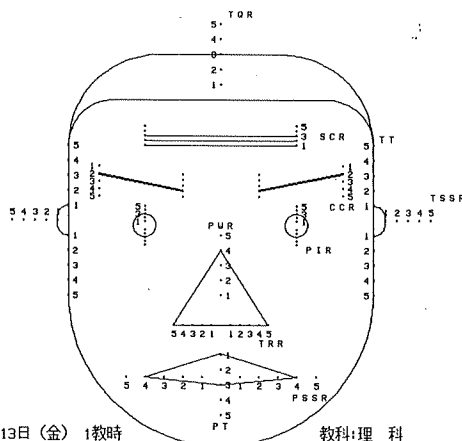
第1時間目の事象提示は、子どもの先行経験を呼び起こし、そこに1つの波紋を巻き起こすものである。子どもは自然の事象や現象を自分の生活とかかわらせることによって、疑問やひらめき、興味・関心を抱き、課題意識をもって意欲的に問題を追求し解決しようとする。事象提示はこの動機づけをするものであり、単元を通じて一貫する課題意識が生まれるようなものであればなお望ましい。

第2時間目以降の事象提示は、前時での新しい疑問・問題をもとに、一人ひとりが課題を意識化し、本時の学習課題を設定することができるような事象提示である。

次に、効果的な提示物の条件として考えられたことは、子どもの先行経験を基盤にしたものであり、自分の生活とかかわりを持つ具体的なものでなければならないということである。しかも、子どもにとってほどよい抵抗があり、子どもの発想が生かせ、主体的に課題が設定され解決できる見通しに立つものであることなどである。

提示の方法においては、事実の意外性や未知の要素に気づかせる・事象の矛盾に気づかせる・わかっていることをわからなくする、などの工夫が必要であり、どの点を意図するかによっていろいろと方法が考えられる。

◆フェイス ダイアグラム◆



平成1年10月13日(金) 1教時
5年2組 指導者 中沢 寿人

教科:理科
火と空気

2. 討議内容

① 問題意識や活動が連続し発展する単元構成について

質問： 一次と二次の区切りについて、二酸化炭素の生成からが二次ではないか？

答え： その通りである。

意見： 本時と次時は同一時間のなかで検証していった方がよいのではないか。

助言者： 空気の流れは、わかるようでわからない。時間をとって大切に扱う必要がある。

② 問題解決活動による学習過程について

質問： 特になし。

意見： 事象提示が長かったが、とらえる段階は一人一人に問いが生まれる場の設定が大切であり、子どもの意識が高まっているのなら事象提示がなくても本時に入れるのではないか。

助言者： 子どもの意識を大切にし、空気の流れを大切に学習の展開であった。前時を振り返る教材の提示が、モデルで端的になされた。

事象の意味をよく考えて欲しい。

③ 興味・関心・疑問をいadak事象提示について

質問： 事象提示は条件統一がされているのに、子どもの追求はフリーであったが、どうなのか？

答え： 一人一人が課題を意識化するところにねらいがあった。

意見： 子ども達の追求がもっと焦点化されるような提示がよかったのではないか。

助言者： 子ども意識化の面で『ブラックボックス』の意味を考えていくことが大切である。

④ 発想を生かしねり合う学習活動について

質問： 特になし。

意見： 「子ども達は感覚的に、押さえていた」という評価はどうなのか。子どものこだわりがどこにあるのかははっきりさせる必要がある。たとえば、炎が揺れ動くのは、「よく燃えている」ととらえられるが、子どもの意識は「風で消えそう」ととらえていたのではないか。

助言者： 学習の記録を積み上げていくことが大切である。子供はすぐに自分の考えを変えていくということはないが、記録を自分の中にためこんで行くことによって、見方・考え方が深められていく。

「なぜ、火は燃え続けるのでしょうか？」という発問は適切な発問であるか。

講評

(ア) 子供達の目がいきいきとしており、一人ひとりがみんなに支えられて学習している姿が見られた。

(イ) 子供が育っている。たとえば、実験で穴の条件を変えてみたり、火の位置を変えてみるなどの活動が見られた。

(ウ) 教材の扱いに工夫があり、よかった。卵は子供達の身近なものであり、ゆで卵をつくることによって、「できた！」という成功感が得られる。また、ペットボトルは身近にあるもので中が見えやすく効果的である。

(エ) 子供を大切にし、空気の流れを大切に学習展開がなされた。

(オ) 事象提示において、事象の意味は何なのかよく考えて欲しい。

指導者	中沢 寿人
協力者	菅井 賢一 鈴木よし子
	高野 治雄 月見 八紘

6年 「ほのお」の指導について

I 研究主題のうけとめ

(1) 単元について

これまでに子どもたちは、5年の「火と空気」の学習で、物の燃える現象を周りの空気との関係で調べ、物が燃える時には、空気中の酸素が使われ二酸化炭素ができることや、それらの気体の性質及び空気のはたらきをとらえてきた。しかし、その燃え方や、炎のしくみなどにはほとんど目を向けていないのが実情で、炎と気体・気体と熱とを関係づけて考えたりすることはできない。

そこでまず、単元のはじめの現象観察として炎の観察を十分行わせ、炎の部分によって色・明るさに違いがあることを意識させ、それは温度の違いによることをとらえさせる。さらに、それらの違いを空気の供給量との関係で見ることにより燃焼について理解させていきたい。また、ろうそくが炎を上げて燃える様子を追求することにより、炎は気体が燃えるときにできること・その気体はろうそくの状態が変化してできることをとらえさせていきたい。さらに、木が炎を上げて燃えるわけへと追求を進め、熱分解についても理解させ、ろうそくが炎を上げて燃える場合とでは、熱による変化の仕方は違っているが、いずれも燃える気

体が出て、それが炎を上げて燃えるという共通点をとらえさせていきたい。

(2) 授業仮説

① 学習過程

学習過程を、基本過程の **とらえる** — **みとおす** — **しらべる** — **まとめる** — **ひろげる** とすることによって、ろうそくがどんなしくみで燃え続けているかをより効果的にとらえることができるだろう。

② 事象提示

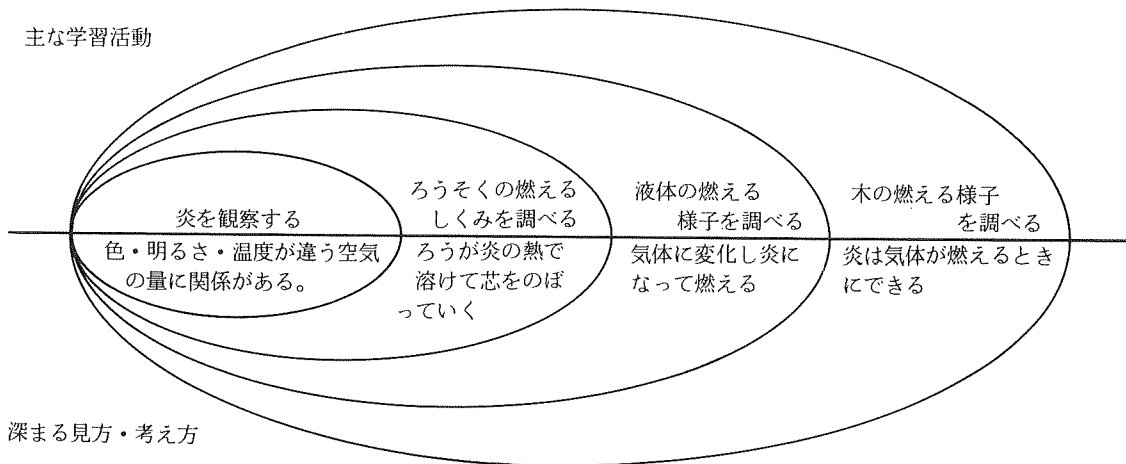
とらえる の段階で、ろうを削って形を変えたらろうそくや芯を工夫したらろうそくを燃やす事象を提示することによって、「ろうそくは、どんなしくみで燃え続けているのだろうか」という学習課題を浮きぼりにすることができ、意欲的に実験・観察することができるだろう。

③ 発想を生かし、ねり合う学習活動

グループごとの実験・観察やその結果の発表をもとに、学習過程の **しらべる** ・ **まとめる** の段階でねり合うことにより子どもは、ろうそくが燃え続けるしくみを意欲的に追求し、炎についての見方・考え方を深めるだろう。

II 単元の全体計画

主な学習活動



Ⅲ 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p>＜教師の提示するろうそくについて 予想を持ちながら観察する＞</p> <p>①ふつうのろうそく</p> <p>②ろうそくを削って先を細くしたろうそく 予想 ○途中で消える ○燃え続ける ○ろうが上がらないから消える 観察 ○だんだん小さくなっていった ○やっぱりろうが溜まらない、池がないからだ</p> <p>③ろうそくの芯にマッチの軸を使用したもの 予想 ○火はつくけどすぐ消える ○パーッとつくけど最後に消える ○やっぱり消えないかなあ 観察 ○あれ消えない ○いや、小さくなった。消えるんだ。 ○煙出ていない。まだ燃えている。</p> <p>④ろうそくの芯に細い針金をよったものを使用したもの。 予想 ○エーッ！燃えるの ○燃えないよ、燃えるはずないよ。 ○火がつかないはずだよ ○いやつくかもしれない 観察 ○煙ばかり出てつかないナ！ ○ついたよ！ ウェー！ ウワーついた！ ○あれ不思議だ！ ○あれあれあれ、消えていく。 ○炎が小さくなっていった。やっぱり消えるんだ。 ○あれ消えないよ、そんなおかしいな</p> <p>○とっても不思議。どんなしくみで燃えてるんだろ。</p>	<p>○課題意識を高めるため、四種のろうそくを提示し、一種ずつ演示して示す。</p> <p>○①と②を比較させながら点火</p> <p>○火は小さくなったが消えてないこと確認したのち ③に点火</p> <p>○②のろうそくの火がわずかに大きくなり、③のろうそくも消えてないことを確認後 ④のろうそくが細い針金をよった芯であることを示す。</p> <p>○課題を確認する。</p>
<p>＜課題に対する予想の発表＞ とけたろうが芯の周りに集まって、芯をのぼって行って燃え続けるだろう</p> <p>＜実験方法の発表＞</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線香の粉の動き ・チョークの粉の動き ・赤いろの粉の動き ・シャープの芯の粉の動き ・線香の粉の動き 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ろうそくは、どんなしくみで燃え続けているのだろう</p> </div> <p>○本時まで立てた各班の実験計画を発表させ確認する。</p>

子 ども の 反 応	教 師 の 意 図
<p>予想 いづれの班も芯のまわりに集まりのぼるだろう。</p> <p>◦粘土でろうをおおう。 ◦アルミはくでおおう。</p> <p>予想 いづれの班も炎が小さくなるはずと予想</p> <p>◦ピンセットで芯をつまむ、つまむ場所と方法にそれぞれの工夫があった。</p> <p>予想 いづれも、炎が小さくなる、あるいは消えると予想</p> 	<p>◦実験方法について、三つの方法であることを板書で整理する。 実験① 炎と熱のはたらき 実験② ろうの動き 実験③ ろうの動きと芯のはたらき</p> <p>◦実験の安全を指示し、実験をさせる。</p> <p>◦実験結果はワークシートと画用紙にまとめさせる。</p>
<p><実験結果の発表></p> <p>◦粘土で熱をさえぎると、やがて小さくなり炎は消えてしまいました。たぶんろうがとけなくなり、芯の近くに集まらなく、芯をろうがのぼらないからだと思います。</p> <p>◦アルミの実験でも同じように、炎が小さくなり消えました。</p> <p>◦赤いろうや、シャープの芯の粉や線香の粉は芯にのぼっていきました。</p> <p>◦ピンセットでつまむと炎は消えます。先に近いほどすぐ消えるけど、下の方でもやがて消えます。ろうがのぼらないからです。</p> <p>◎ろうは炎の熱でとけて液体になり、液体になったろうが芯に集まり、芯をのぼって炎となって燃えることがわかった。</p> <p>◦もし液体が燃えるなら、溜まっているところも燃えるはずなのに燃えない、固体も燃えない、液体も燃えない。</p> <p>◦どこかで気体に変化しているんじゃないのかなあ。</p> <p>◦一番下の青い部分は温度が低いから燃えないと思います。</p> <p>◦温度が低いから小さくて、だんだん温度が高くなるから大きくなっているんだから、やっぱり気体になってると思う。</p>	<p>◦いいこと言ってくれたね、液体になったんだね。<板書> OHPでまとめる。 ろうそくの液体のところがあるのになぜ燃えないのか問う。</p> <p>◦気体になっている、温度が関係あるなどの意見が出ましたが、液体の状態のろうが燃えるかどうかこの次調べましょう。</p>

IV 分科会の記録

1. 授業を終えて

- この単元の学習内宗は、大きく3つあり、
 - ① 炎は部分によって色、明るさ及び温度に違いがあること
 - ② 炎は、気体が燃えるときにできること
 - ③ 木片を空気の入替わらない所で熱すると、燃える気体などが出て、後に木炭が残ることである。
- 単元構成を考える時、子どもの思考が問題意識に支えられ連続していくために、指導計画の各段階毎に生活経験を取り上げていった。そして、子どもが意欲的に活動し子どもの思考が連続して一連の追究ができるように配慮していった。
- 炎を詳しく観察する手段として「ろうそく」を取り上げ、「炎の色や明るさが違うのはなぜか」と「白い煙は何だろう」の2つの追究が、木の燃え方で一体化され、炎をあげて燃えることの一般化が図られるよう子どもの思考や活動を重視していった。

三つのろうそくと普通のろうそくとの比較で、溶けたろうの変化を観察することから、燃えるしくみの追究という学習課題を明確にし、意欲的に実験、観察することに結びついた。

特に、芯が針金のろうそくの事象提示は、金属は燃えないのではという固定観念もあり、このろうそくに火がつき普通のろうそくと同じように燃え続ける様子に驚き、「不思議だ。いったいろうそくはどんなしくみで燃えているんだろう」という気持ちが強まった。そして本時の学習課題である「ろうそくの燃えるしくみ」を追究する意欲が高まり、効果的であった。

三つの事象提示は、普通のろうそくに比較して変化は明確であり、また、事象の結果がはっきりしており、学習意欲を高めただけでなく短時間で

学習課題を浮き彫りにし本時の学習の方向づけが可能であった。炎の変化に着目させることが、今回の事象提示の上で決めてになるため観察するうえでの学習訓練・解決のための思考、学習活動が連続することが重要であった。こうしたことが、児童の活動となって授業で生かすことができたと思う。

2. 討議の内容

(1) 問題意識や活動が連続し発展する単元構成

- 本時は燃える仕組みがどうなっているかではなくて、芯の働きは、ろうの働きはということが先にきて、それを追究していくなかで、ろうを溶かすと燃えるのだろうかという課題になったり、白い煙の正体はなんだろうかという課題がでると思うのです。それが終わったあとで、ではろうそくはどんな仕組みで燃え続けているのだろうかというかたちになり第一次がまとまり、それからいろいろな液体を燃やしてみようというのではないのでしょうか。
- 前時とのつながりで、まず、芯だけ燃えているのでろうだけが燃えているのではないということに気付いた子ども達は次に、どうやら芯とろうが両方関わっているらしい、どう関わっているのだろうかという話し合いになったわけです。ろうと芯がどう関わっているかという点では、やはり「ろうそくの燃える仕組み」ということではないかと思います。指導計画を考える時に、子どもの問題意識だとか活動がなるべく切れないようにということをまず第一に考えるわけです。前時では固体の状態のろうを燃やし、そのままでは炎を出して燃えないという結論に達したわけです。次に溶けて液体になったろうはどうだろうかということで、子どもの見方考え方は三態変化の液体というところまで深まったと考えることができます。そして本時の「ひろげる」の段階で「本当に溶かしたろうは、燃えるのだろうか」ということになり、

次の時間に液体のろうを燃やしてみるわけです。液体のろうは炎を出して燃えないわけで、観察しているうちに白い煙が出てきてその白い煙に火が付くわけです。そうすると子ども達は白い煙の正体は何だろうというふうを考えるのではないか、以上のような考えで指導計画を考えてみました。理論的というと「仕組み」ということがまとめにくくようにも思いますが、子どもの問題意識や活動が連続するように考えますとこのように流れるのではないのでしょうか。

(2) 興味・関心・疑問をいづく事象提示

- この単元に入って最初炎を観察したとき、子どもはいろいろなイメージを持って観察し、いろいろな問題意識をもったと思うのです。個の問題意識を大切にすればよかったら、事象提示はいらないと思うのですが。
- 本時の事象提示のねらいは、ある程度はっきりしている学習課題を子ども達の中に浮き彫りにさせること、前時の子ども達の発想を生かすという点でも意欲の継続をはかること、そして本時の実験を早くしてみたいという意欲づけをすることの三点があげられます。細い針金をよった芯だと火が付かないはずの針金に火が付き、やがて安定した炎になります。マッチにしてもそうですが、針金について子ども達がしきりに不思議だといっていました、「不思議だ。ろうそくって本当にどんな仕組みで燃えているのだろう」というふうに本時の学習課題に子ども達の意識をより強くつなげ、早く確かめてみたいという意欲づけをしたかったわけです。

(3) 問題解決活動と学習過程 — 略 —

(4) 発想を生かしねり合う学習活動 — 略 — <講評>

じっくり物を見るということが子ども達に育っていると感心しました。例えば今日の授業の中で子ども達はルーペを貸してくださいと先生に言ってるわけです。ルーペで何を観察するかといえばシャープペンシルの芯がろうそくの芯を登っているかをどうかをルーペを使ってしっかりと見とど

けていたわけです。顔をシャープの芯で真っ黒にしてそれほど夢中になって観察している姿、非常に熱のあるすばらしい子ども達だと思いました。

もう一つびっくりしたことは、実験することの基礎基本を身につけていたということです。例えば、ろうそくの炎を観察する時に、手で口を押さえているんですね。最初、何をしているんだろう思い子どもに聞いてみますと、息で炎が揺らぐのを防いで、炎が静止した状態で観察しているんです。ジッとろうそくの燃える様子を観察する子ども達の目を見ていましたら、今日の授業は100%成功だと思います。

もう一つ、グループの中にさらに小グループがあり、実験観察を続けていたわけですが、ある時にちゃんと実験方法をチェンジしていたんですね。ですから、グループで話し合い、ねりあっていく時は同じ視点で話し合え、うまくコミュニケーションができていたわけです。

生活の身近なところからじっくり見せるということを先生はとても大事にしているようですが、これは非常に大切なことであり、子ども達に育っていたと思います。

燃えるということは、炎が出る、煙が出るということを見出すことからスタートし、そこで大事なことは子ども達の中でイメージ作りをしていくことである。つまり、子どもの疑問や発見から出発していかないと意欲の連続というものが途切れてしまうわけです。多様な発想から共通性を見いださせ授業の中で練り上げていけるともっとすばらしかった。

本時の授業では、「予想」というものではなく、むしろ「仮説」または「推論」というものにまで高まっていたのでそういう言葉を使うべきです。

指導者	片野美紀子	
協力者	川端 俊三	田宮 隆文
	森 一郎	

生命を大切にしていける活動を子ども 自らつくりあげていく場の構成

—— 1年 「うさぎとなかよくなるう」の指導を通して ——

I 研究のねらい

低学年の子ども達が身のまわりの自然にかかわっていきるときには、自分の生活行動の中に対象を取り入れ、自分の願いや思いをかなえようと自分本位の考えで行動し、その中で対象を直観的に体全体でとらえようとする。

特に、生き物を対象としたときは、自分達と同じように命あるものとしての受けとめ方がなく、ぬいぐるみのおもちゃのような扱いをし、自分達の思い通りになるものといった意識が強い。

これは、生き物に自分の思うようにしてほしいという願いや生き物の生活を自分達の生活と同じと考え、自分達にとってよいことは生き物にとってもよいことであるはずだという思い込みから生じると考えられる。

したがって、子ども達の生き物へのかかわり方もこのような対象への願いや思い込みに基づいた活動となって始まる。この願いや思い込みを一人ひとりの活動へのこだわりと考える。

この生き物の生活を自分達の立場だけから見たり、考えたりしてかかわっていかうとする活動を生き物の生活に合ったかかわり方へと活動の見直しをさせていくことは、自分のこだわりからぬけだし、自分本位の主観的な見方・考え方から低学年なりに見方・考え方がより客観的なものになっていくことでもある。

このように意識や活動が高まっていくことは、子ども達が人間として成長していくための生き物とのつき合い方がわかり、生命を大切にしていける活動を子ども自らつくりあげていくことができることであり、自然と豊かにかかわる活動につながるものと考え、次のような実践課題と仮説のもとに研究主題にせまることとした。

— 実践課題 —

生命を大切にしていける活動を子ども自らつくりあげていく場の構成

— 研究仮説 —

生き物とじゅうぶんにふれ合ってはたらきかける活動をする中に、子どもの生活体験と結びつけて活動する場を設けることで、自分本位のかかわり方から生き物の立場に立ち、その生活に合ったかかわり方へと活動を高めていくことができる。

II 研究の方法と内容

(1) 研究の方法

生き物のどんな様子や生き物に対するどんな体験が子ども達の生き物にはたらきかける活動を見直していくきっかけとなり、生き物の立場になって考え、その生活に合ったかかわり方へと活動が変わっていくかを明らかにするため、

- ・対象とのかかわりの中で事実のとらえや戸惑いの体験などがじゅうぶんにできるようにするには、どんな場の設定がよいか。
- ・対象が喜んだり嫌がったりすることを自分達の生活体験とどう結びつけて考えさせ、活動を委ねていったらよいか。

ということについて、活動の様子や子どもの意識から探っていく。

(2) 研究の内容

兎に餌をやったり、一緒に遊んだりする出会いの場で生まれる「もっと仲よくなりたい、身近に置いてかわいがりたい」という願いをもとに、家をつくったり、世話をするかかわりの中で兎の様子をとらえ、自分達がよかれと考えて

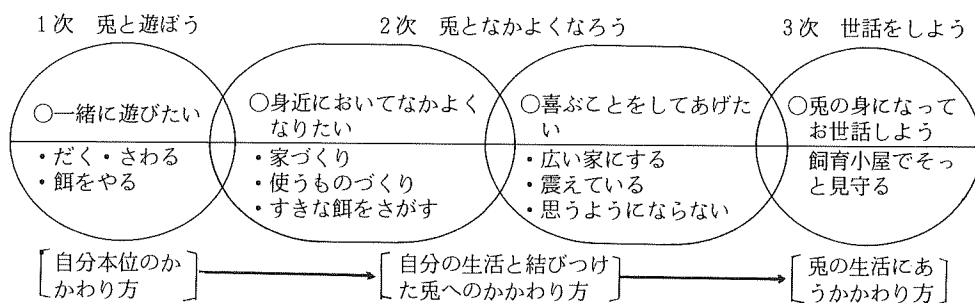
することと兎がしてほしいこととのずれを意識し「兎の喜ぶことをしてあげたい」という思いに高め、より兎の生活に合った世話の仕方に意識や活動が変わっていくことをねらう。しかし、

- ・子ども達のつくる家が「兎の生活に合っていないこと」ととらえさせる手立てをどうするか。
- ・「兎の立場になる」ということをどんな体験と結びつけることで可能になるか。

などの難しさも予想される。

そこで、子どもの活動は、兎と遊ぶ——身近で飼う——飼育小屋で世話を続ける と広がっていくことを想定しているが、その活動は「自分達の思うようにしてほしい」という願いや「兎の生活

——全体計画（6時間）——



Ⅲ 研究の具体 実践例 その1

1. 学習にあたって

- ・入学当初から、中庭にある兎小屋に興味を示し、朝や休み時間、放課後に餌をやる子が多い。
- ・学校付近には餌になる草がなく、自分で持ってくる子もたくさんいる。
- ・本単元に入るまでには、金網越しの接触しかしておらず、小屋には、親兎が2わと子兎（生後2カ月程度）が7わいる。

2. 実践と考察

1次での活動を通して持った兎に対するこだわりをエネルギーにして、2次では、兎の家づくりをする。この活動をしなが、子ども達は、それまでに得た兎についての見方・考え方を表現することになる。しかし、その見方・考え方はじゅうぶんでなく、低学年特有な自己中心的なものである。実際に自分達のつくった家で兎を飼ってみることで、新たな疑問や様々な気づきが生じ、こだわりからも脱皮していくことであろう。

1次 うさぎとあそぼう 2h

も自分達の生活と同じ」という思い込みにもとづいて始まる。この願いや思い込みが子ども達一人ひとりの「こだわり」であるから、そこからぬけださせるには、まず、願いや思い込みにもとづいた活動をじゅうぶんにさせ、世話をしても自分達の思うように対象がしてくれない、喜んでくれないという戸惑いを体験させ、「兎の喜ぶことは、自分達の考えていたこととは違うようだ」と意識させていく場を設ける。さらに、その中で気づいた「兎と自分の違い」を子ども自身の生活と結びつけて考えさせるために、自分の経験や子ども達相互の気づきを交流する場も持たせていく。

（文責 藤井 芳則）

（緑丘小 古田洋二郎）

兎を小屋から出し、中庭の芝生で楽しく遊ぶ。
 ※兎と触れ合う活動を通して兎に対する認識がより一層深まり、兎に対する「こだわり」も生まれた。

※この活動で、兎に対する親しみは特別なものとなったようである。

2次 うさぎともとなかよくなる 3h

兎を教室で飼うことになり、兎の「家づくり」が大変意欲的に始められる。

※「家づくり」は、単なる作業ではない。この活動を通して、子ども達は、これまでの兎についての見方・考え方を表現することになり今までに得た体験をもとに兎の生活や行動について予想を立てているのである。

※出来あがった家を見ると、兎をあたかも生き物でない「ぬいぐるみ」のように思っているかのような低学年特有の自己中心的な考え方がみられた。

兎を自分達でつくった家で飼うことになるが、兎は思うようにしてくれず、せっかくつくった食堂でふんをしたり、ブルブル震えたりしている。

※前時が予想を立てる活動なら、本時はそれを試してみる活動になる。

※前時までは、自己中心的な自分のイメージの中だけの兎であったが、本時ではそれとは別の存在として本物の兎のイメージが徐々にできてきたようである。

3次 うさぎのおせわをしてあげよう 1h

兎が震えていることが子ども達にとって大きな問題となり、兎を小屋に戻すか、このまま飼いつづけるか議論となる。飼育小屋の親兎と離して連れてきた子兎に同情的な意見が数多く出されるが、愛着を持った兎を戻したくない気持ちも強い。

※子ども達にとって、ここにおける兎は「ぬいぐるみ」ではなく、感情や意識を持った生き物としての兎である。兎を自分達と同じレベルでとらえようとし始めている。

※話し合いながら、兎に対するこだわりからだいいぬけだしていったようだ。

震えの原因は、寒さと恐怖のどちらかということになり、元気になるかどうか、試しに小屋に戻してみることにする。小屋に戻した兎は元気に走

り出す。

※兎の喜びが自分の喜びになる。

※兎の気持ちが感じられるようになる。

※だが、認識のレベルでは、兎を別の生き物として試みるができる。

※兎に対するこだわりからある程度脱却したのではないか

3. 実践を終えて

絵日記などを読むと、子ども達にとっても、たいへん楽しい学習であったことがわかる。学習が始まってから終るまで5日間たらずであったが、この間、子ども達は兎を通して、思い、悩み、喜びながら、様々なことに気づいた。生き物に対する見方・考え方の深まりがあったように思う。

本単元終了後、兎小屋に足を運ぶ子どもがより一層増えた。餌の与え方や見学の仕方が変わってきた。思いやりを持って接しているようである。

だが、すべての子どもに同様の変容があったわけではない。

今後も、繰り返し様々な学習をする中で、子どもの変容をより確かなものにする必要がある。

その2 兎をいかした思考錯誤的な「おうちづくり」

(伏古北小 澤田 崇)

1. 学習にあたって

実践は、9月に行われた。兎は生後1か月と2か月して親兎を教材として7頭を選ばした。兎との出会いは4月の学校めぐりであった。そして、金魚、カタツムリ、ダンゴムシ、バッタのお世話や遊びをグループで1学期からしていた。

2. 実践と考察

教室で飼っていくなかで、うさぎの家づくりの工夫をする活動。

1次 うさぎと遊ぼう 2h

◎見守る活動、触れる活動、働きかける活動の様々な活動が見られた。

子どもたちが兎に働きかけると、兎が反応する。これを見て、兎が喜んでるんだと感じていた。例えば、一緒にダンスをすると耳をピクピクして楽しそうだよ。草のお布団掛けたら、気持ちよさそうに休んでいたよ。

このように、子ども自身の生活体験から、自分がされたら、嬉しいこと、楽しいことは、兎も同じだろうと考えている。だから、兎の反応を自分の都合よい判断で見ている段階であり、自己中心的な活動が多くみられた。

2次 うさぎともっとなかよくなろう 3h

兎を抱いて教室に持ってきて、活動が始まった。しばらくするとダンボールをほしいと言ってきた。そして、もらったダンボールを机の上に置いて、すぐのぞく窓を作り始めた。

その後、兎と遊ぶ活動が一段落すると、「お家づくりをしていいい」などと言いはじめ、家づくりがはじまった。

家づくりでは、

◎住まいにこだわる子。

- ・トイレを作る子
- ・ジュータン(新聞)を敷く。
- ・ベッドやお布団を作る。
- ・屋根をつけ、煙突もつける。

◎ウサギさんにつくってあげて楽しむ子。

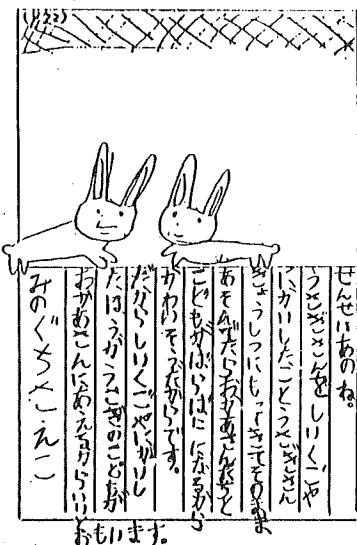
- ・公園をつくって遊ぶ。(ブランコやすべり台)
- ・冠、帽子、花をつけたり、チョッキを着せたりして遊ぶ。
- ・歌を歌ってあげたり、ダンスをして遊ぶ。

このように、兎がよるこぶであらう家づくりや活動がはじまったが、兎が思うようにならないことが生じはじめた。

- ・ジュウタンをかじってめっちゃめっちゃだ。
- ・花飾りや布団も食べた。
- ・うんちやおしっこで汚い。
- ・ブルブル震えていた。

どうして、喜んでくれないんだろう。それに、汚れてきて、においもしてきた。

そして、震えていて、かわいそうだと兎の気持ちを考えはじめた。そして、お母さんや仲間と会えるだろうと考えて兎小屋にもどすことになった。



3次 ウサギのお世話をしあげよう。

もどすとき、子どもたちでお世話をするために当番をきめて、めんどうをみることにした。

小屋に兎をもどすと元気よく走りまわっている姿、のんびりねそべっている姿をみて、自分たちのつくった家より、いごこちがいいのだということに気づいたようだった。

3. 実践を終えて

子どもたちは実際にうさぎに触れるのは初めての子が多く、たのしく遊ぶことは大変うれしく歓声をあげていた。そして、生命ある兎としてのあつかいは十分でなく、ぬいぐるみのような接しかたであった。しかし、教室でお世話をしながらのお家づくりの工夫の学習を通して、困ったり、悩んだり、思いどおりにならなかったことから、しだいに兎の気持ちを考えて接するようになった。

そして、飼育小屋に戻しても、より身近な存在となり兎が大きく成長していくのがたのしみになった。この経験は、虫や魚などの生き物にも、いかされて、お世話の仕方もかわってきた。

IV 成果と課題

(1) 生き物にかかわっていきこうとするこだわり

対象である兎そのものへのこだわりと兎にかかわろうとして必要となる物へのこだわりの2つの方向が見られる。

兎に直接こだわるかわり方は、対象にさわってかわいがりたいという思いに根ざしたものである。物へのこだわりは、家づくりや身につけるものなど兎のために物を作る活動であるが、兎から離れ物づくりそのものにこだわり続ける活動が多い。

しかも、自分達の生活や行動に兎の生活や行動をあてはめさせようとするはたらきかけにこだわり続ける。

しかし、よかれと考えてしたことも喜んでくれない、思うように行動してくれないなどの戸惑を体験することで対象へのかかわり方への見直しが始まっていく。

(2) こだわりからぬけだす段階

共同研究者

杉山誠治 (中沼小)	西 博志 (明園小)	古田洋二郎 (緑丘小)	細木正知 (新川中央小)
太田 孝 (北光小)	澤田 崇 (伏古北小)	門伝遼一 (前田中央小)	川崎 真 (みどり小)
大室道夫 (石山小)	松尾 渾 (厚別西小)	徳田恭一 (拓北小)	藤井芳則 (あやめの小)
丸山幸雄 (月寒小)	継田昌博 (八軒西小)	小川みどり (屯田小)	

兎の喜ぶことをしてやろうとの思いから汚れた床に敷き物を敷こうとするが排泄物を嫌い、汚れの上に重ねていくだけで、悪臭で子ども自身も不快を感じて初めて汚れたものを取り替えてやるという世話へ進んでいった。

家づくりへのこだわりは、大変強く、自分達のでつくった家の中での兎の様子をとらえてもさらによくすると兎が喜ぶのではないかとあれこれ工夫をする。しかし、兎がいつまでも震えていることや親兎と離れさびしがっていることに気づき、自分達の家より飼育小屋に戻すことが兎のためになるのではないかと気づいていく。

(3) 残された課題

今回は、小屋一教室一小屋という場の実践であったが、他の場所でも同じような傾向となるか、試みる必要がある。また、他の生き物を扱うことについても実践を広げたい。

2年 「おもりでうごくおもちゃをつくろう」の指導を通して

I 研究のねらい

都市化が進んだ札幌市でも、まだ多くの自然が残されており、大都市としては、恵まれた環境にあるといえる。しかし、子どもの自然ばなれが指摘されている今日、子どもが繰り返し自然に働きかけ、自然から学びとっていき「自然と豊かにかかわる活動」が、益々大切になってきている。

2年生の子どもたちは、自分の心が揺さぶられるような自然の事物・現象（対象）に出会った時自分の五感を総動員して、対象に働きかけはじめる。この時、自然の持つ不思議さ、面白さに興味関心を持ったり、抵抗感や困難さを感じたりするであろう。ここで自然からの気づきや自分の内面の揺れを意識させることによって、対象に繰り返しかかわりを持つようになってくる。

自然からの気づきや揺れをもとに、個々の活動を高め、学習を進めていくためには、自分の願い（目的）を、はっきりと持たせていくことが必要になってくる。願いを達成するために工夫が生み出され、さらに、自然とのかかわりを、そして友達とのかかわりを求めてくるようになる。そこでの情報交換や助け合い認め合いにより、集団としての活動に高まり、個の活動も高まってくるのであろう。

友達とのかかわりを通して、今まで気づかなかったことに目を向けられるようになることで、子どもたちは、新たな願いを持つことになる。

より工夫を加えた活動や協力した活動をめざしてより大きな集団や学級全体での工夫した活動に、高まっていけるのである。

このように、願いを持った活動が、自然や友達とのかかわりを通して得た気づきや揺れをもとに願いに近づくように、より工夫されたり、満足した活動から新たな願いを持つことが高まりでありこだわりをぬけ出していくことにもなるのである

う。

そこで、子どもと自然・友達といった視点をもとに、一人ひとりの願いを大切にしながら、工夫や協力など、活動の高まりを生み出す場の構成のあり方、そして子どもの活動を高めていくために一人ひとりの子どもの活動を、どう見取りどのように援助していくかという教師のかかわりのあり方を求めて研究を進めていこうと考えた。

研究課題

一人ひとりが、願いを持って活動していく中で、自然や友達とのかかわりながら、活動の高まりを生む場の構成と教師のかかわりのあり方。

II 研究の方法と内容

1. 研究の方法と内容

(1) 「サーカス広場を作ろう」という目標のもとに、一人ひとりが持つ願いを、大切にした単元構成。

「サーカス広場を作ろう」という単元を通じた大きな目標のもとに、おもちゃの楽しい動きのイメージを、子ども一人ひとりにふくらませ「こんな動きのおもちゃを作りたい」といった願いを大切にしながら、おもちゃの動きの楽しさに、工夫を加えていくことで、「より楽しいサーカス広場」を作り上げていけるように、単元構成していく。

(2) おもちゃに対する願いを持った活動の中から工夫を生み出す場の構成。

自分の願いを達成しようと活動していく中から、自然や友達とのかかわりを通して工夫が生み出され、新たな願いやより工夫した活動に高まっていけるような場を構成していく。

(3) 子どもの願いや工夫を見取り、活動を高めていくための教師のかかわり。

子どもがどんな願いを持っているか、どんな工夫をしようとしているかを見取り、友達とのかかわりを生かしながら、サーカス広場作りの活動が高まっていくような援助をしていく。

研究仮説

「大きな目標」をもとに、一人ひとりに願いを持って活動させることにより、自然や友達とのかかわりを通して、工夫や協力など活動の高まりが生まれ、おもりを使っておもちゃを動かす楽しさを味わうことができる。

(4) 単元について

『おもりでうごくおもちゃ』は、「動くおもちゃを作ろう」と、学習内容を広げていくことによって、生活科の中にも残っていくことであろう。

「もっとおもしろく遊べる工夫をしたい。みんなが驚くような（喜んでくれるような）おもちゃを作りたい」という子どもの自然な欲求が、低学年なりの問題解決の原動力となりやすい。

単元の目標は、「おもりで動くおもちゃを工夫して作ったり動かしたりしながら、おもりの重さ、付け方などによって、動きに違いがあることに気づかせるとともに、工夫して作ったり動かしたりする楽しさを味わわせる」ことにある。生活科への移行という今後の見通しから、後者をより大切に指導しなければならない。

そこで、『サーカス広場を作ろう』という大きな目標をもとに導入する“サーカス広場”を作ることが、子どもの大きな見通しとなって、動くものを作る活動が生まれるため、単なるおもちゃではなく、「楽しく動く」「サーカスらしい動き」とかの願いに向って、工夫を繰り返すことになる。

1次では、サーカス広場を作る計画を立て、

粘土（おもり）で動くおもちゃを作る。

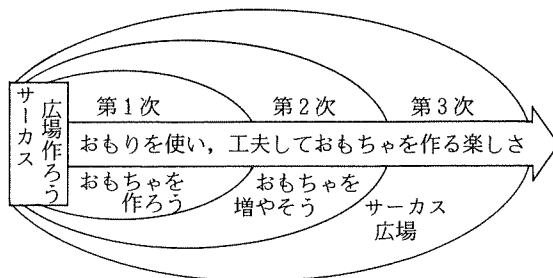
子どもは、この計画段階でサーカスのイメージをつくってくる。そして、おもちゃで遊んだりした経験と、おもりでどんなことができるかを調べるなどして、おもりを使ったおもちゃのイメージがふくらんでくると、「こんなおもちゃを作ろう」という願いを持ち、目標に向って、一人ひとりの活動が開始される。その中で、飾りや形、動くしくみ、おもりの付け方などに、工夫がなされてくると考えた。

2次では、自分なりに満足したおもちゃが、グループに集められてくるうちに、他のグループとの交流がなされ、自分達のグループにはないおもちゃや、楽しい動きを工夫したおもちゃに目が向けられてくる。

そこで、「楽しいおもちゃをふやそう」ということで、グループで協力して楽しいおもちゃを増やしたり、自分なりにサーカスらしい動きや飾りを工夫していく活動へと進み、さらには、おもちゃ遊びを、楽しくする工夫へと高まっていくと考えた。

3次では、「おもちゃをそろえて、サーカス広場を作ろう」ということになり、おもちゃに合った楽しい遊びが、各コーナーを形成していく。そして、自分のコーナーの遊びを工夫したり、他のコーナーでの遊びに参加することになる。このことは、自分の作ったおもちゃだけでなく、友達のおもちゃの良さや楽しさも、味わわせることをねらっている。

(5) 子どもの見方・考え方の想定（概略）



Ⅲ 研究の具体（実践例）

サーカス広場を作り出すまでに

「おもちゃを作る計画を立てよう」

||
（ねん土を使って動かせるかな？）

↓
「楽しく動くおもちゃを作ろう」

- ピエロの玉乗り
- ジャンプシーソー
- 空中ブランコ
- 火の輪
- 輪ゴムやバネを使っているの
- 1年生の時は、風車や風で動く自動車を作ったね。
- ゴムを使って、自動車を動かしたり、飛行機を飛ばしたね
- ねん土を使って、どんなことができるんだらう。
- 調べてきてもいいかな。
- 材料も集めてこよう。

この場面では、サーカスの動きの楽しさをイメージし、「こんなおもちゃを作りたい」という願いを持つことが、子どもの活動の原動力となる。しかし、2年生の子どもは、おもりを使っておもちゃを作った経験はほとんどない。願いを達成するためには、おもりをどう使い、どんな材料を集めたらよいかを、本で調べたり、家族や友達と相談することも必要になってくる。

おもちゃの動きを、よりサーカスらしくするために

自分の願いを表現したかんたんな設計図をもとに、サーカスのおもちゃを作り始める。

最初は、ピエロや像、ブランコ、シーソー、網渡りをする人などの形を工夫することに一生懸命であり、おもりの付け方には、あまり目を向けていなかった。

おもちゃがある程度完成すると、そのおもちゃで遊び始めた。ここで子どもたちは、自分の願い通りに、おもちゃが動かないことに気づき、おもりを付けることや、付ける位置、大きさなどに目を向け、工夫していくようになった。

「思い通りに動かない」などの抵抗感や困難さを感じる場面では、おもりの付け方に気づくことで願いにせまる工夫が生まれるだけでなく、友達とのかかわりを求めたり、小集団が構成されていくきっかけが生まれてくることになる。

生活グループによる小集団での活動から

つなわたりのコーナー、ブランコのコーナー、ピエロのコーナーなどでの小集団の活動は、ロープや坂や床などの楽しい遊びができる場ごとに、自然に生まれ、競争や比較を通して、おもちゃの作り直しをしたり、他のコーナーでの活動に興味を持ち始めたりしていた。

しかし、このままでは子ども同志の情報交換が不十分であり、新たな願いを持ったおもちゃ作りや、分担や協力しての活動には、なかなか高まらない。そこで、出来上がったおもちゃを持ち寄り生活グループで「サーカス場（団）」を作っていくことにした。

そこで、子どもたちは、集まったおもちゃだけでは足りないことに気がついた。

グループの中で、「どんなおもちゃを作るか」、「どんな方法で作るか」などを話し合うことで、「おもちゃを増やしていこう」、「かっこよくしよう」、「こわれないようにしよう」といったグループの目標が生まれてきた。

1年生を招待してのサーカス大会から

生活グループによる「サーカス場」作りの活動では、新しく増やすおもちゃ作りの担当を分担したり、より楽しいおもちゃを作るために、他のグループとの情報交換が行われるようになってきた。

しかし、そこでの気づきや工夫は、生活グループの中やグループ同志でのものであり、活動も全体のものとしては広まっていなかった。

子どもたちの中には、「楽しいサーカスを誰かに見せたい」という気持ちが生まれ、「1年生に来てもらおう」という何人かの子どもの発言に、クラスの全員が大賛成し、1年生を招待して「サーカス大会」を開くことになった。

これは、活動を全体に広げる意味でも、また、一人ひとりの活動を高めていく意味でも大変有効であった。個々の願いをもとに、工夫されて出来たサーカスのおもちゃが、小集団での活動を通してさらに工夫され、「1年生を迎えてサーカス大会を開こう」という共通の目的に高まることができたのである。

（八軒北小 気田 幸和）実践より抜萃

IV 研究の成果と課題

研究仮説にせまるため、「サーカス広場を作ろう」という大きな目標をもとに、子ども一人ひとりの願いを大切にしたい単元を構成し、2年生部会の会員それぞれの学校で実践を行った。そのデータをもとに検討を重ねた結果、願いを持った活動が、自然や友達とのかかわりを通して、工夫や協力といった活動が高まるために場の構成や教師のかかわりのあり方について、次のような成果と課題が明らかになった。

1. 成果

(1) 「サーカス広場を作ろう」という大きな目標をもとに学習を進めることで、子ども一人ひとりの願いを生かして学習を進めることができた。

子どもは、「サーカスらしい飾り」か「サーカスらしい動き」のどちらかをイメージして願いを持ち、その願いにせまるために、夢中になって活動を続けていく。そして、坂やロープや台など楽しく遊べる場やワークスペースなど、作業しやすい場を設定することにより、飾りや動きにせまる方法ごとの小集団を作り出し、いくようになる。

(2) 飾りや動きだけに夢中になっている場面ではそれだけの工夫にとどまってしまう子どもが多い。そこで、「サーカス広場を作ろう」という目標を、再び意識させる教師のかかわりが必要になってくる。

そのことにより、子どもは、サーカスの動きと飾りを意識して、自分の活動を見直していくようになる。

飾りや動きだけのこだわりから抜け出し、小集団の中や小集団同志の友達とのかかわりを通して、それまで気づかなかったサーカスらしくなる要素に目を向けて工夫するなど、活動の高まりが見られる。

(3) 方法ごとの小集団での活動を通して、飾りと動きを意識できるようになった場面では、「サーカスのおもちゃを集めよう」、「4人でサーカス団を作ろう」といった場の設定や教師のかかわりが必要になってくる。

新たな小集団での活動に取り組むことにより、より楽しいサーカス団にするために、グループの目的が明確になり、グループ内での役割分担や他のグループとの情報交換が、活発に行われるようになる。

また、子ども一人ひとりの中にも新たな願いが生まれ、それにせまるために、動きと飾りと遊び方を同時に意識した工夫がなされていく。

(4) 「1年生を招待してサーカス大会をしよう」など、自分たちのグループや学級以外の集団（1年生、父母、他の学級等）を意識するような場を構成することにより、学級全体での活動が高まることができた。

1つの目標に向かって、学級全体が協力や工夫しながら活動していきながらも、一人ひとりが持つ願い（目的）は、個々それぞれのものであり、今までに学習してきたものを総動員して本気で取り組む活動は、一人ひとりにもどっていく価値のあるものとなる。

2. 課題

(1) サーカスのイメージから、「飾り」と「動き」に夢中になる順序性や比率については、各学年毎の実践の違いなどで、解明出来なかった。

(2) 個々の子どもの願いにせまるためには、「サーカス広場で遊ぼう」といった学級全体の活動だけでは不十分であった。

2年生部会の研究は、子ども一人ひとりを大切にしながら、学習を進めていくための手立てを明らかにしていくことであり、成果をふまえて今後共、実践を通して研究を続けていきたい。

共同研究者

石幡 秀明（月寒小）

熊谷 公明（八軒北小） 気田 幸和（八軒北小） 村上 力成（伏見小） 漆戸 敏幸（平岸高台小）
松田 諭知（八軒西小） 本間 文敏（曙小） 遠藤 裕志（あやめ野小） 山居 賢一（稲穂小）
小川 徹（厚別西小） 島田 裕文（幌南小） 草野幸雄（しらかば台小） 吉田 貴将（屯田小）
村田 伸一（藤野小） 佐藤 澄子（澄川南小） 平川やよい（真駒内緑小） 遠藤 基信（稲穂小）

3年 「空気のはたらき」の指導について

I 研究のねらい

子どもたちが、ある知識を獲得するためには様々な過程がある。情報的に知識を得る場合もあるだろうし、試行しながら粘り強く取り組みながら得る場合もある。我々が、授業を通して子どもたちに獲得してほしい型は、言うまでもなく具体物に触れたり、感じたり、あるいは試したりする事から自分達が納得できるような粘り強く方向性のあるものである。間接的には知識を得る機会の多い最近の生活の中で、一つの知識を身につけるために“何故、こんなまわりくどい…”と感じる子どもたちもいるだろうと思われる。しかし、こんな子どもたちにも自分の力でやり遂げ、知識を得る喜びを感じさせていくような授業を構築していきたいものである。

実践課題

自らの力で、自然に立ち向かう喜びが生まれる場の構成

子どもたちは、未知なる事象に出会った時、自分の体験の中にある類似現象を想起したり、すでに自分の知識として持っている認識からその事象を説明してくる。しかし、その事象の示す事実の見取りが不十分だったり、自分の持つ認識だけで説明しようとした場合に自分の思い込みにとらわれていく。換言すれば、こだわりとは、感覚的な初発イメージから抜けきることのできない主観的な見方・考え方によって起きてくるのであろう。こだわりから抜けだすきっかけとは、この主観的な見方・考え方に客観的な考えを吹き込んで本質的な認識に近づけていくかという事ではないだろうか。ここでは、3年生らしく体を動かしながら得る体感を今まで以上に大切に、子どもの持つ曖昧さを少しずつ変えていく姿を求めてみたい。

研究仮説

体感を強く持たせる活動を設定し、自然と子どもと教師が互いに深くかかわり合えば、粘り強く個々の考えを見直し、確かめていくような豊かな活動が生まれる。

II 研究の方法と内容

1. 強い体感を経て、生まれてくる活動
体を通して得たもの、それは言葉では決して説明のしきれないものであろう。
事象に対峙した時に持つ曖昧なイメージや不十分な見取り等が、しだいにこだわりとなって子どもたちの物の見方・考え方の中に広がってくる。このこだわりから抜けだすために、実際に幾度も戻ったり、試行したりしながら、自分の考えの見直しを迫られて行く。3年生の子どもたちにとって、このような学習過程の実現には、相当なエネルギー（意欲）が必要になってくるであろう。この自分の考えを何度も見直していくようなエネルギーを得るために、子どもたちが体ごとぶつかっていくような場を設定してみることにした。

2. こだわりの洗いだしとその対応を考慮した単元構成

単元構成する中で、それぞれの子どもの実態をとらえ、どの場面にどんなこだわりが生まれるのかを予測し、その対応の仕方を自然と子どもと教師のかかわりから検討していく。

- ・ 個々の考えを表出する場
- ・ “ ” を交流の場
- ・ 事実を何度も見直したり、試行を繰り返す場

3. 比較する活動の中からこだわりから抜け出すきっかけを見いだす。

事象と事象の比較、自分と友達とのやり方の比較をきっかけにして、「こうすれば……」「自分のは何故……」とこだわりが生まれる。さらに工夫を繰り返し、自分が初めに持った考えを修正しながらなんとか納得しようとする。

ここでは、容器を入れる深さの違いや飛ぶ時と飛ばない時の違いが新しい考えを生むであろうし、もちろん友達の考えとの違いが自分の考えを見直す事に繋がる。友達と協力する事によって、さらに新しい考えが生まれ個々も高まってくるのである。この事象と友達の考えの中に、教師が適切にかかわっていく事が、一人ひとりの考えを見直し、こだわりから抜け出すために大切な物になってくるであろう。（文責 陶山）

4. 子どもの見方・考え方の想定

A

- 風が出てくる
- 中の空気が、水に押されているんだね

• ビニル袋をつけて集めてみよう

B

- 押すとはね返ってくるよ
- 押すと水が出ていく
- 全部押し戻しても水が完全に出ていかない
- もれているからだろう

• もれないように栓をしてみよう

C

- どうやっても水が入り込むぞ
- 水と空気が押し合っている

• 空気がぎゅうぎゅうづめになっているようだ

- 栓みたいものを飛ばせるかもしれない
- 水の押す力をもっと強くするにはもっと深い水槽を使えば……
- 水がたくさん入り込めば飛ぶかもしれない

• 入れ方、深さを変えて栓を飛ばしてみよう

従来、タップボトルを使った展開は、A・B・Cを与え、自由に試行させる中から底に入り込む水に着目してくる。ここでは、Bを問題を生むための事象としてとらえ、じっくりと取り組ませていくことにする。

Aで空気の移動に気づき、それをビニル袋を押し戻したり、離したりしながら水のエレベーターを楽しむであろう。やがて、ビニル袋の中の空気を全部戻しても水が完全に出ていかないことに着目する。子どもたちは、つけたビニル袋から空気が漏れたと考え、ここで漏れないための工夫がなされる。しかし、いくらしっかりしばっても出ていかない水をどう説明するであろう。やはり、この段階では漏れているしか説明できないのである。困った子どもたちは、ビニル袋ではなく、栓をして確かめようと活動をつなげていくと考えるのである。

子どもたちは、BやCで空気のもれにこだわり、確かめようとするが“もれ”では説明できなくなり、BやCを何度も見直すうちに中の空気が“もしかしたらぎゅうぎゅうづめになっているのではないか”と考え始める。“ぎゅうぎゅうづめになっているとしたら何かを飛ばすことができる”と考え、実験してみるがなかなか飛ばない。そこで、水にボトルを押し入れた手ごたえを十分に感じ取らせることで子どもたちは、もっとぎゅうぎゅうづめにするための工夫（もっと深い容器に、もっと太い物など）をし、栓飛ばしの活動をしていくことになると思う。

5. 単元の全体指導計画（10時間扱い）

次	場の設定
とじら	<ul style="list-style-type: none"> • 底とふたのないタップボトルを用いた水槽の中での遊びから空気の出入りを体感する。
1こため空	<ul style="list-style-type: none"> • 口にビニル袋をつけ沈めた時に水位はどう変化するか、手ごたえはどうか調べる。
ら気	<ul style="list-style-type: none"> • 入り込む水と容器内の空気のかさの変化に着目する。
(3)	

ぎづ空 ゆめ気 うにの ぎさ力 ゆれ うた(5)	<ul style="list-style-type: none"> • 水に押された空気がぎゅうぎゅうとなつて元に戻ろうとする力がはたらくことを体感する。 • 注射筒で空気を押し縮めた時の変化の様子を調べ、水との違いを比較する。
3空 づ(2) 気ば でう	<ul style="list-style-type: none"> • 楽しく活動しながら、空気の性質を確かめる。 • 空気の性質を利用したおもちゃ。

(文責 居島)

Ⅲ 研究の具体

1. 実践例 A (平岸高台小 関根治彦)

空気の流れに対するこだわり

タップボトルの水の中に沈めると中に空気が入ってくる現象を、「空気が漏れた」「空気が消えたから」「ぎゅうぎゅうづめになって」などと、子どもたちは様々な考え方で説明しようとしてくる。

中でも空気の流れについては子ども達の多くが、「底の切り口やキャップのところから空気が抜けていくのではないかと考え、そこにビニールテープを巻くなどの工夫をしていくが、どうしても空気が入ってくる。そして、子ども達はたった一粒の泡が出て行くのを見ては、やっぱり空気が漏れたのだとこだわってくる。これに対して、「あわになった空気の量と入ってきた水の量が合わない」などの意見が出され、中に水が入ってくることを空気の流れで説明することができなくなってきた。

そこで、中の空気に着目して見直しを図っていく中で、沈める時の水位の変化や手ごたえから、どうやら空気がぎゅうぎゅうづめになったのではないかと考えるようになった。

容器の違いに対するこだわり

空気が本当にぎゅうぎゅうづめになっているのかどうかを調べるために、子ども達に注射筒を提示した。

しかし、あくまでもタップボトルを使って、ぎゅうぎゅうづめになっていることを確かめようとする子どもがいた。タップボトルで起こる現象を注射筒に置き換えられず、タップボトルで解決していくことにこだわり、タップボトルを用いた自分の方法で確かめ、解決を図ろうとしていくのであった。

これらの事例から、

- ①子どもは現象に対する自分の考えや、確かめの方法の違いにもこだわる。
- ②こだわりから抜け出すには、交流を通し視点をはっきり持ち、現象の見直しをしていくことが必要である。
- ③また、自分の納得できる方法を見つけ、確かめていくことも必要である。

2. 実践例 2 (清田緑小 立山理恵)

押し合っている空気力でふたを飛ばそう

タップボトルの空気が水に圧されて中に水が入ってくると、空気どうしも押し合っているのではないかと考えてきた。

そこで、押し合っている空気力を使ってふたを飛ばしてみることにした。

タップボトルにふたを付け、勢いよく水そうの中に入れるのだが、ふたは飛んでいかない。子ども達は「おかしいな。空気が押し合っているのだから、ふたは飛ばはずだ」と、何回も繰り返しやっていった。

はじめは、ふたの大きさや付け方などふたに着目していた子どもたちは、「水そうを大きくしたい」「タップボトルを長くしたい」など、深く沈めることや中の空気のかさに着目し始めた。

こうして、自分たちで工夫したタップボトルを持ってプールで実験してみるようになった。



長く伸ばしたタップボトルを深く沈めるには結構力があるので、なかなかうまく沈めることができない。3人がかりでボトルを沈め、じっと押えていたグループのふたが1m以上も高く飛び、これをきっかけに、クラスの全員の子どもがふたを高く飛ばすことができた。

この実験から、水に圧されたタップボトルの中の空気には、ふたを飛ばす力があること。それも、空気がたくさんあるほど、深く沈めるほど、その力が大きくなるということを体感を通してとらえていった。

この実践から、体感を強く持たせることが、子どもたちの空気に対する見方を深めていくことになるのではないかと考える。

<文責：小川>

IV まとめ

・子どもに問題が生まれたか～自然と子どもと教師のかかわり合いから

今回の実践を通して、子どもたちが個々の実態の中でいろいろな道筋を通りながら問題に気づいていく事を改めて実感する事ができた。どの展開もボトルを水の中に沈めているうちに、一様にボトルに入り込んでくる水に着目して、その矛盾に気づいてきたのである。また、それぞれの実践の中に様々なこだわりが出てきた。生活の中に、素材を見いだしていけばいく程、子どもたちの思考は生活経験に根差すのは当然の事と言える。したがって、そこで大事にしなければならないのは、個々の考えがどこからきているかを明らかにすることである。そして、その考えに教師や友達がかかわり合った時、初めてこだわりとして意識されてくるのではないだろうか。そして、個々の持つこだわりをでき得る限り全体の問題として取り上げていく事は、その価値の高低にかかわらず確実に全体の思考を深めていくのである。一人ひとり違った生活の中から生まれてきた、個々の空気に対するイメージを出発点として、それをしだいにふくらませていった事が、個や集団を高めるとともに、空気と豊かにかかわる活動につながっていったといえるのではないだろうか。

・強い体感が子どもたちに何を残したか

玉を飛ばすため、あるいは空気をもっとぎゅうぎゅうづめにしよう子どもたちは、プールに行った。実践例1で、子どもたちは、長くつなげたボトルを深く沈めようとした。実際に沈める前、ボトルに入り込む水がどれくらいか予想した。そして、プールに入った子どもたちは、自分一人ではとうてい沈める事のできないものすごい空気の力を体感した。入り込む水の厚さは予想できたが、この空気の力は予想できるものではないだろう。2人、3人、しだいにボトルを押し込む人数が増えていくとともに、黙っていてもプールの壁を利用してまっすぐ入れる努力をしてきた。水中めがねをかけた子どもがボトルの底を見に潜って、手

で入りこんでいる水の厚さを示す。うっかりするとバランスを崩し、ボトルといっしょにひっくりかえる子どもたち。この強い体感は、その後の学習展開に活かされ、「プールでもすごい力で…」「ぎゅうぎゅうづめになったら、よく飛ぶ」「やっぱり空気の力ってすごい」等につながっていったのである。ともすれば、見失いがちな目的をしっかりと持つ事ができた時、楽しくそしてダイナミックな活動は、かなり有効なものであると言える。



・残された課題

強い体感を得る場では、子ども同志の協力する姿も見られた。しかし、プールでの活動だけでは、体は感じる事ができても“空気をもっとぎゅうぎゅうづめにできた。”とは言い難い点も残っているのである。目に見えない空気を相手にしているのだから、やはりそこにはより確かな見取りが必要になってくるであろう。体感で得た事を確実な事実で確かめられた時、より深い納得が生まれてくるのではないだろうか。プールから注射器に移る前に普通の水槽と深い水槽での様子の違いを比較する等の活動を検討して再構成していきたい。

また、計画の段階では、空気でっぽうのように楽しくて、しかもあまり複雑な要素を持たない活動として玉飛ばしを単元の中心に据えようとした。しかし、なかなかその活動につながっていかない実践もあった。こういった点から、子どもたちの見方・考え方に即した柔軟な単元構成のあり方がますます大切なものになってくると言えるであろう。

(文責 陶山)

共同研究者

関根 治彦 (平岸高台小)
小川 以心 (真駒内緑小)
居島 昌行 (北九条小)
陶山 義典 (新琴似南小)

立山 利恵 (清田緑小)
只野 尚子 (栄小)
菅 修 (屯田小)

三塚 耕作 (発寒南小)
牧野 央 (豊水小)
山田 貢嗣 (苗穂小)

エネルギー的な見方・考え方を深める

子どもの活動と教師のかかわりについて

—— 4年 「電気や光のはたらき」の指導を通して ——

I 研究のねらい

映像や絵・活字などによる情報が多い文化の発達した豊かな社会の中で子どもたちは、自分から積極的に自然に働きかけることや自然から直接学ぶことが少なくなっている現在、子どもが自然と豊かにかかわり、自然の事物・現象に働きかけて問題解決をしていく活動が特に大切であると考える。

子どもが事物・現象に接したとき「見たことがある」「ふしぎだ」「自分でもやってみたい」などといった興味・関心を示し、その子なりの思いや願い、疑問を持って事象に働きかけていくであろう。事象に働きかける中で子ども問題意識を持ち、他とのかかわりの中で一人ひとりの問題意識がふくらみ、それに「こだわり」を持ち続けながら問題を自分で解決するために方法を駆使していくと考える。この中で子どもは事象を見直し、繰り返し事象とのかかわりながら自分なりの見方・考え方を持つであろう。

このように子どもたちは、事象とのかかわりの中で自分の持っていた見方・考え方を友だちの見方・考え方と比較し、さらに事象に働きかけていくだろう。この事象や友だちとのかかわりの中で主観的な見方・考え方が客観的な見方・考え方に変わっていくことにより「こだわり」からぬけだして、解決の喜びを得、子どもが変容していくと考えた。

このような活動を通して、自然とのかかわり合う心情や知的好奇心、解決への方法と活動、知ることへの喜びと満足、そして自分で発展させていく力などを育てていくことが大切である。

子どもたちは、今までの学習では電気をエネルギーとして見ないで物として見る傾向にあったがこれは、外部構造と現象のみに目が向いていたた

めと考えられる。そこでこの「電気や光のはたらき」の単元で事象を見つめさせるときに、

◦変化させるもの（供給するもの）

◦変化させられるもの（消費するもの）

という視点で事象をとらえさせることと、現象を「電流の量」と結びつけて考えさせることによってエネルギー的な見方・考え方ができ、さらに光エネルギーを電気エネルギーに変換する光電池を導入することにより、エネルギー的な見方・考え方が深まると考えた。

以上のことから、次の実践課題と研究仮説を設定し、子どもが活動する場の構成と教師のかかわり方について研究していくこととした。

実践課題

子ども一人ひとりが、その子なりの見方・考え方をもち、事象に働きかけながら問題解決をしていく子どもの活動と教師のかかわりについて

研究仮説

一人ひとりの子どもが、思いをもって事象に繰り返し働きかけるなかで、自分や友だちの見方・考え方を比較する場を構成すると、子ども自ら問題意識を持ち、見通しを持って追究していく。

II 研究の方法と内容

(1) 研究の方法

①自分の思いを持って事象に働きかけ、自分や友だちの見方・考え方を比較する場の構成

子どもたちが興味・関心を持てる教材で一人ひとりの子どもたちに「もっと明るく、もっと速く」といった思いを持って乾電池を増やしたり、光を強くしたりして事象に繰り返し働きかけ、主観的な見方・考え方を持たせ

ることが大切である。その活動の中での「こだわり」を表出させ、自分の考えや友だちの見方・考え方を比較する場を構成すると、そこから「こだわり」からぬけ出そうとして、見通しを持った主体的な追究活動が始まり、主観的な見方・考え方は客観化され、個が変容していくと考える。

②子どもの活動や見方・考え方を理解し、子どもの問題解決を援助する教師のかかわり

子どもは、目の前の現象を説明するのに外部構造だけで説明しようとする傾向にあるが困難なことが多いだろう。そこで、乾電池（光電池）を「エネルギーを供給するもの（変化させるもの）」、豆電球（モーター）を「エネルギーを消費するもの（変化させられるもの）」との関係でとらえさせ、現象を見つめさせることとした。また、「電流」に対するイメージを持っていない子もいるので、検流計を持ち込み、現象を説明するのに「電流の量」と結びつけて考えることによってエネルギー的な見方・考え方を持たせようとした。

一人ひとりの見方・考え方を「文章」で記録させることにより、筋道の通った見方・考え方をし、見通しを持った活動をしていくであろう。また、この記録から子どもの見方・考え方を理解し、子どもの問題解決を評価し援助することとした。

(2) 研究の内容

- ・電気を供給するもの、消費するものという見方をもとにした、エネルギー的な見方・考え方を深める授業づくり
 - ・意欲を持ち、問題意識が連続する単元構成
 - ・一人ひとりが事象に働きかけ、問題意識が持てる場の構成
 - ・子どもの見方・考え方を比較する場の構成
 - ・子どもの見方・考え方と追究活動の見取り
 - ・教師の理解と援助のあり方

全体指導計画 (13時間)

次	場の構成	活動の広がりや自然認識の深まり
第一次 乾電池を使ったおもちゃ3時間	乾電池/個と豆電球/個がモーターを使ったおもちゃづくりをさせる 扇風機・とう台を提示する	乾電池/個と豆電球。モーターを使ったおもちゃを作ろう 扇風機 とう台 ・できたよ ・乾電池のひき(十-)をかえると逆に回るよ ・乾電池のひき(十-)をかえても同じだよ ・回るのはやさは同じだよ もっと明るく、勢いよく回したい もっと明るく、勢いよく回すにはどうしたらいいかを考え操作する
第二次 乾電池とエネルギー5時間	2個の乾電池を与える 検流計を持ちこみ、電流量を針のふれによって読みとる	(直列つなぎ) (並列つなぎ) ・勢いよく回ったよ ・回り方は/個と同じ ・明るくなったよ ・明るさは/個と同じ 乾電池を直列つなぎにすると力を出すが、並列つなぎは/本の時と同じだ ・乾電池のつなぎ方によって、電気の力がちがうのがある 検流計を使い、電路をはかり、電気の力を針のふれ方で知る 電気の力は電流が多いほどある ・乾電池の力がなくなった 直列つなぎ 長持ちしない ・検流計の針がふれなくなった 並列つなぎ 長持ちする
第三次 光電池とエネルギー5時間	乾電池のかわりになるものとして「光電池」があることを知らせる ソーラー電卓やラジオなどを提示する 光電池を提示する	乾電池のかわりとなるものに「光電池」があり、日常生活の中で使われていることを知る ・乾電池のいない電卓があるよ ・光電池を使ったラジオがあるよ ・信号器にも光電池が使われているんだよ ・いろいろなところに使われているんだね 光電池を使って扇風機を回したり、とう台をつけたりしてみよう ・あれっ、ぜんぜん動かないよ ・あかりがつかないよ ・検流計の針もあまりふれないよ 電流を多くしてみよう ・もっと光を集めてみよう ・光電池の数をふやそうよ ・外に行って太陽の光をいっぱい当ててみようよ ・直列つなぎにしてみよう ・線を使って光を集めてみようよ ・あまりかわらないなあ ・ものすこい勢いで回ると ・並列つなぎにしてみようよ ・ものすこく明るくつくと ・どうもはつきりしないんだよ ・いつまでも回っているよ ・でも、電流が多い時によく回ったり、明るくつくとよ ・いつまでもあかりがついているよ 太陽は植物や動物を育てるだけでなく、電気の力にまでなるすばらしいものだ

Ⅲ 研究の具体

・実践—1

- ・活動に熱中する状況から、さらにもう一步深まった熱中する価値への志向性をどう持たせていくことにより、光や電気に対しての見方や考え方が鋭くなっていくのか。

もっと明るく、もっと涼しく

この課題では、明るくなり涼しくなったら満足してしまい、活動の広がりはありませんでした。しかし、一部の子の「並列つなぎ」の不思議さを教師が取り上げ、問題意識が広がってきたが、ここでは、

なぜ乾電池2個なのに、1個分の明るさにしかならないのか？

と質問するより

このようなつなぎ方のよいところはなんだろうか？

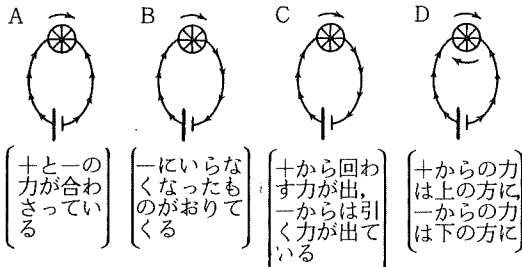
という具合に教師がかかると子どもは、つなぎ方によって働き方がちがってくるという見方・考え方ができるようになる。

—子どもの作文より（一部）—

教室のたなの上にあるせん風機を見たら、へいれつつなぎの方が回っていました。私は電池は17時間ぐらいいかもちたないと思っていたのに、まだ回っていたので信じられませんでした。やっぱりへいれつはゆっくり回りながら長もちするんだなと思いました。同じ2この電池を使いながら、つなぎ方がちがうとはたらき方もちがってくるんだなあと思いました。

・実践—2

- ①豆電球では問題にならなかった電気の流れるについて扇風機の回る向きの変化からその方向についてこだわり、みんなの問題となった。



ここで、BやCの考えでは「力」がもどってくるので電池の中味がなくなるといふ考えも出て、多くの子の考えがゆれた。この話し合いでは判断できなくて困ってしまう子もでてきた。しかし、「電池のパワーをつたえるものが流れている

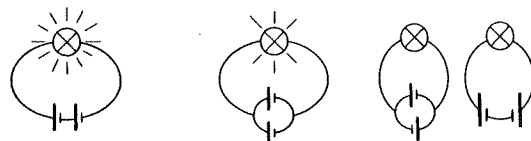
んだ」という考えが共通していた。単に電気と言っていた子どもが、その流れの向きや働きを意識しだしたが、解決できなかった。

- ②乾電池を増やしたのに明るくならないつなぎ方や電池が働かないつなぎ方がある。

⑦つなぎ

⑧つなぎ

⑨つなぎ



【満足／パワーが合わさったからだ】 【磁石のように十と十がぶつかって力を弱めているよ】 【これはおかしいなあ】

④つなぎと⑨つなぎについて、「パワーを増やしてやったのに明るさが同じだったり、消えたりするのはおかしい」と④、⑨にこだわりはじめた。

⑨つなぎで確かめていたA子はくり返し事象に働きかける中から

「電気の流れが十から一にいくとしてぐるぐる回っていると思うよ」

との考えが出され、スイッチの問題（ショート回路）や⑨の問題がみんなが納得できる方向に向かっていった。

ここで、「検流計」を提示したが、これを使って今まで問題として残っていたことが、「検流計の針のふれの大きさや方向」から徐々に解決し、子どもが客観的な見方・考え方を持つようになった。問題意識を持ち続け、こだわりを持っていた子どもにとって、検流計を使っただけの問題解決の喜びは大きかった。このあとの光電池の学習でも、たとえ電球がつかなくても、「電気が流れているんだ。もっと明るくしよう」と検流計を手に事象に働きかけていた。

・実践—3

懐中電灯をあててすぐ回るのではなく、光モーターは回っても、回らない観覧車から、子どもたちは強い光やより多くの光電池を求め始めた。実際に明かりをつけさせることで明るさを具体的にとらえることができ、より多くの光を求めていった。この後の太陽光を使っただけの活動では、子どもたちの光集めの苦勞が太陽光のすごさを実感することにつながった。特に今までつけることができなかった豆電球に明かりがともった時の喜びが大きかった。

光電池を先に扱ったことから乾電池の長所をはっきり意識し、何気なく見ていた乾電池をパワーの源としてみる意識を強く持ち、学習していった。

IV 成果と課題

◎エネルギー的な見方・考え方の深まり

電気や光のエネルギー的な見方・考え方が深まる過程を「光電池から乾電池へ」「乾電池から光電池へ」の単元構成も含めて研究を進めてきたが、エネルギーを消費するものとして豆電球に加えてモーターを扱うことにより、電気の流れの向きや電流の量と働き、消耗などについて問題意識が広がり、解決の手がかりをその現象に求め、追求していた。また、扇風機から力を意識し、エネルギーとしての見方・考え方が子どもにスムーズに取り入れられ、それを豆電球にもあてはめて考え、電気のエネルギー的な見方・考え方を広め、深めていた。

乾電池の消耗を調べ、光電池を導入することにより電気の働きのみならず、光の働きにも目を向け、太陽のすばらしさを改めて認識し、太陽が多方面にわたり、わたしたちの生活に役だっていることを考え、エネルギー的な見方・考え方を広げ深めていった。

明るさ（光の量）と電気の働きの関係を追求していく学習と乾電池の電気の働きの電流の量と関係づけて考えていく学習は、どちらもエネルギー的な見方・考え方を持たせることはできるが、どちらにしても先に学習して得た見方・考え方を生かして事象に働きかけ、類似点や相異点が認識できるようにしなければならない。

◎自分や友だちの見方・考え方を比較する場の構成

一人ひとりが事象に働きかけていく中から得た主観的な見方・考え方を表出させ、友達のことを取り入れることにより問題意識は広がり、自分の考えと友だちの見方・考え方を比較する場から友だちの考えを理解し、新たな問題意識を持ち始めていた。自分の問題にこだわり、そこからぬげだそうと事実を見直したり、繰り返し事象に働きかけながら自分の見方・考え方を再構成し、主体的

な見方・考え方は徐々に客観化されて認識は深まり、主体的な追究活動がなされた。

ここで、子どものこだわりと主体的な追究活動を大切にして、徐々に形成されてくる客観的な見方・考え方をもとに子ども自身に判断させて、こだわりからぬげださせることが重要であると考え

る。

○事象とのかかわりから

- ・モーターの逆回転 → 電流の向きの意識化（検流計）
- ・電池のつなぎ方と働きの違い → 速さ・明るさ・消耗（電流の量＝検流計）
- ・ショート回路 → 電流の向きと量（検流計）
- ・光の量と光電池のはたらき → 光の明るさと電流の量（検流計）

◎子どもの活動や見方・考え方を理解し、子どもの問題解決を援助する教師のかかわり

子どもの考え方や活動の記録（作文）を書かせることにより、問題を自分のものとして捉え、その子どもなりの見方・考え方やそれをもとに主体的に検証している姿が見えてきた。そこには、子どもの工夫や発見も表現されていて、子どもの論理を中心とした問題解決の中に教師がかかわり、子どもを理解し、見方・考え方をふくらませたり、援助、はげましなどを与えてきたところ、子どもは、さらに意欲をもって事象に働きかけていた。

— 共同研究者 —

庄司 元生（平岸高台）	村田 博司（伏見）
高橋 透（稲穂）	香西 尉男（日新）
新畑 和博（みどり）	山本 和男（大通）
佐々木容子（八軒北）	伊藤 泰光（美園）
加藤 智士（月寒東）	尾上 博章（豊水）
神坂 淳（あやめ野）	岡本 清（平岡）

5年 「火と空気」の指導を通して

I 研究のねらい

高学年になると論理的に物事を考える力が身につくと言われており、普段の授業においてもかなり難しい知識を持って説明できる子どもふえてくる。しかし、この様な子ども達であっても、実際に事象に出会うと戸惑いを感じるうまく説明できないことも私達はよく経験するところである。これは、子ども達の知識が本やテレビ等からのもので、直接自然に触れ、その中から身についたものでなく本当に理解した状態になっていないからであると、考えられる。ここに自然とのかかわりの重要性が生まれてくる訳である。

私達は、子どもが自然に接する中から自分で問題を見出し、自分の力で解決する方法を工夫し、問題を解決し、自然の不思議さや神秘さを実感としてとらえる力を身につけることを願っているのである。

そのためには、次の様なことを考えていかなければならない。

- 1) 事象(自然)との出会いにおいて「わかりたい」という願いを持たせる。
- 2) 全体の交流の中でお互いの思いを表出させ、自分なりの追求の視点を持たせる。
- 3) 自分の力でやり遂げたという満足感、成就感を持たせると共に「自然って素晴らしいな」という実感を持たせる。

この様な一連の活動を体験することが学ぶ喜びにつながり、もう一度自然にふり返り新しい本当の知識を獲得することになる。これが土台となり更に積極的に自然にかかわり、新たな疑問を解決しようという活動が展開されることになる。

つまり、活動が一つで終わることなく新たな活動を次々と生み出していくことになる。これが自然と豊かにかかわる活動と考える。

研究仮説

事象に対する見方・考え方を全体の中で交流し合い見直す場を構成していくと、見通しを持ち自ら追求していくようになる。

II 研究の方法と内容

(1) 方法—交流の場

子どもが積極的に自然の中から問題を見出すことが、学習が主体的に展開される大事な条件となるが、実際にはかなり難しい事である。そのためには、事象提示を工夫したり、時間の保障をしたり…ゆとりを持って取り組むことが大事であるが、ここでは、全体の交流の場を大切に、子ども一人ひとりに自分なりの思いを持たせることを大事に考えた。交流の中で「今迄はっきりしなかったものがはっきりする。見方の違いに気づく。今迄の見方が一層明確になり、見通しを持つことができる。……」とそれぞれの思いに巾はあっても自分なりの思いをはっきりさせることが可能になってくる。又、ここでは、同じ様な事であっても微妙な違いにこだわりを持っている子どももいるのでこの様な子の思いを尊重し、お互いに納得のいく見方・考え方が持てる様な場を保障していくことが大事であろう。子どもの思い、又、その変容を探るために子どもの記録を効果的に使っていく。

(2) 内容

この単元では、空気の質の変化を子ども達がどこでどうとらえるかが大きな問題点となろう。

実態調査によると、火が燃えることを空気とのかかわりで見ている子は殆どいない。そこで、普段何も疑問を持たず当たり前と考えている。“ろうそくの燃える様子”を観察させることからスタートさせる。そして質的变化を探るために、容器をかぶせることになるが、ここでは、子ども自身の身の回りにあるタップボトルを使い興味・関心

を持たせ、一人ひとりが自分の思いを自由に操作することによる学習への意欲づけもはかっていく。

容器をかぶせなければ、ろうそくは燃え続けること、容器（ボトル→ふたつき）をかぶせれば消えること、更には、ふたを取ると燃え続けることも子ども達は、当り前の現象と考えている。しかし、ふたを取っても火が消えるという事実に出会った時に、子ども達は大きな疑問を持ち、追求活動へと意欲を見せるであろう。ふたを取れば燃えるはずなのに消えたことから「どうすれば燃え続けるのかな」と色々工夫しその方法を見出していくことになる。その中から空気の入出りの必要性に気づいていくことになる。ここで、子ども達が燃え続けるという現象に対し、どういう思いを持っているのかを記録（絵や説明）させ、それをもとに全体場で交流し合い、自分の見方・考え方をはっきりさせていく。又、空気の入出りが必要であるという共通した見方・考え方を全員が確認しあう場を設定することにより、入出りの確認と同時に、入る空気がろうそくの炎の部分に流れることに目を向ける様、教師がかかわっていくことが大事である。

ここでも記録をもとにしながら交流することにより、入った空気が炎の部分に流れることを、どの様に考えるかを大切に扱い、空気の質的变化へという見方・考え方に子ども達が気づいていくようにしたい。この質的变化の場面がこの単元の大きなやまとなり、二酸化炭素や酸素の性質調べへと活動が展開していくことになり、最終的には、自然のしくみ（燃える現象、空気ってうまくできている）の素晴らしさを実感としてとらえていくことになると思う。

単元の全体計画（12時間扱い）

※第一次＜物の燃え方と空気の変化（6時間）＞

○ろうそくの燃える様子を観察してみる。

（燃え続ける様子、容器をかぶせて消える様子）

○色々な容器の中で燃える様子を調べてみる。

◎どうやったら燃え続けるのかな。

記録をもとに交流

◎入る空気と出る空気は違うのかな。

※第二次＜二酸化炭素の性質（3時間）＞

○二酸化炭素を作って、本当にろうそくが消えるか調べてみる。

二酸化炭素は空気より重いのかな。

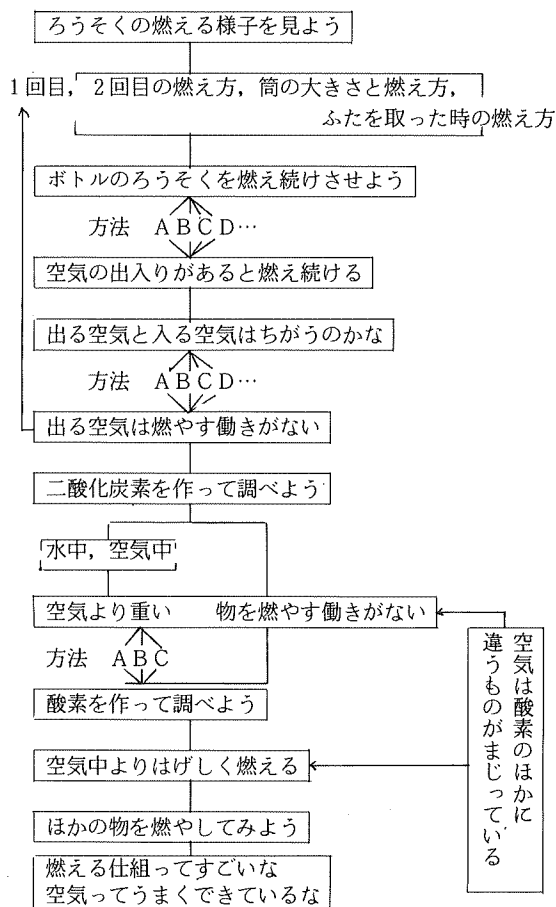
※第三次＜酸素のはたらき（3時間）＞

○酸素を作ってろうそくの燃える様子を調べてみる。

○酸素の中と空気の中で燃え方が違うのは、どうしてかな。

○ろうそく以外の物を燃やしてみる。

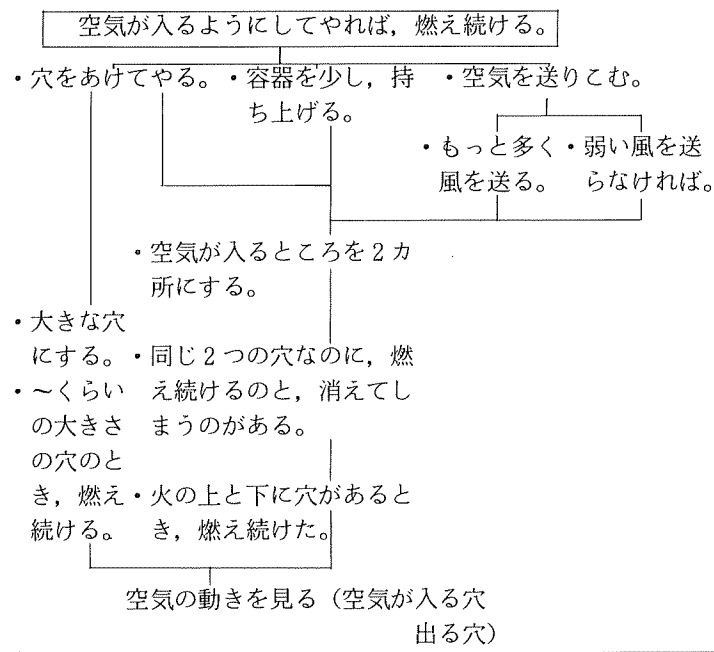
3. 子どもの見方・考え方の想定



Ⅲ 実践例 その1 空気の質の変化と子どもたちのこだわり (山鼻小 三木 直輝)

5年「火と空気」の学習を進めるとき、火によって空気の質が変わることを、どのように子どもたちに気づかせていくかが、いつも問題になることである。子どもたちが「空気の質変化」に気がつきにくいという裏側には、そこに何らかのこだわりがあるはずである。そのこだわりを抜け出させたときに、子どもたちの見方・考え方は、「空気の質変化」に向けて動き出すのではないかと考え、この実践を行った。

空気が出入りすればいい……とは、言っているけれど、
「空気が入りさえすれば、火は燃え続けるんじゃないかな。」という、こだわり



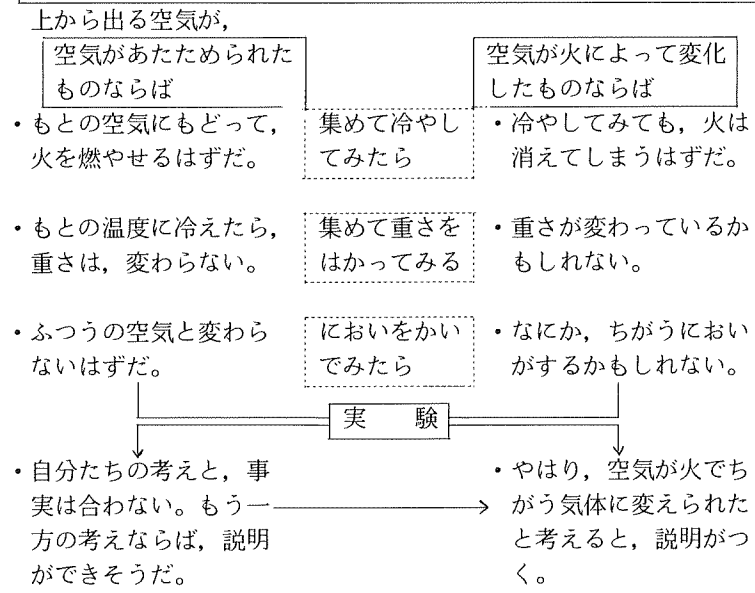
この段階の子どもたちには、「なぜ、～な方法にしたの。」ときいてみても、なぜに答えるだけの経験を持っていないので、苦し紛れのこじつけをさせるだけにしかない。

そこで、子どもたちのこだわりの通りに、やってみようとしていることを認めていった。

そして、子どもたちの実験の結果から、同じ条件で穴をあけているのに、燃えるものと消えるものがあるという事実に着目するようかかわった。

これによって、空気が入ればいいというこだわりから抜け、空気の出入りという方向へ動いていった。

新しい空気、古い空気……とは、言っているけれど、
「上から出るのは、空気があたためられたものだ。」という、こだわり



「自分の考えを証明するために、こんな事実を集めたい」という子どもたちの考えと見通しを、左のように比較させながら整理した。

そのうえで、やはり子どもたちがこだわっていることについて、十分に事実を貯めさせていった。

そして、やはり子どもたち自身の実験から、「空気は変わらない」ということにこだわっていたら、事実と矛盾してしまうことに気づき、「空気の質変化」ということに目を向けていくことができた。

IV 研究の成果と課題

普段「当たり前」だと思っている事象の中に、どうこだわりを持たせ、それがどの様な過程を経て解決されるのかを一人ひとりの活動（思い）や記録を大事に扱い交流し合うことに視点をあてて実践してきた。

この単元での問題点としては、空気の出入り、質的变化の大きく2つを考えていたが、実践していく中で子ども達は色々な場面でこだわりを持つことが明らかになった。

容器をかぶせると消えるが空気が一ぱい入っていると燃え続けるはずだと考える子がたくさんいる。この様な子ども達には、自分の考えている方法（大きな容器を使用）を認め、子ども自身の中から「どんな容器を使ってもやっぱり消える」という納得が得られる迄活動させることが大事であり、このことがこだわりから抜け出すきっかけとなっていた。これは、この単元においては大変重要なことである。

空気の出入りや質的变化へ至るまでの過程も決して単純なものでない。容器をかぶせると火が消えることや何もかぶせないで燃え続けることは、誰もが「当たり前」だと思い少しも疑問をいだいていないことが多い。そこで、ふたを取った容器（ボトル）の中であろうそくの火が消える場面を設定し、子どもの見方・考え方との間にズレを生じさせ、そのことを空気の出入りへと発展させる構成を考えてみた。

子ども達は「おやっ、どうしたのかな」という思いを持ちながらも燃え続けさせようという意識を持ち活動を始める。ここですぐ燃え続けること

の原因を追求するのではなく、燃え続けさせる活動を十分に体験させ「こうやれば燃え続けるぞ」と、子ども達が納得する状態を作り出すことが大事である。この活動から得られた情報をもとに交流することにより見直しが始まり空気の出入りにより炎が燃え続けるという共通した見方・考え方へとまとまっていった。

又、ここで空気の流れを線香で追う活動を見ていると「炎の部分を通して上に行く」「炎の部分に吸い寄せられる」という様に正しく事実を見取っている子もいる。これを質的な変化へと気づかせる大事なポイントとおさえ共通化させるために見直す場を設定し、そのことをどう考えたら良いかを記録を大切に扱い交流させたり、「出る空気はあたためられたから冷やせばもとにもどるはずだ……」というように、自分の考え（こだわり）を証明するための事実集めを十分させた上で、自分達の考えた方法で解決させることにした。このことが子ども達の意欲的な活動を生み出し、自分の力で、あるいは、友達と協力し合うことにより解決し、「やっぱり変化していたのか」という満足感、成就感へとつながり、炎が燃え続けることを実感としてとらえることができた。苦勞しながらもこの様な学習を繰り返していくことが自然に疑問を持ち積極的に取り組む子を育てることになる。

実践を通して子ども達の教師の予想していない所にこだわりを持つことがわかったが、それをどう見取り解決させていけば良いのか、特に目に見えない事象を取り扱う単元においては大事なことと考える。記録の工夫や自分の思いを自由に表出できる場作りなども今後の大きな課題である。

共同研究者

坂井 繁（西野第二小） 新井弘通（三角山小） 佐藤雅裕（白石小） 栗原 靖（厚別北小）
前谷良雄（藤 野 小） 松本秀明（北白石小） 三木直輝（山鼻小） 山下次郎（月 寒 小）
田口拓也（幌 西 小） 竹本正雄（稲 積 小） 菅原昌俊（伏古北小） 矢嶋一昭（石山南小）
矢口勝征（屯 田 小）

6年 「ほのお」の指導を通して

I 研究のねらい

子ども自らが問題意識をもち、調べ方を工夫し、追求、解決していく学習活動が問題解決である。この過程で子どもたちは、自分の生活実感から生まれてくる見方や考え方を科学的な見方・考え方に変えていくのである。

自然の事象に接したときの子どもたちは、経験をもとにして自分なりのかかわり方・やり方を持っているはずである。しかし、最近の結果としての知識を習得することが優先されてしまい、生活経験の中から解決に結びつくものを見つけ出し、自然と実際にかかわりながら解決していくことを面倒くさがるような傾向も見られるのである。

私たちは、このような子どもたちに、自然の事象にたっぷりと触れさせ、実際に触れることによる驚き、喜びを多く感じさせたり、一人ひとりに「自分の力で解決してよかった」「新しいことがわかった」という成就感や満足感を味わわせることが大切であると考え。そこで、もう一度、問題解決学習の基本過程を再確認し、「おやっ、不思議だ」「どうしてか知りたい」に始まり、「こうかもしれないぞ」「こんなふうにはやったらわかるだろう」と一人ひとりが仮説をもち、「まちがってもいいからやってみよう」と自分なりに納得して取り組めるような授業を構築していかなければならない。このような学習を繰り返していくことが、自然と豊かにかかわる子どもを育てていくことに結びついていくのではないだろうか。

次に、子ども自らが関係づけ・意味づけをし、事実をもとに解決していく学習活動と教師のかかわりを考えていくとき、私たちは、まず、子どもが自然の事象に出会ったとき内面に生じた感覚のゆれを強く意識させなければならない。これが、友達とのコミュニケーションを通じてこだわりとなっていくのである。このこだわりをもとに、一

人ひとりのやりたいことをはっきりさせなければならない。そして、自分で関係づけ、意味づけをさせることにより、こだわりからぬけ出させていくのである。

このためには、より生活に結びついた事象を提示してやるのが大事であり、個々の見方を共有の見方に変えていけるように、お互いにやったことがわかり合えるような比較・交流の場を設定していくことが大切であると考え。このような中で子どもたちは、生活経験を想起したり、事象をもう一度見直したりしながら、こだわりからぬけ出し、科学的な見方・考え方へと活動を深めていくと考える。

研究仮説

個々の見方、考え方を比較・交流する場、自然の事物・現象を関係づけて調べる場を構成させることにより、科学的な見方・考え方へと活動を深めていくことができる。

II 研究の方法と内容について

1. 研究の方法

自然の事象に接した子どもたちは、いろいろな見方・考え方もつ。それらは、多分に主観的なものであるが、まずこれを一人ひとりの子どもにしっかりと持たせることが大切である。

次に、この見方・考え方をどう表現させるかを考えなければならない。友だちとのコミュニケーションにより自分自身のこだわりを持つ大切な場である。また、自分の考えた活動をやれるような場の保証をしてやらなければならない。

そして、こだわりからぬけださせるきっかけを、どう持たせるかである。ここでは、一人ひとりのこだわりの質や、それが生まれてきた背景を重視しなければならない。その上で、もっと多くの情報を与える必要があるのか、見直させ比較させる

場が必要なのか、友達との交流の場が必要なのかなどを考えていかなければならない。

これらについて、「今日の学習でわかったことはなにか」「まだわからないことはなにか」「どんなことで自分の見方・考え方が変わったのか（だれがどんな発表か、どんな事実か）」など、子ども自身に自分の学習の足あとがわかるようなノートを工夫させることから探っていきたいと考える。

2. 研究の内容

この単元での一番の問題点は、どのように炎の中の空洞を意識させていくかということである。

これについては、事象を観察、比較する時間を十分に保証すると同時に、見えないものを見えるようにするための方法を工夫させていくことを大事にしたいと考える。また、見とったことを、交流する場を大切にしたい。さらに、主教材として、より子どもたちが操作しやすく、見直すことが容易な素材を考える必要もある。

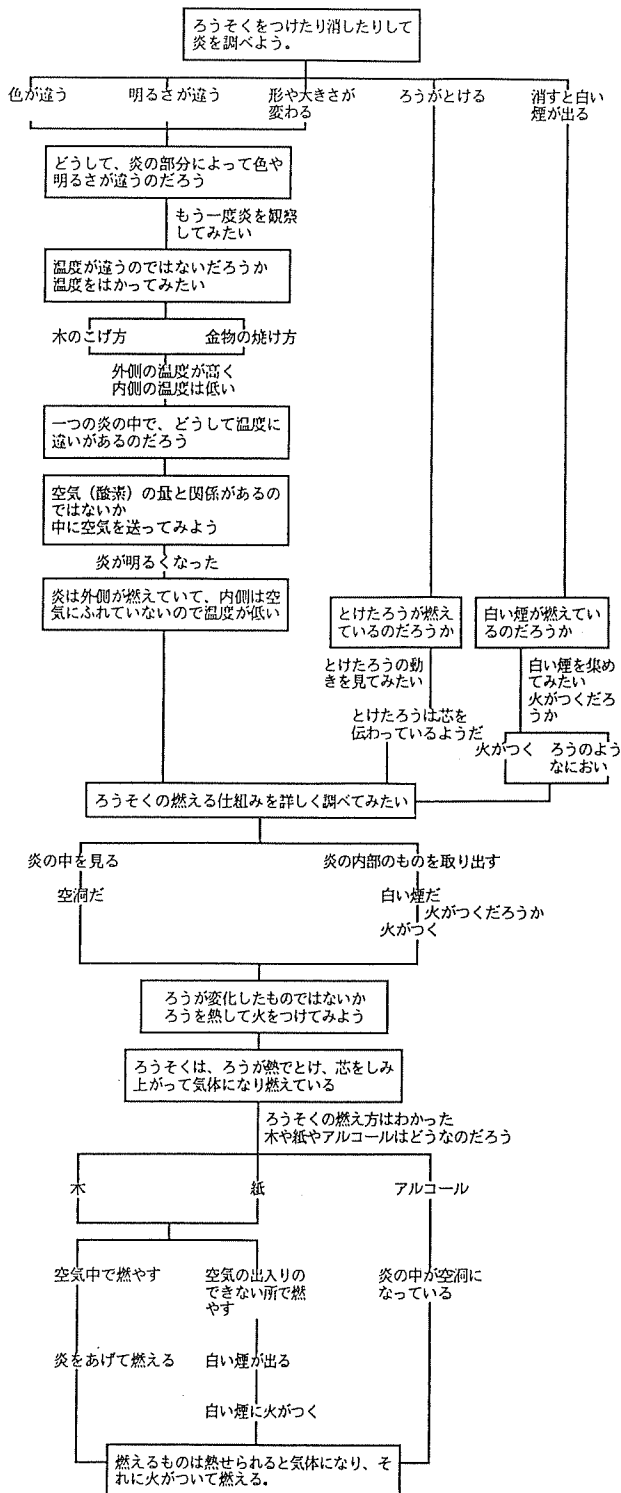
私たちは、主教材としてろうそくを選び単元構成を考えた。ろうそくは、

- 「火と空気」の学習で使用したり、なんらかの形で経験的知識がある。
 - 炎が安定しており、観察しやすい。
 - 他の素材に比べ、安全で操作しやすい。
 - 繰り返し観察が容易である。
 - 固体・液体・気体の状態変化が含まれており、子どもの問題意識が連続していく。
- など、前述の問題点を解決する教材として適切と考えたからである。

気体が燃えているのではないかと問題意識が共有のものになるまで、じっくり時間をかけ、納得がいくまで何度も事象の見直しをさせていきたいと考える。ここでは、一人ひとりの見方・考え方にかなりの差があると考えられるので、複線化によって学習を進めることも必要になってくる。

炎や色や明るさの違いから、温度の違いに気づき、なぜ、しんに近い所は温度が低いのかと考える子ども。わりばしや金綱で炎を調べ、内側が燃えていることに気づき、意味づけ・関係づけを始める子ども。これらの子どもたちが、見方・考え方を交流しながら「しんの近くには、何があるのか」という共有の問題に深めていくことを期待したい。

全体指導計画



(文責 田崎)

Ⅲ 実践例 ～ 個の思いがより科学的な見方・考え方に変容する場 ～ (緑丘小 中島 恵美)

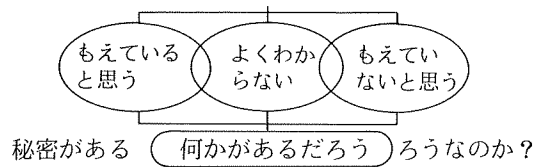
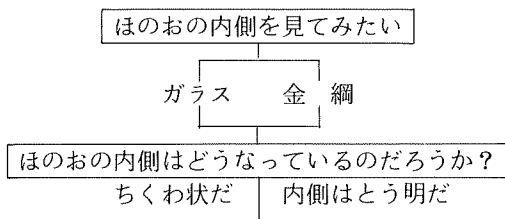
1. 実践するにあたって

子どもが主体的に追求していく過程では、一人ひとりの事象のとらえ方や見方・考え方に違いがあるが、それらは集団を通すことによってより客観的なものになっていく。そこで大切にしなければならないことは、子どもたち一人ひとりがあるがままの自分を知った上で集団に関わり、自分で判断し自らの方向を決定づけていく姿である。それは、自分なりのこだわりを持ち、集団と関わりさらには事実を見つめ直すことで、より客観的な見方・考え方を作り上げていくという子どもの主体的追求の表れであると捉えた。また授業レベルでの具体化を次のように考えた。

- ① 子ども一人ひとりの思いやイメージの表出の場として燃えているろうそくのモデル作りを行った。見えている筈のものすら見えていないことを知った子どもたちだからこそ燃えているろうそくをじっくり観察するようになり、さらにモデルの修正を行うのである。また同じものを作っているが互いには異なる互いのモデルを見合うことによって他の子の良さをも認めていくようになる。
- ② 互いに見取った事実—そこには確かな自信があるはずだが—を交流することによって、今後の学習への見通しを持たせる場を設定した。これにより子どもたち一人ひとりに自分の疑問や不思議が必ず解決されるという期待感を持たせることができ、後の追求のバネになっていく。
- ③ 集団での交流を通して、事実を見直したり自分の在り方を見直す場を設定した。これにより、再実験や新たな実験をしたり、さらに集団に関わる子どもの姿が見られるようになる。

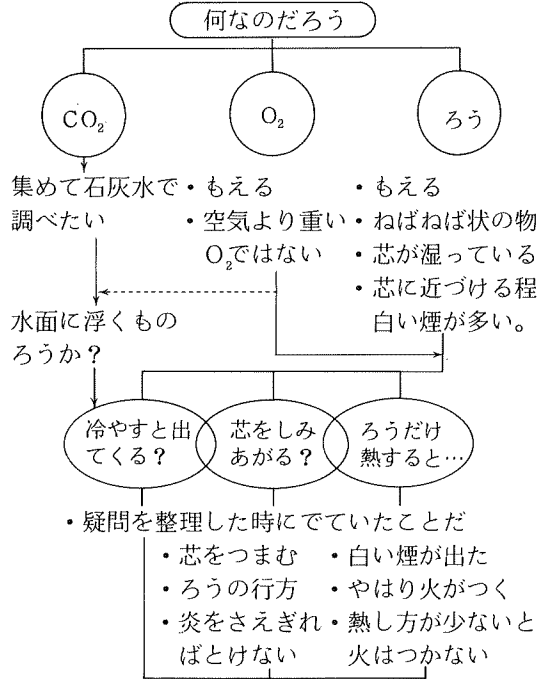
2. 子どもの様子

炎の色の違いや内側の様子、ろうそくのろうと芯、白や黒のけむりなど様々な事実を見取った子どもたちであったが、炎の色の違いは温度や空気に関係するのではと考え追求活動を始めていった。



ほのおの内側にあるものを取り出してみよう

芯から出ていたもの？ 白いけむりが出てきた



空洞の中にはろうの気体がある。最初に観察したことがばらばらだったように思えたがひとつになった。自分の疑問が解決できた。

3. 実践を通して

集団で交流することにより、事実を自分のものとして捉え、だから自分はどうしたいのだという姿に子どもの見方・考え方の変容を見取ることができたと思う。特に炎の中の空洞を現象のみでしか説明できなかった子どもたちが、でも何かがあるはずという思いで白い煙の存在を発見した時、初めて中が何かを考え出した辺りにそれらの様子が見られる。

(文責 中島)

IV 成果と課題

1. 成果

子ども自らが、関係づけ・意味づけをし、事実をもとに解決していこうとする学習活動には、どのような場の構成が必要なのか。また、個々の見方・考え方は、どのような過程を経て、科学的な見方・考え方へと変わっていくのか。そして、そのときの教師のかかわりはどうあったらよいのかについて、実践を通して探ってきた。

ろうそくの燃え方や炎の観察では、「炎の大きさが違うみたいだ」「しんのまわりのろうがとけている」「どうして炎の色が違うのか」など、一人ひとりの子どものろうそくの燃え方に対する意識に大きな差があり、様々な見とりがあった。さらに、自分はこれから、何をどんなふう調べていきたいのかもはっきりしていなかった。しかし、見とったことを交流する中で友だちの見とりとのズレが生じ、もう一度ろうそくの燃える様子を観察しなければならなくなった。そして、この見直しの活動の後には、自分の調べたいことがはっきりとしてきて、各自の見方・考え方が交流されるようになった。

このように、一人ひとりが見とったことを、比較・交流する場を構成させることにより、自分の見方・考え方をはっきりさせ、こだわりを持たすことができることがわかった。また、事象を見直す活動を十分にさせることにより、自分の調べたいことをはっきりさせ、こうやったらこうなるだろうという、仮説的なこだわりまで高めてやることのできることもわかった。さらには、この比較・交流や見直しの活動がこだわりを持たせたり、こだわりを強化したりすると同時に、ある子どもにとっては、こだわりからぬけださせるきっかけとなることもわかった。

自分で考えた活動をじっくりやれる場を十分に保証したことで、とすれば話し合いで解決してしまおうとする傾向のある子どもたちに、自分の力や友だちとの協力によって、ひとつひとつの問題を事実をもとに解決していこうとする態度が多く見られるようになっていったことも成果である。

共同研究者

仲島 恵美(緑丘小)	永田 明宏(稲積小)	梅木 裕美(幌西小)	鎌田 健裕(真栄小)
川北 俊哉(屯田小)	藤原 昂(白楊小)	本間 達志(旭小)	類家 斉(緑丘小)
増井 護雄(中の島小)	吉沼 烈(太平南小)	杉原 一衛(幌西小)	赤坂 登夫(幌南小)
細矢 寛(山鼻小)	藤村 充(厚別西小)	田崎 一郎(手稲鉄北小)	

これには、主教材としたろうそくが、子どもたちの考えた方法を可能にする素材であったことも関係していると考えられる。

こうして、「自分のやり方でやってよかった」「自分が実際に確かめて解決したんだ」という成就感や満足感、喜びが次の活動への意欲となっていった。

2. 課題

今回の実践では、気体が燃えているのでないかという問題意識まで深めていくために、比較・交流の場を構成したり、何度も事象の見直しをさせてきた。しかし、炎の中の空洞が問題となっていくまでには、やはり教師のつよいかかわりが必要な子どもも少なくなかった。このような子どもたちには、どのような力が不足していたのか、単元構成の問題はなかったのかを考えていかなければならない。

また、子どもたちは、燃える物が状態変化し、気体となって燃えることをとらえてきたが、そのことを熱や空気と関係づけてとらえることがなかなかできなかった。変化するもの、変化させるものの関係などから、物が燃えるという現象に総合的な意味づけ・関係づけをさせていかなければならない。そのためには、子どもの問題意識の方向を大切にしながら単元を構成していく必要があると考えられる。

また、複線化をどのように組み入れていったらよいのかや、子どもたちに「これはこうだった。だったら、これはどうだろう。」というような見方・考え方を育てていくためにはどうしたらよいかなども課題として残された。

いずれにしても、この単元は、新指導要領で大きく改訂されるところであり、今回のような実践は、これが最後になると考える。「ほのお」で残された課題だけでなく、5年「火と空気」での課題も十分検討し、単元を構成していかなければならない。

(文責 田崎)

<研究発表を読んで>

子どもの側に立つ

札幌市教育委員会 指導主事 鉢 呂 純 夫

手元に三つの実践結果をまとめた記録があります。これらの記録は、いずれも「子どもの変容」に研究の視点を当てたものであり、具体的な授業実践にその姿を求めている点で共通しています。

したがって、同じ単元を扱ったことのある多くの実践者等から、その成果の是非について常に厳しい目で評価を受けているのもであるともいえます。「研究でねらっているものは何か。」「ねらったものをどのような仮説で具現化しようとしているのか。」「それが授業で子どものどのような姿となって現れたのか。」等、自分の実践と比べて、「何がホンモノなのか」が常に問われているものです。

このように、私達の研究が「実践」と「ホンモノ」を求めるものだけに、この研究を積み上げられてきた先生方の厳しい姿勢とご苦勞に、改めて敬意を表せずにはおれません。

今、新指導要領の平成4年度の完全実施へ向けて、元年度から移行が始まっていますが、私達も新しい指導要領の目標や内容の改善を受けて、この期間に今までの実践を振り返りながら、理科教育の在り方の見直しを図っていく必要があります。

新しい理科の趣旨を一言で表すならば「覚える」理科から「わかる」理科への転換と言われています。この「わかる」ということは、知識を豊富に持つということではなく、今までの経験や知識を駆使して、皆が納得できるように説明できる姿であるとも言われています。したがって、経験や知識が具体的なイメージとして、その子の中になければなりませんし、論理的に構造化されていなければなりません。「わかる」ことをこのように考えると、理科の授業は、必然的に具体的な体験や活動に支えられたものでなければなりません。また、子どもの見方や考え方の変容を促すものでなければなりません。

しかし、このことは私達の理科の研究の中で、今までにも繰り返し言われてきたことであり、目新しいことでないように思えます。

では、何が強調されているのでしょうか。私は「子どもの側に立つ」ということを改めて見直すことを強調していると考えています。

子どもにとって「わかる」ということは、一人ひとりの生育歴によっても違いますし、決して直線的なものではありません。「これは…に似ている」「…かな、…だろう」「困った。別の方法でやってみよう」等、紆余曲折の過程を経るものだと思います。つまり「わかる」ということは、苦勞があってこそ実感できるものなのです。この一人ひとりの「苦勞の過程」（納得の過程）をどう保障していくかが大切であると考えます。

今度、低学年に「生活科」が新設されますが、移行期間中の低学年の理科や社会の指導で、生活科の趣旨をどのように生かしていくかは論議されているところでもあります。生活科では「自立への基礎を養う」ことが目標になっています。この「自立」とは、学習上の自立であり、精神的な自立を指しています。そして、これらを培うためには、豊かな体験を持つこと、自分とのかかわりで学習すること、自分自身について理解を深めることを強調しています。

これらの趣旨は、授業を子どもの側に立って見たときに、必然的に考えられるものであり、これからの理科の指導の理念と合致するものであるといえます。

前置きが長くなってしまいましたが、この三つの実践を読ませていただいて、考えたことをまず先に述べさせていただきます。

1年 「うさぎとなかよくなるう」の指導を通して

「飼育小屋に戻しても、より身近な存在となり兎が大きく成長していくのが楽しみになった……」とまとめています。

このように何気なく見ていた動物を、自分の生活の中にいる身近な存在として見ていけるようになったのは、兎に対して色々なかかわりができたからです。

教師はまず子どものこだわりを大切にしました。「ぬいぐるみ」的なこだわりや家を作るときの「物」へのこだわりは、低学年の児童に見られる特徴的な行動です。こういったかかわりを十分にさせ、世話をしても自分達の思うように対象が動いてくれない、喜んでくれないという戸惑いを体験させようとしてきました。兎という生き物が自分達人間と違った感情などを持っていることに気付かせようとするわけですが、なかなかこのような方向へとは展開しないようです。ここでは、兎の行動を細やかに感じ取らせる教師のかかわりが大切になってきます。°それまでの子ども個々の兎とのかかわりの中での「生のことば」に問いかけていく教師のかかわりです。

2年 「おもりでうごくおもちゃをつくろう」の指導を通して

制作活動を通して、子どもたちの生活の場を高めていくことがこの単元のねらいの一つです。生活の場とは、自然にふれる場であり仲間とかかわる場です。

このような低学年の制作活動を中心にした展開で問題になるのは、子どもの発想に委ねるあまり活動が拡散してしまい交流を図ることができないとか、制作させる教師の意図と子どもの願いが一致しないなどといったことがあげられています。

ここでの「サーカス広場で遊ぼう」という共通な目的を持たせ、遊びに見通しを持たせたり交流の場を持たせようとする意図は理解できます。

更に、発想豊かな遊びへと結び付けるためには、おもりが物を動かすいくつかの例を示すことやサーカスにある動くものの様子を写真などでイメージさせることが大切です。

子どもが「……したい。」「こんなことができそうだ。」と発想を広げていくのは別な観点で対象を見ることができたときだからです。

3年 「空気のはたらき」の指導について

子どもの見方の変容の場を「水のなかで空気」に対するこだわりに求めています。「もれているのか？」から「ぎゅうぎゅうづめになっているのか？」という問いを求め、さらには、プールにタップボトルを入れることから、縮む空気の力を体感させようとしています。実践の、プールなどでのダイナミックな事象とのかかわらせ方は評価できるものですが、前半の「ぎゅうぎゅうづめになっているのか」という発想にはなかなか結びつきません。

子どもは事象に触れたとき、すぐに原因を考えたり「これは……だ。」と結論づけたりしないものです。（理由を問えばこじつけることもあります）「これは……に似ている。」とか「……してみたらどうなるだろう」などと、他の現象や方法と結びつけて考える傾向があるようです。

反省にもありますが、ぎゅうぎゅうづめになっていることを、他の方法で確かめさせる場の設定も考える必要があるように思います。

＜研究発表を読んで＞

「研究仮説とその方法及び内容が 授業の中にどう生かされ改善されたか」

札幌市立白石小学校 佐々木 道 男

北理研の会員が研究発表チームをつくり、そして実践課題を設定し、そのための研究仮説及び方法と内容を明らかにして指導計画を立案する。これに基づいて会員が授業を通して考察し合いながら研究紀要としてまとめていく。たいへんな時間を要したと思うが授業をつくる目と心を育て高め合うことで、よい勉強になったと思う。

今回4年から6年までの研究内容とその成果に目を通す機会を得た。どの学年にも研究の主張点として“自分や友だちの見方・考え方と比較したり、全体で交流し合うことによって追究活動が深まる場の構成”を取り上げている。そこで、研究仮説とその方法及び内容が授業の中でどの生かされているか。また成果と課題でどのように改善されているかに視点をおいて読ませていただくことにする。

4年 「電気や光のはたらき」の指導を通して

新指導要領で新しく付加された内容に取り組みされた4年生は、新教材である光電池を使って扇風機を回わしたり、豆電球を点灯させるなど教師の技量がとわれる内容だけに、大変苦労されたようすを伺うことができる。特に、“子どもが興味と関心をもって試行をくり返ししながら光エネルギーと電気エネルギー（光電池・乾電池）との関係を追究していく中で、子どもの科学的な見方・考え方を養う”と、いった研究のねらいには私も賛成である。

さて、研究の方法に、自分の思いを持って事象に働きかけ、自分と友だちの見方・考え方を比較す場の構成と、子どもの活動の見方・考え方を理解し、子どもの問題解決を援助する教師のかかわりの二つが大切だと述べている。しかし、実践ではどうであろう。豆電球では問題にならなかった電気の流れについて扇風機の回る向きの変化から、その方向について子どもたちはこだわりを持ち、みんなの問題になったということで電気の流れの理由づけをしている。4年生の見方を大切にすると、扇風機の回る向きから目に見えない電流の向きを考えたりするのは無理である。“電池の向きによって扇風機の回る向きもちがうんだ”といった事実認識を大切にした教師の読み取りから、子ども同士でお互いに見比べながらまとめるなどの配慮がほしかった。

次に、豆電池をもつと明るくするのに乾電池を増やしていく方法であるが、実践では子どもたちが試行し、明るくつくつなぎ方、明るさの変わらないつなぎかた。全く点燈しないつなぎ方を見い出している。そこで子どもたちは同じ明るさのつなぎ方と点燈しないつなぎ方にこだわりを持ってであろうが、点燈しないつなぎ方の意味づけは大変むずかしい。教師は、点燈しないつなぎ方を認め、点燈するように工夫させる配慮、さらに豆電球の明るさの違いから子どもが回路に流れている電流量を洞察していく配慮から検流計の導入へと、整理した形で展開していくと比較することの大切さが一層鮮明になったと思う。

5年 「火と空気」の指導について

研究仮説“事実に対する見方・考え方を全体場で交流し合い見直す場を構成していくと、見直しを持ち自ら追究していくことになる”特に、交流の中で、“今迄ははっきりしなかったものがはっきりする。

見方の違いに気づく。今迄の見方が一層明確になる。見通しをもつことができる…”が明らかになると述べている。

私も5年生が考えた身の回りにあるタップボトルを使って燃え続ける工夫をしながら、空気の入りを見つけたり、さらに空気の質変化へと子どもの見方・考え方が変容していく授業構成はよいと思う。

授業実践の中にあるように、タップボトルをかぶせるとろうそくの火が消える。空気の量に着目した子どもは、さらに大きな容器で調べだす。また、燃え続けさせる活動を十分に体験させると「こうやればきつと燃え続けるぞ」といった子どもが納得のいく状態が作り出される。そして、空気の流れを線香の煙りで追う活動も「炎の部分を通っていく」「炎の部分に吸い寄せられる」というように子どもが見取っていく。これらは子どもが見通しをもって追究している活動として参考になる。しかし交流の場で子どもの見方・考え方を記録（絵や説明）を用いて学習活動の深まりを見い出そうとするのが本研究の主張点である。そうすると、子どもたちが容器に穴をあけ空気の入出口を見つけていく活動で“古い空気・使いふるした空気、いらなくなった空気、火を消す空気とか新しい空気、火を燃やす空気、きれいな空気など様々なつぶやきや言葉がでるはずである。これを絵や図をもとにして交流し合うと、空気の質変化へと新しい追求の視点が無理なく見い出されてくるのではないだろうか。また、タップボトルを使う導入部分であるが、教師が容器にあける穴の数を指示するか、それとも子どもに自由にあげさせ、全員のろうそくが燃え続けるようになる。でも容器をよく見るとハチの巣のように穴だらけになり、これを見ていた子どもたちが“これなら空気中で燃やしているのと同じだ。うんと穴の数を少なくしよう”と自ら条件規制の大切さを見つけ出す活動も交流によって見直し深めていく方法の一つと思うが。

6年 「ほのお」の指導を通して

“個々の見方・考え方を比較、交流する場、自然の事物・現象を関係づけて調べる場を構成することにより科学的な見方・考え方へと活動を深めていくことができる”ことを研究仮説として取り組んでいく。実践例にもこの方策の工夫が見受けられる。炎を観察した事実を基にしてろうそくのモデルをつくる。モデルを交流し合うと一様でないことに気づき、再び見直しながらモデルを修正していく。そして子どもたちに炎で見えているようで実際に見えなかった部分が次々に見えるようになる工夫。また、交流し合いながら、今日解決すべきこと、その見通し、見通しを調べる方法、実験・観察の結果から明らかになったこと、また不明確なところなど、吟味した発問と解決の手順が子どもにわかる板書で工夫されていることである。

高学年に望まれることは、子どもたちの見方が多様であったり対立するようであって欲しい。こうなると調べ方や追究の視点も明確になってくる。例えば炎の観察で内側と外側では色や明るさが違う。これを熱（温度）の違いとみる見方、炎の内部は熱源に近いから一番温度が高いとみる見方、さらに炎は横から見ると色が別れて見える。でも炎の上から見下ろすと同じ色に見える“いったいどうなっているのだ”ということになると、温度差を比較する鋭い目、炎の内部を洞察しようとする意識も強くなる。

今回の研究は、見方・考え方の比較、交流から、各々の子どもが問題解決の主人公として活動することを目指している。今後の研究のあり方として、子どもの見方・考え方はどのようにして創られるのか。比較や交流の場は、子どもの分かる道筋に位置づいていたか。そのための教師の役割も探って行きたい。

学ぶ力を育てる理科教育の構想

前筑波大学附属小学校副校長 板垣 慧

人間形成期における理科教育

人間が生きていく上での最も大切な“行動様式の形成期”これが小学校の課程なんだろうと思うわけです。同時に生涯学習につながる基礎でもあるわけです。言ってみれば問題解決人間の形成期にあたるわけです。そういう立場で理科教育というのがどういう役割を果たさなければならないか。つまり自然科学、本音と言うのでしょうか、自然科学を学ぶということから『そこにいる人間が生きていく上でなくてはならない。』そういう立場から理科教育をもっともっと問い直さなくてはいけないという時期にきていると思います。

理科の授業

授業をどの様にするかと言うことからスタートしたいと思うわけです。子どもたちに“理科という教科の勉強は何なのか”書かせた作文を読ませていただきます。『見る・考える・確かめる理科の勉強とは、6年間の長いお付き合いで大体知っているとっていた。しかし、改めて理科とはどんな教科であるかと聞かれるとちょっと考えてしまう。理科というのは、説明を聞いて答えると言う国語や算数と違って実験や観察をし、自分の目できちんと確かめて結論を出すと言う興味をわかせる内容の詰まった授業である。私は、分数の計算の解き方について色々考えるよりも疑問をもって実験する方が好きである。それは興味があると言うだけでなく自分で納得いくまで調べられるからである。先生に理科の勉強を教えて頂いて、理科の楽しみが身にしみて分かったように思える。先生は理科をノートに書くことによって教えてくれた。ノートをまとめることによって予想・結果・思考が結びつくのである。するとノートは最高の参考書となる。理科は、見る・考える・確かめるの3つを中心にしてノートをまとめながら勉強

していくことを中学にいて活用しようと思う。』子どもを仲介にした私なりの理科の授業感を読み取っていただければと思います。

授業における子どもの姿

授業を変えていくときの最大のエネルギーは、子どもにしかないのです。子どもの言葉で子どもの世界を知っていく。これが一番基にある我々の実践の考え方ののだと思います。『その子どもの言葉が聞こえてくる教師でなくてはいけないだろうな。』といつも思うわけです。例えば45人の子どもがいて、『この子のこの活動が私が狙っていることである。』とかまた、『この子のようになりたい。』この事が大切なのだと思う。つまりたえず授業のモデルを子どもの授業の姿や活動の姿に求め続けることであると思います。

知識創造型の授業

子ども自身が知識を作っていく授業をどう作っていくかということなんです。つまり知識創造型と言ってもいいかもしれない。その反対といえば知識伝達型となるかもしれません。自分の授業がどちらなのか子どもに聞いてみるしかないわけです。子どもが今日の1時間の中で彼らがここで知的好奇心を持ち、そこから知的探求心になり、そしてそこから知的獲得感、次ぎに『だったら』と言う発展性、そういう方向が授業の中にあるだろうと思います。私は問題解決とは、一人ひとりの子どもたちが“問題”つまり分かろうとする意識をもち、事実を通して解決し続ける学習活動だと極めて単純にとらえているわけです。知識を創造して得た知識とは、どういう知識なのか？彼らが『分かった』ということもあるし、もう一つは分かったことを使おうとする『だったらさー』というのがある。そういう一つの方向性という立場から見方・考え方が生まれる。我々は、そのことを

考慮にいれなくてはならない。めだかの水槽の中から微生物を見つけるということから『これも生きていて、こんな小さな虫にとってもなくてはならないものなのだ。そしてこれがないとメダカも生きていけない。』そういう水の世界があるわけです。意味世界というのでしょうか。それが見えてくる。『すごい』ということもそうなんだろうと思います。少し見方・考え方の内容について考えてみたいと思います。私たちは学習意欲というものを大事にするわけです。そしてまた、彼らの活動意欲というものを大事にしなくてはならないことを肌身に感じているわけです。しかし、本当に活動意欲、学習意欲というものが燃えるのは、中身そのものが質的に高いかどうかということなんだと思うわけです。ですからいってみれば学習意欲を情意という言葉を使えば「情意の一人歩き」ということはないわけです。『中身に対してこういうふうにとらえさせたい。』これがあって授業というものが問題解決の授業の方向へ展開していくだろうなと思うわけです。

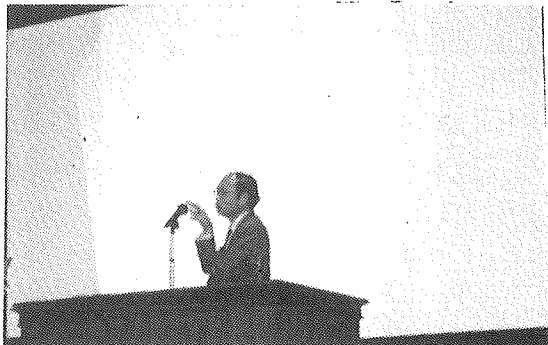
理科用語の真意

私たちは実践的に研究に取り組みだ取り組むほど言葉を借りなくてはならない。この言葉を借りなくてはならないというところに、また私たちの危険な面があるんですね。同じ土俵に入れないということもありえます。私たちは発想という言葉 freedom を自由に使っていますが、『この事を発想という』というようにしていかなければなかなか共通の方法に乗っかってこない。また問題というのがこれが案外ぼやけているなと思うんです。“教師が何だろうか”というのが問題なのだろうか。あるいは、“吸う息と吐く息とどう違うのだろうか”と板書するとしますとそれが問題なのか。問題の範疇に入ると思うが、しかし、それは先生が子どもたちに投げかけたボールなんですね。それを受け止めて、それを先生方に投げ返してくる。多様なとらえがあって、共通性や違いがあって一人ひと

りが意見をもっている。この一人ひとりが意見をもっていることが学習活動を展開する一番の基になると思う。だから予想というところをもっともっと吟味する必要があると思えてなりません。用語に対して常に新鮮な感覚で受けとめる努力をし、子どもたちの学習活動そのものに用語の真意を求める実践をし続けなければならないと思う。

言語化の大切さ

一人ひとりに書く力をつけなくてはならないと思っています。これは言葉の創造といってもいいかもしれません。ノートということです。私はそのノートの中に自分の意見がなぐり書かできるようなノートを理科ではもっともっとやらなくてはならないと思う。割合に抽象的な言葉を書かせるというのが我々のある意味では悪い癖なのではないでしょうか。もっと生の言葉で表せるストーリーというものの大事なわけです。論理というのはストーリーなのですから。だからこうなった。でも、そして、だけれどもという言葉はこの頃本当に少なくなってきた。そして、そして、そしてというふうに書ける子どもができるのも理科の大事な役割なのだと思えてなりません。国語だけで言語能力がつくという時代ではないと思います。理科は、現実的ですから現象の言葉化、生活の言葉化というのでしょうか、そういう様な意味での主体的なノートというものをもっと考えていかななくてはならないと思います。『言葉の本質は思考である。』という言葉もある。言語化の大切さを思わずにられない。



はじめに

平池先生から、冬の学習会で、何か理科教育の思い出を話して下さいと言うお言葉をいただき、このような機会を持って下さいましたことに厚くお礼を申し上げます。

私ごとですが、正月にたくさんの年賀状をいただきました。木村先生からは、「1つ1つが意味があり、1つ1つが思い出になりますね」と、山本先生からは「教育実習、琴似小の全道研、若さを思いきり発散させた下積みな歩み、もう終わるとは感無量、日々これ好日の良い年でありますように」と、とてもうれしい年賀状でした。

こうしたたくさんの年賀状を読んでいると、三十数年が頭の中をかけめぐりました。波瀾万丈と言う言葉がありますけれど、それは全く私に合っている言葉でないかと思えます。

私には、今のように小、中、高、そして、大学を卒業して、学校の先生をやったという経過がない。学芸大学には25才で入学しました。そして、28才で卒業しました。遅れた分は、国鉄に勤めておりました。今年で教職満32年になり、いよいよ卒業の年を迎えました。何か悲しいやら、嬉しいやらいろいろと複雑な気持ちです。今日は理科教育のお話をとということですが、私がこれまで学んでいたことを回想をまじえながらお話ししたいと思います。

1. 山本先生との出会い

私の教育実習校は附属小でした。指導教官は山本先生でした。観察参加や教育実習とで7週間にわたって、たいへんお世話になりました。その中でどうしてもお話したいことがあります。実習の終わりに研究授業をやることになりました。当時は6年生に「植物と呼吸」という単元がありました。「植物と呼吸」では、光合成が始まらないうちに

植物を処理しておかなければなりません。ちょうど垣根にネグンドカエデがありましたので、その葉を使って「呼吸」を扱う授業をすることになりました。

授業の当日、陽の上がらぬうちに学校へ行って葉を採集して準備しなければなりません。3時半に、琴似の家から自転車で学校に向かいました。まだ、真っ暗です。山本先生が「明日は玄関を開けておくからね」と言うことでしたので、懐中電灯を持って準備室の前まで来ますと、何か中からコトコトと音がします。中へ入ってみますと、真っ暗な中で、先生が広口ピンを並べて、私の授業の準備を下さっているのです。その時、「なるほど授業というものはこんなに大事なのか、こんなに厳しいものなのか」と思いました。そして教生の指導教官というものは、こうでないといけないんだと深く感謝し、感動いたしました。

また、当時、附属小でソニーが売り出したばかりのテープレコーダーを購入し、授業の再生に使っていました。「こんな発問で、子どもはどういう考えを持つのか」、「この発問ではだめだ、違う発問はないかい」、「そう、この発問ならいいかな」と、手を取り足を取ってご指導していただいたのでした。



2. 琴似小学校に赴任して

第7回の全道理科研究会が琴似小で開催されるので、そこで勉強しなさいと言われて、琴似小に

赴任させてもらいました。その時、山本先生は、「理科教育は、哲学がなかったらできないよ。だから、僕が読んだこの哲学書（岩波文庫）を貸してやるから読みなさい」と言って本を貸してくれました。読んでも、ぜんぜんちんぷんかんぷんでわかりません。ロゴスとかパトスと言う言葉すら知らない状態でした。ところが、そのことがイメージとして残っていたので4、5年たってからやっと、ロジックとかパッションだとかのイメージが私の中にだんだん形づくられてきました。

昭和35年、山本先生は、毎月、日を決めて琴似小に全校理科の指導にこられました。その時、先生が次のようにお話されたことを記憶しております。「いい授業を分析してみると、どうも、こういう形になっていくんでないか、子どもたちが経験を足場にして、事象に出会った時に、矛盾点が出る、その矛盾点をつかませなかったら、子どもの問題解決にならないよ」と言ったことです。

私は、最近、他の学校へ行って授業を見ることがありますが、「今日の問題は何ですか」、「それでは、予想を立ててみましょう」と先生が問題を与え、予想を立てさせることが多い。これは子どもの問題解決ではない。事象の矛盾意識から子どもが問題を形づくっていくところが一番大切であり、難しいのです。

子どもの問題解決とは、子ども自ら問題解決していくことで、先生が問題解決をするのではない。先生が問題を与えるのではない。子どもが問題を見つけて、それをどうつかんでいくか、それがなかったら、本当の問題解決にならないという主張で、第7回の全道理科研究会が開催されたのでした。

私は、6年生の「酸とアルカリ」の単元の授業をしました。塩の結晶が非常に大きく出来て、菅原先生にたいへんほめていただいた思い出があります。

3. 北園小の大会をふりかえって

昭和39年になりまして、北園小で第11回の全道

大会がありました。

話は戻りますが、昭和34年、千歳小で研究会がありました。その時、石狩教研の支部長で桂元三先生という著名な先生がいらっしゃいました。その先生が、講師に菅原先生をお呼びになり、指導要領のお話をいたしました。

その頃、指導要領は、生活理科から変わった系統理科でした。「何々に気づく」という内容が減って、「何々を知る」という内容が倍くらいに増えました。それで、菅原先生がたいへん立腹になり、「こういう指導要領を作ったら、今に日本の理科教育はめちゃくちゃになってしまう。内容を知らしめること、即ち、子どもに教えることでは、教え込みになってしまう理科にまた逆もどりしてしまう。せっかく、子どもが生活の中から問題を見つけ、子どもの手で問題解決していこうとする矢先に『何々を知る』とはとんでもない、どうして、『気づく』という内容が減ったんだろう」と言うお話をなされました。その時、私は「気づく」と「知る」が違うということを学びました。

それで、指導要領というのは、現場の先生が授業実践から批判していくものであると私なりに解釈したのです。系統理科といわれているけど、系統になっていないものもあるのではないかと、当時5年生の堆積岩か6年生の火成岩のどちらを先に指導するかということが問題になっていました。札幌を例に取ると、豊平川を考えた時、母岩という概念から考えると火成岩を先にしてから堆積岩に入った方がよい。指導要領は逆でないかということをして第11回の全道大会で提案したのです。

大会の日になりました。私は文部省の調査官がどんなにえらい人かは知りませんでした。ところが、提案している途中で、蛭谷先生が手を上げ、「あなたが、今、系統と系列という言葉を使っていたが、系統とは、系列とはどんなことですか……」、「理科教育のねらいは何ですか」、「学年の系統の目標を言いなさい」、もう、徹頭

徹尾つるし上げられました。その時、山本先生が見るにみかねて、「先生は途中からしかお話を聞いていらっしゃいませんが、前半で、地域を考えた場合、堆積岩よりも火成岩の方が具体物としてある。だから、火成岩を先に指導した方がいいのではないかと提案しているのです」と、助け船を出して下さいました。

その日はもう憂鬱で、「今晚、反省会があるから、お前もこい」と言われても、行きたくありませんでした。すると、菅原先生が「傷心した気持ちはわかる、蛭谷先生は、俺たちの名前なんか覚えていない、でも、お前の名前だけは決して忘れない。だから、参加しなさい」と言われました。反省会でも、「実は、こうだった、ああだった」と助けていただいて、やっと、蛭谷先生に納得していただいたのです。このように、琴似小時代は実にショッキングな時代でした。

4. 「おかゆ会」の発足

それから、附属小へ赴任しました。附属小の話の前に、どうしても「おかゆ会」のお話をしなければなりません。

それは昭和40年の年でした。山本先生が文部省から派遣されて、3カ月間、講師として、当時、アメリカ領土だった沖縄へ出張されました。そして、沖縄の様子などを手紙で教えていただきました。その後、「これはいい機会だから何か若い人たちと理科の学習をしてはどうだろうか」と小山田先生と話し合い、さっそく、山鼻小の木村先生に相談いたしました。そして、山本先生が帰国する12月のクリスマスの日に旗揚げすることになりました。11名の先生方が集まりました。

毎月100円ずつ発言料を出そう。みんながカレーライスを食べなくても、おかゆでがまんしよう、そして、勉強しようと言うことで山本先生が「おかゆ会」と名付けてくださいました。

その当時、全国一斉の学力調査があり、北海道は最下位のグループでした。調査した問題は非常

に良い問題でした。子どもの能力をどのように授業で培ったら、このような問題が解けるようになるのか、結果を分析したり、実践をやったりして確かめました。

ところが、5、6年たつと授業を持たない総務の先生が出てきました。そこで、若さの転換を図ることになり、五十嵐先生や森元先生が中心になり、「おかゆ会」を「リトマス会」に名称を変えもっと若い人、もっと馬力のある人、もっと勉強したい人の集いをつくり、次々と人が変わり、現在にいたっております。

5. 教材構造の研究に取り組んで

また、その頃、教材構造が問題になっていた時期でした。先行経験と言う言葉が話題になり、経験が今日の授業にどうつながっていくのか等、カリキュラム論になりますが、教材構造一色でした。それで、1年生から6年生まで単元全部を教材構造化しました。学んだことが次の学習にどのように転移していくのかが問題になりました。マイナスの転移なのか、プラスの転移なのか、もし、プラスの転移になるとすれば、どのようなつながりで学習すればよいのか、そこには、どんな概念に立った基礎とか基本とかがあるのか等、教材構造について洗い直しをしました。

そのような経過で、結果を現象ととらえ、変化するもの変化させるもの三者で因果関係を考えてこれらの関係を三角形で表すことができると主張してきました。

最近、授業を見せていただきますと、どうも考えている授業とは違うような気がします。授業に山場がない、一体どうしてなんだろう、場の構成がうまくいっているし、教材研究も良くやっている。だけども子どもの意欲にもり上がりがありません。「何々を調べてみよう」、「何々をやってみよう」と教師が生言葉で問いかけているからではないか、子どもの本当の問題解決は、子どもなりの弁証法で言う『正・反・合』の対話がないか

らだと考えます。「だけど、僕は違うよ」、「僕がこう考えたのは、こうなるからだよ」というような1つの概念でかかわっていく段階で子ども同志の対話が不足しているからでないでしょうか。

授業というのは、教師と子どもとが織り成す一つの創造物であります。子どものイメージを掘り起こしながら、違う考えとか、同じ考えとかの話し合いを十分に持たなければ、子どもの本当の問題解決にはならないと思います。

6. 学級経営と授業の関連

授業をする時、素材研究も場の構成も大事だけれど、学級づくりの基盤の上に、授業を作っていないかなければならないと言われております。それは授業というのは、学級経営と教科の本質との接点に位置づけられているからです。

近年、この学級づくりがやや欠けているのではないかと思います。学級経営は、「子どもの面倒をみていけばいい」、「問題を適切に処理できればいい」ということではないのです。そのようなことから、学級経営（生活集団から学級集団への移行）の視点を考えた時、1つめは、意欲の問題があります。それは、

子ども一人ひとりの意欲です。カウンセリングマインドを、どのような形で具体

学級集団経営の視点

(意欲) —モラル—行動性
(まとまり) —凝集性—共感
(創り出す) —生産性—創造

的に、子どもに落としていくかによって、子どものモラルに高まっていくのです。

2つめは、凝集性です。これは、学級でどのようにひびき合っているかと言うことです。人間的つながりと共感のある凝集力が、授業のベースに必要なようになってくるからです。

3つめは、生産性です。問題解決は1つが終わったら、そこから課題が出てこなければなりません。ですから、子どもの意識がどう集中していく

かを考えていくことが大切になってくるのです。

このように、学級をみていくと、子ども一人ひとりのモラルがどうなっていくのか、どのようにひびき合っているのか、そして、どう創り出そうとしているのかという観点で見なければならぬのです。

7. 良い授業の見直し10カ条について

今までお話したように、自主的で自律的な心をどのように育てるかということは、理科の問題解決の底になっているように思います。

最後になりますが、理科の学習を考えた時、授業の見直しの10カ条として次のように、私は考えています。

良い授業の条件（見直し10カ条）

- ① まちがいを大切にする。
- ② 子どもの意欲を育てる賞賛
- ③ 表現能力を育てる適切な助言
- ④ 要求・興味・関心を中心とした教材構成の場づくり
- ⑤ 条件規制や条件制御を子どもの内側から
- ⑥ 概念のイメージをふくらませるための工夫
- ⑦ 自分の考えや観察の記録を書かせる工夫
- ⑧ ひとりひとりの自己実現を図るための自分の考え方の検証
- ⑨ 自然への働きかけのしかたを育てるためのTP、童話、説話などの導入
- ⑩ 客観化を図るために、他のものについて適用する

以上のように、理科の授業の見直し10項目についてお話いたしました。これらは、学級経営の基盤があって、初めて授業の見直しが可能になってくるのではないかと思います。

自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫

～子どもの取り組みの理解と援助のあり方を求めて～ 4年「電気のはたらき」を通して

札幌市立平岸高台小学校 高橋 承造

1. はじめに

いよいよ新指導要領へ向けての移行期に入ってきた。

北海道小学校理科研究会でも、新指導要領がめざしている「いろいろな変化に主体的に対応できる能力」や「個性を生かす教育の充実」を意識しながら、『自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫』という研究主題を掲げ、実践研究を深めてきている。

2. 研究主題の意図するところ

子どもが、「体ごと対象に浸っている」「その子なりの感情移入がみられる」「くりかえし対象にはたらきかけている」等、それらの中で「やってみたいこと」「考えること」が、つぎつぎに生まれ、そのことを友だちと交流し合いながら未知のことを知ろうとしている姿を、私たちは『自然と豊かにかかわる活動』ととらえている。

このような自然と豊かにかかわる子どもの姿をつくりだすことによって、子どもたちがそれぞれの個性を磨いていくと同時に、自分でどうするかを考え、判断し行動していくことができる力が育っていくと考えているのである。

3. 実践課題と研究の仮説

私たちの授業の多くは、子どもたちの活動や問題解決が、全体的な流れや手段としての活動になりがちである。

このような授業から脱却し子どもの側にたっ

た授業につくりかえていくためには、教師が計画の中で選び出した事実を中心に活動が展開されていくのではなく、子どもが事実の中から自分にとっての事実を大切にしていく学習や、子ども自身の判断で活動が深まっていく学習を成立させ、さらに教師がそれらの子どもたちのことをどのように理解し評価をしていくかを問いつけていく姿勢が大切であると考え、実践課題と研究仮説を次のように設定した。

実践課題

- 1)子どもが対象にかかわり、こだわりを持つ単元構成はどうあるべきか。
- 2)授業の中で、その子なりのこだわりからぬけださせるきっかけを、どうつくり出すのか。

研究の仮説

- 1)それぞれの子が、自分が興味を持った教材とのかかわりから主観的な見方や考え方をもち、それを醸成していける場を構成し、子どもたちの見方や考え方の高まりでくくる単元構成をすると、問題解決能力が身についていく。
- 2)個々の子の主観的な見方や考え方は、対象や友達の見方や考え方との対話が可能な場の構成や教師のかかわりによって客観的な見方や考え方に変わり、自己の変容を振り返ることができた時、自然に対する見方や考え方が高まっていく。

研究の具体化

1. 単元について

この学年での電気に関する内容は、現行の指導要領でも扱っているが、最近の子どもたちにとって電気というものは、玩具等を通して生活の中にとけ込み身近なものとなっており、その関心も非常に高くなっていると考えられる。

しかし、電気のはたらきに対する考え方は、身近になり過ぎたために逆に希薄になってしま

っているのではないだろうか。

そこで豆電球だけではなくてモーター・光電池という新しい素材が持ち込まれ、以前にも増して電気を供給するものと消費するものというエネルギー的な見方や考え方に深めていくことが求められていると受け止めている。

2. 研究の手だて

【こだわりを持つ単元構成】

○子どもの興味や関心をとらえた教材の提示

<風力自動車, 明りのつく家>

○目的を持たせ、その達成の過程に問題が生じ解決していく流れ

<もっと速く走らせたい! もっと明るくしたい! という目的とそのための改善>

<光電池でも走らせてみたい! >

○子どもの見方や考え方の高まりでくくる複線の流れの想定

<電流の流れ, 方向, 止め方>

<直列・並列とはたらきの違い>

<はたらきの違いと電池の寿命>

<電流量とはたらきの違い>

<光量と電流量>

【こだわりからの抜け出し】

○集団の機能の活用

<同じ教材でのグループ編成>

○思考を切り替え、深める活動

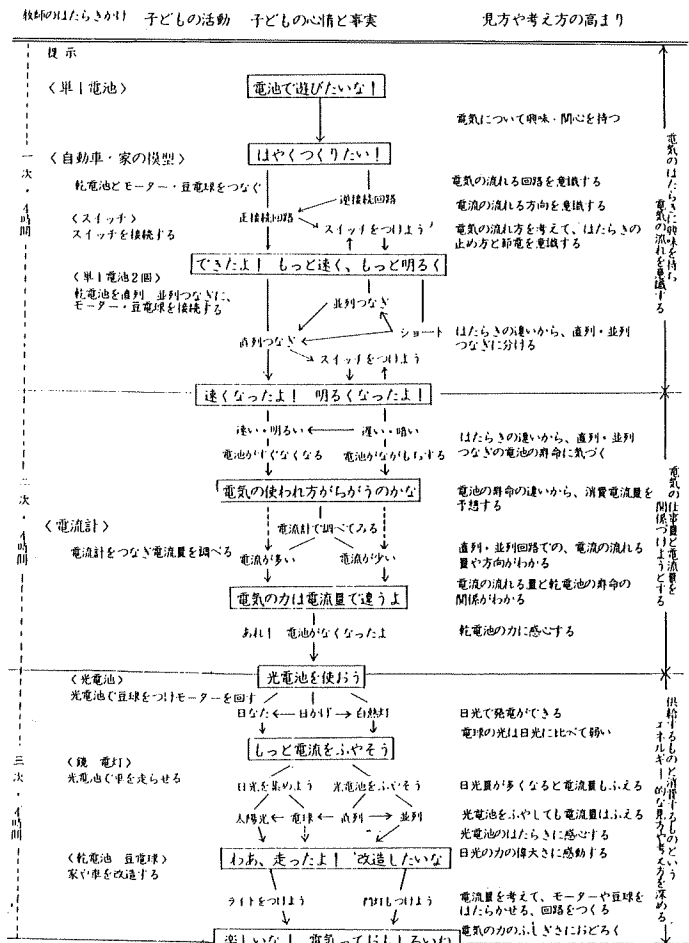
<スイッチ, 電流計の接続>

<電池の寿命>

○見方・考え方の広がり

<モーターと豆電球の同時検証>

3. 単元構成と見方・考え方の高まりの想定



研究の内容

1. 教材との出会い

【興味・関心（教材）】

- ・ 風力自動車
- ・ 扇風機
- ・ 明りのつく家

【主体的な活動】

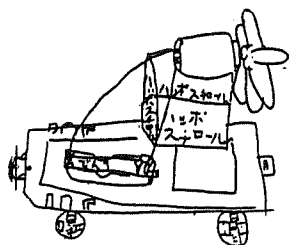
- ・ 車を走らせる
- ・ 家に明りをつける
- ・ スイッチをつける
- ・ 前進させる

【主観的な見方や考え方】

- ・ 電池を2個にするともっと速くもっと明るくできる。

子どもたちに乾電池を提示することによって、豆電球をつけたりモーターを回して遊びたいという興味を持たせることができる。

そこで、プロペラ自動車・扇風機・明りのつく家を提示し、子どもたちに興味のあるものを選択させ、同じ素材を選んだ二人をグループとした。



子どもたちは、自分たちが作った自動車や家で遊び大いに満足していた。しかし、車が逆には走りだ

しには驚き、なんとか乾電池を逆に接続すればよいことに気付いていった。また、車や豆電球を自由にコントロールしたい・乾電池を節約したいという思いから、スイッチを付けていった。

これらの活動から、乾電池は使うと減るという体験から電気を量的にとらえる基盤と、スイッチの付け方やモーターの逆回転から、電気を流れる的にとらえ、その流れにも方向があるのではないかと考えるようになっていった。

2. こだわりを持つ

【主観的な見方・考え方の醸成】

- ・ 乾電池を2個つなごう
- ・ いく通りもつなぎ方がある



【こだわり】

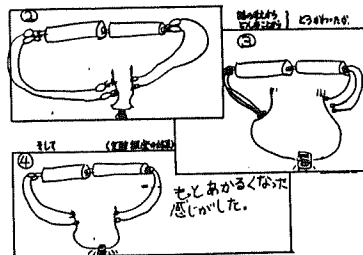
- 電池が2つなのはどうして速く・明るくならないのか
- 電池の減り方の違いは、電気の使われ方が違うのかな

【自分にとっての事実】

- ・ 速い・明るい、遅い・暗いつなぎ方がある
- ・ 速い・明るいつなぎ方は電池がすぐ減る
- ・ 遅い・暗いつなぎ方は電池が減りにくい

子どもたちは、より速く・より強く・より明るくなるつなぎ方を求めて、いろいろな方法を試していった。そして、いろいろ試した結果、明るいー暗い・速いー遅い・強いー弱い接続方法しかないことに気づき、しかもその接続方法がそれぞれ同じであることを見つけていった。また、そのつなぎ方によって、電池の寿命が違うことにも気づきそれらが、「こだわり」となっていった。

子どもたちは、電池を2個つないでいるのに豆電球の明るさの違いやプロペラ車の走り方の違いから、電池の減り方にも違いがあることに気づき電気の流れる量を意識しだしていった。



電気のはたらきの違いは電流量の違いによるのではないかと考えた子は、なんとか回路

にたくさんの電流を流そうと考え、導線を多くしようとする子も出てきた。

また、導線の太さが同じなので、電流が速く流れるようになるのではないかと考えた子もいた。

どちらも、電流量を意識しているといえる。

3. 「こだわり」から抜け出し

【こだわり】

○電池を2個つないでいるのに
どうして遅く・暗いのだろう

○電池の減り方の違いは、電気
の使われ方が違うのかな

←【他とのかかわり】

- ・プロペラ車と豆電球は、乾電池のつなぎ方によって、はたらきや電池の減り方の違いが、同じようになっている。

←【教師の援助】

- ・簡易電流計の提示

【客観的な見方・考え方の確立】

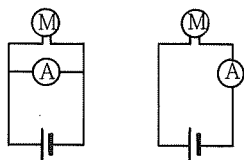
- ・回路に流れる電流の向き
- ・明るい、速い→電流量が多い
- ・暗い、遅い→電流量が少ない
- ・電流量が多い→乾電池の寿命が短い

子どもたちは、明るい豆電球・速く走る車・強い風の扇風機には、たくさんの電流が流れているのではないかと予想し、それをなんとか確かめてみたくなってきた。

そこで、教師は簡易電流計を提示した。

子どもたちには、電流計のはたらきと容量を説明して渡した。

ここで電流計をどこへつなぐかが、問題となってきた。結局「電気の流れを→で書いてみてもら



ん」とかかわって、解決していった。

子どもたちは、プロペラ車の速さの違いや豆電球の明るさの違いを、電流計の電流量の測定によって確かめ、電気のはたらきを電流量と関係づけてとらえられるようになっていった。

さらに、回路に流れる電流量と乾電池のエネルギー量の関係や、電流の流れる方向についてもしっかりと、とらえていった。

4. 客観的な見方・考え方の広がり

【現在の見方・考え方】

- ・速い、明るい→電流が多い
- ・遅い、暗い→電流が少ない

←【教師のかかわり】

- ・光電池の提示

←【こだわり】

- プロペラは回るけど車は、走らない

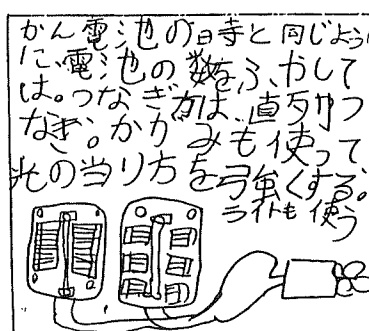
【見方・考え方の広がり】

- ・光電池を増やしたり、鏡で光を集めて光電池に光をたくさん当てて、電流が多くなるようにしよう。

乾電池をすっかり使ってしまった子どもたちは乾電池を使わないで、車を走らせたり豆電球を明るくできないかと考えた。

そこで、光電池を提示すると、子どもたちはさっそく光電池を使って試しだした。しかし、モーターは回るけど車は走らない。

日当たりのよいベランダへ走っていった子どもたちは、まだ走らない車を見つめ「絶対にプロペラは速く回っているはずだ。電流計を貸してください」といつてきた。



子どもたちは、さらに鏡で光を集めたり光電池を増やしたりして電流計を見ながら、電流が多くなるように

に努力していた。そして、とうとう光電池を並列につなぎ、鏡を6枚使い車を走らせることができた。この活動を通して、子どもたちには、乾電池だけでは気づかなかった電気のエネルギー源としての日光の偉大さ、さらに、使うものと供給するものというエネルギー的な見方が育っていった。

まとめと考察

おもちゃの組立てでは、説明書通りに配線をし電池を入れ、無意識の内に電気を効率的に使っている子どもたちも、本単元での、「もっと速く」「もっと明るく」という自分の目的に向かって活動していくという経験は、目に見えない電気の「はたらき」に対する驚きの連続であった。

1. 仮説1について

○主観的な見方や考え方を持たせられたか

子どもたち一人ひとりの興味・関心をしっかり受け止める教材の選択により、自然との豊かなかかわりが成立し、そのかかわりの中から「自分にはできるぞ!」と「こうすればいい」という主観的な見方や考え方を持たせることができる。

○見方・考え方でくくる単元構成

「スイッチをつけたい」「逆回転を直したい」「もっと速く走らせたい」「太陽電池でも走らせてみたい」等という、子どもたちの欲求を満たしていくことによって、回路・電流・電流の方向・電流量・エネルギー的な見方や考え方が、自然に育っていった。

2. 仮説2について

○「こだわり」から抜け出す子どものかかわり

子ども同士のかかわりを密にするために、同じ目的を持った子の二人でグループを構成したが、情報の交換が非常にスムーズにいくことが分かった。また、豆電球・モーターという違った教材を使っての同時検証は、子どもたちの見方・考え方を広め深めていくのに大いに有効であった。

光電池・モーターを使ってみて、乾電池だけでの実践より子どもたちの活動が主体的となり、電気に対する理解が深まるだけでなく、エネルギー源として使うものと使われるものの関係と、さらにははたらきの違いをもとらえていった。

日本初等理科教育研究会

第28回中央夏期講座に参加して

山鼻小学校 三木 直輝

その夏で一番暑かった8月3日から5日にかけて行われた、中央夏期講座に参加させていただきました。例年使用している会場は、ちょうど改装中ということで、冷房のない筑波大附属小が会場となり、北海道の住人としては暑さとのたたかいても結構たいへんなものでした。

「子どもの発達と問題解決」をテーマに、新指導要領について学んでいこうという内容でした。全体会では、新指導要領の理論的な背景につて、各区分ごとの内容と考え方についての講座が行われ、「科学的な見方・考え方を育てる」という新指導要領の中心になっている考え方の奥の深さを、再認識させられました。

さて、分科会の方でも、新指導要領を踏まえた実践の発表が大半でしたが、まだまだ教材研究の域にとどまっているものが多く、やや物足りなさも感じました。

しかし、そんななかで高橋先生の発表は、講師の清水先生から「まさに、子どもが問題解決をする姿がありありと出ている。」ということばをいただくなど、新指導要領のねらうものをしっかりと子どものわかり方で示し、北理研のレベルの高さを皆に納得させるものでした。

また、高橋先生の発表をきっかけにして、「科学的な見方・考え方」について、奥井先生や萩須先生の考えもお聞きすることができました。さすがに具体的で、自分が実践をしていくうえでの新しい視点がたくさんみつかりました。

高橋先生の発表を別にすると、新指導要領についての実践は、まだ第一歩というものばかりでした。今は、自分たちの手で新しい実践を進められるチャンスだという思いを強く感じました。

最後に、夏期講座参加の機会をあたえていただきましたことに、感謝をいたします。

問題解決が子どもの生活に位置づくとは

—— 3年「季節と生き物」を通して ——

札幌市立伏見小学校 伊藤 吉四郎

1. 問題解決を見直す

私たちは、子どもの問題解決と言いながら、結果的にはある一つの知識理解を得させるための方策として問題解決の手法を取り入れてはいなかったろうか。また、問題解決の真の意味することや、子どもの生き方にどのようにかかわってくるのか、ということまで考えるゆとりのないまま実践を積み重ねてきたのではないかと反省している今日である。

しかし毎年毎年一步脱皮してきたつもりでも、実践を見直すと、いつもと同じ反省になるのである。そこで私たちは、問題解決の持つ意味を、視点をかえて考えてみることにした。

問題解決の起点はどこにあるのか

教材そのものから問題解決を考えることが多かった。そのため子どもの生き方にどうかかわってくるのかということまではあまり考えなかった。子どもは毎日毎日生活をしているのである。毎日毎日驚くほど自然に接しているのである。そう考えると、学習内容と子どもたちの生活から問題解決のあり方について考えてみる必要がある。そこで、問題解決の起点を生活の場に求めて実践研究を試みてきた。

子どもが自然に対して問題意識を持つのは、ただ単なる今までの経験との間の矛盾からだけなのだろうか。矛盾を感じても特に問題としない子がいてもおかしくはないし、矛盾と感ぜず結論つける子がいてもおかしくはない。自分にとってどうでもよいことなのだからである。

そのように考えると、子どもにとってどうしても解決しなくてはならないという切実感、どこから生まれてくるものなのかを探る必要がある。言い換えると、子どもが自分のこととして問題をとらえるというのは、どのような状態のことなのかを探らなければ本当の問題解決にならないのではないかということになる。

子どもは自然をどのように見ているものなのかと考えると、学習したことや生活している中で培われた子どもなりの自然観に基づいているものと考えられる。子どもにとってこれは学習したこと、これは普段経験したことと、区別してとらえているものではないであろう。学習したことが生活と一体になり、生活の経験が学習に生かされてくるのではないだろうか。

問題解決の起点を生活の場に求めて

たとえば、5年生にあった「水溶液」の学習に於いて、純粋の炭酸水をブラックボックス的に提示してもたしかに問題解決になるであろう。しかしそれは理解させることを目的としたときには有効であるが、子どもの持っている見方や考え方に基づいた問題意識となるであろうか。子どもが普段手にしている炭酸飲料水を基に、甘みや香りは取り出すことができるがピリッとした味が取り出せないのはなぜなのだろうと考えたり、出てくる泡と味と関係があるのかと考えるきっかけが生まれ、自分の今までの経験からもしかしてこうなっているのではないか、でもそうなるはずがないぞ、でも……………と子どもがする問題解決になるので

ある。

今まで私が行ってきた問題解決学習は、子どもが持っている見方や考え方にはたらきかけるものではなく、ただ単なる疑問や驚きを強く起こさせるものであった。そこで視点を変えて、子どもが日常生活の中でどのように自然を見ているものなのかを中心にすえて学習を展開することにした。

これらのことから研究の主題を、
問題解決が、子どもの生活に位置づくとは
と、設定したのである。

2. 実践対象の単元とその内容

新学習指導要領（生物とその環境）

(1)身近な植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べることができるようにする。

ア 植物の育ち方には一定の順序があり、種子の他に根や茎などからも育つものがあること。

3年生の子どもにとって植物とは、種をまいて芽が出て、花が咲いたり実ができたたりするものである。知っているものとして、アサガオ、ひまわり、チューリップ、すいせん、サルビア、など日常接しているものが多い。

また、多く記憶に残っていることは、花が咲いたり食べることができる実がなったときのことである。何から育つのか、どのようにふえていくものなのか、興味関心を持っている子どもは非常に少ない。その子どもたちが、植物の育ちを観察しながら、根や茎からも育つものがあるのではないかと調べだすことは、多くのステップをふまなければならないであろうと思われる。

そこで実践研究として、

植物には種子のほかに根や茎からも、育つものがある。

という内容がどのように子どもの意識の中にとり

こまれていくものなのか、範囲を狭めて取り上げてみた。

3. 研究の仮説と教材開発

①子どもが事象をみて自分のこととして問題を受けとめることは、自分の生活に起点していることがらである。豊富な日常経験から手がかりを多く求めることができるような教材開発を行い、単元を構成することによって、豊かな自然とのかかわりを持つようになる。
②与えられたものではなく、自身でみつけたものから、3年生なりの問題意識を持つようになる。それゆえ、個々でみつけてきたものが常に一つの大きな共通の目的となるような学習を展開し、教師が意図を持ってかかわることによって問題解決活動がうまれる。

子どもたちがものを考え追求している姿をみると、必ずその子なりに判断していく基準のようなものを持っているときである。それは皆が一様なものではなく、個々の持っている経験によっても異なってくる。ものを見て考えて比べることの繰り返しから、判断の基準が少しずつ高いものへと育っていくのではないかと考えるのである。このことは日常の生活から子どもの持っている見方や考え方がより確かなものになることである。

子どもの身近な自然の現象が、追求せざるを得ない問題となるまでには、教師のかかわりが重要なかぎをにぎっているものと考えている。生活にかかわりが深いものであればあるほど、あたりまえと思っていることであり事象をみて問題となることはない。また、見直すことによって疑問や矛盾が生まれたとしても、まだはっきりとした見通しもなければ、順序関係も分からないし内容の異なっていることも同次元で考えたりもする。ここにも教師のかかわりが必要である。

このことから、教材化するとき子ども側に立つと同時に教師がどこでどのようにかわる必要があるのかを明確にしていかなければならない。

4. 実践から

どうやってこの内容を教えたらいいのであろうかと考えたら、子どもの側に立つ前に教師側が中心となってより効果的なものをさがしてしまいがちになる。たしかにタンポポやベコニア、いちごなど、わかりやすいものがたくさんあるが、受けとめる子ども達は一事象の理解だけなのではないかと考えられる。

身近な草を素材として見方や考え方にせまる問題解決になるだろうか

そこで身近な草について見直してみた。たしかに子どもにとって身近に存在しているものである。それゆえいろいろな経験を持っているものでもある。また対象にさまざまな方法で働きかけができるものでもある。

そのため単元構成するにあたっていくつかのステップを考えてみた。

- 草を植物としてみる段階
- 発生源と成長源とを区別して考える段階
- 意図的に雑草にかかわっていく段階
- 事実を事実としてうけとめる段階

とくに草に着目し、自らそれを見ようとして観察し、植物として見るまでの段階は、私たちが予想した以上にこだわりを見せていた。

草をどのように見ていたのか

1年生、2年生と過去2年間いろいろな植物を種まきから育ててきた。これは生活科になっても変わらないであろう。3年生になって、同じく本校で行なっている一人一鉢や、へちま、きゅうりその他育ててみたいものを教材園に狭いながらも植えてみた。早く芽が出てほしいと思うのは学年、年代にかかわらず思うものであるが、3年生になると心配ごとがうまれてくる。それを引き出すと

とから学習が始まっていった。このきっかけは、植えたものがどうなっているか、毎日心配しながら見に行っている子どものつぶやきである。

(ねえ先生、種がなくなったんでないかい。)

(土をかけすぎたのかなあ。)

(このまんまだと草だらけになっちゃうよ。)

<授業で心配に思っていることを引き出す>

- C. 土の中で虫に食われちゃったのか、心配だ。
- C. 水をやりすぎてしまって、くさったかもしれない。
- C. そんなことない。かわいていた時もあったよ。
- C. ぼくは水が足りないのかもしれないと思う。
- C. 大丈夫だよ。もうじき芽が出てくるよ。
- C. ぼくはね、芽がでてくるとは思うんだけど、畑が雑草だらけになるのではないかと思う。
- C. だから毎日草取りをしてあげるといいよ。

どうして草だらけになると困るのか、聞いてみると、意味が分からないが概念的に思っている子どもが多い。草は大事な植物の栄養をとってしまう、草だらけだとかっこうが悪いから、おばあちゃんが言っていたから、等の声も聞かれた。その他根っこから取らないとだめだよという子どももいた。今出ている草の芽を全部とってしまうと教材園にでかけるが、植えているものかどうがよく分からない。

教師がかかわることによって、草を見直す

- T. みんなは草をうえたのかな。
- C. いやあ、植えるわけないっしょ。
- C. かってに生えてくるんだもの。
- T. みんなは植えていないと言うのにどうして生えてくるのだろう。
- C. 自然に出てくるんだよ。
- T. 自然にって、どういうことなの？
- C. 雨がね、草になると思う。
- C. 雨にあたると草がはえてくるから。
- C. だってね、雨があたらない所には草が生え

てなかったよ。

- C. 種をまいたでしょう。その栄養が草になっていると思うな。
- C. 種をまいてない所も草だらけだよ。
- C. 土に種のようなものが入っていたと思うな。
- C. 土が草になったのかなあ。
- T. みんなが知っている植物は、種があってそれで増えていたよね。
- C. えっ、先生、草って植物なの？
- C. 草は、種なんかないっしょ。
- C. 植物と違うと思うな。
- C. 種みたいなものを見たことがあるよ。
- C. たんぽぽのわたげは種だよ。
- T. 種だとすると、花があるはずだね。
これはアカザかな？
- C. えっ、先生、草に名前がついているの？
- C. 葉っぱの裏に粉みたいなものがついている。
- C. 先生、これ花かなあ。
- C. 先生、こんな小さな種がついていたよ。
- C. 土の中に細かい根っこがたくさんあったよ。
- C. 根っこがすごく長いのもあったよ。
- C. これは花なのかな。

ものを判断する尺度を自らもつ

— 花があると判断した子どもの根拠 —

- 葉っぱと違うものである。
- 中をよく見ると、おしべのように細い糸のようなものがある。
- さきっぱについている。
- ガクのようなものがついている。

— 種があったと判断した子どもの根拠 —

- 固くて丸いものがついていた。
- 花のようなものが枯れたあとにあった。
- 揺るとばろばろと落ちた。

自ら見直そうとする意識がその子なりに生まれる

数日後、子どもたちの考えを聞いてみると、か

なり大きく変化していた。何が子どもの考えを変えたかという、増えてくる事実、芽が出てきた時の様子、雨にあたった土の様子、等である。

特に今まで種があったという事実にもかかわらず、植物とは違うものだから種でなんか増えてくるものではないと、こだわりを持っていた子どもも、畑の事実を見ることによって変わっていった。

— 種でふえていくとした判断のもと —

- 種があったという事実。
- 形がふた葉と似ていた事実。
- ふた葉と本葉の形が違っている事実。
- ふた葉の細い根が土の深くに続いていた。
(深くても強いので出てくる。)

— 根からふえていくとした判断のもと —

- 初めから本当の草の形をしていた。
- 小さい草なのに根がいっぱいついていた。
- 草を引っぱってみたら、また草とつながっていた。

— 花や土の栄養と水とした判断のもと —

- 人間と同じく大きくなるのは栄養が必要はずだから。(大きくなる事実)
- 雨が降ったあと、急にのびてふえてきた。
- 肥料をやっとうえているので、土の中には栄養がある。

事実と経験をつき合わせることから、その子なりの判断がうまれる。

話し合いの内容、質の違いは、教師がかかわる

ここで草の発生源と成長源とが混合してきたので考えのよりどころをはっきりさせることによって子どもをむやみな混乱におちいらなくなる。これは、植物として見るようになったからである。

種からと考えたり、根からと考えている子どもははえてくるもとになることを言っている。

栄養とか雨水と考えている子どもは、大きく育つもとになることを言っている。

この時点になると、子どもの考えは大きくまとまりをみせるようになる。

- 種からだけふえる。○種からと根の両方ある。
- 根からだけふえる。

問題がはっきりすると意図的に調べる

思い思いにプランターに植えていたが、茎から上だけを植えてみた子もいるし、葉っぱだけを植えてみた子もいる。いろいろと試してみたいことがでてきたからである。しかしどの子もいろいろな草の根の部分だけは植えていた。

その方法をみていると、全く根だけを植える子と、少し茎のような部分をちょっぴりつけて植える子がいた。心情的にも、また今までの経験からも根が増えていくことが信じられない気持ちだが、そのような行動になってあらわれているのではないかと考えるのである。

数日後、どのプランターも地上部はすっかり枯れてしまった。いつしか子どもの話題からこのことが消えていったが、3週間ほどたって草がまたでてきたころ、この事実を考えさせてみた。

- T. みんなが前に根だけを植えてみたものはどうなっている。
 - C. 生えてきているよ。
 - C. 前と同じとんがった草がでてきているよ。
 - C. こんなところからも生えてきている。
 - C. またちっちゃい草が芽をだしてきている。
- T. 今出てきている草は、本当に前に植えた根からといえるのかな？
 - C. うん。
 - C. 植えたところからもでてきている。
 - C. 同じです。
- T. 植えた根からでてきたのか調べる方法はないだろうか。
 - C. ……………。
 - C. ……………。
- T. 植えていないところからもとんがった草がで

てきたという人もいたよ。前に植えた根からかどうか確かめてみることはできないかな。

- C. 土をほって中を見る。
- C. もとの根を見る。
- C. 同じです。

<実際にプランターの中を調べる>

- C. うわああ、根がのびている。
- C. 一つの根から三つもでてきているよ。
- C. 根っこだけからも生えてきている。
- C. 茎のところで切ったものも同じくらい生えてきている。
- T. 思ったことを感想でもよいので言ってみてください。
 - C. おもしろかった。
 - C. 草って、すごくたくましい。
 - C. くさは、生きる力がすごくある。
 - C. 僕も同じ。

このように自分の考えで自分の手で確かめていくことが、自然のすごさをとらえることになる。自然の不思議さを身をもって受けとめることは、単なる草の増え方の理解だけではなく、植物の生命体としての見方や考え方を深めることになる。



植物の営みに自らが着目する経験がこの後、茎による増え方に続く学習のベースになる。

5. 実践を終えて

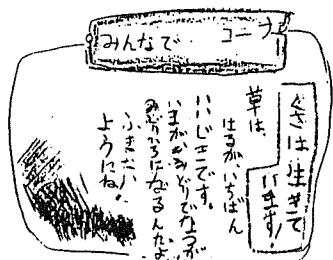
つたない実践ではあるが、問題解決とは何かと自分なりに考えてみた。

問題解決を見直す

今まで問題解決を、理解させるための一つの方法、言い換えると一つの教師側の武器として使っていたのではないかと反省した。それは子ども達が一事象の理解だけで終わってしまうことが多か

ったことにある。見方や考え方にはたらきかける問題解決が本来の姿であろう。子どもが自由に発行する新聞にあるように、植物としてものを見る、つまり生き方として見たり考えたりすることが、人間形成の上でも大切ではなからうか。

そうなる
とどのよう
な見方や考
え方を育て
るのか、は
っきりさせ
なくてはな



らなくなる。植物を生命現象としてとらえていくことは見方である。根から育つものがあるということは理解と考える。理解する内容は見方や考え方に支えられたものでなければならない。

見方や考え方を育てるといふことは

今までの色々な経験子ども達は持っている。一つの事象を見ても、その子なりの経験から判断する。ここでは草について考えるようにしたが、草は身近であるためどの子にも考えるよりどころを持たせることができた。自分の経験と生まれた問題との間がつながっていることが大切である。

教師がかかわることは

身近な事象から問題解決する学習は、子どもだけで問題を発見することはない。草を観察しても、意図的にタンポポを取り上げてそれを観察させても、ただ当たり前としか受けとめないであろう。子どもの気付かない矛盾を意識させることは、教師の大切な役割である。また、未知の世界に向かって学習している。内容や順序の違いに気づかないため、話し合いが時間ばかりたって内容が深まらないことがある。何から草が生えてくるのか、草が成長するもとは何かということが混同して考えているところもあった。ここにも大きな教師の役割があった。今後、これらのことをいかに実践に移すのかが、私の大きな課題である。

日本初等理科教育研究会

第29回全国大会に参加して

札幌市立みどり小学校 川崎 真

10月27・28日におこなわれた全国大会に参加するために、今回研究発表をされた伊藤先生と、村上先生とともに26日の午後出発しました。

東京では、会長の小山田先生・研究所の森元先生と合流し、大会へ参加しました。

今回の大会は、新指導要領の告示をうけた年にあたり、今までの理科をもう一度見直してこうとする試みがあちこちに表われていた大会でした。

特に問題解決については、大会提案の中や清水先生の講演の中、そして、高岡先生や奥井先生の基調講演の中に色こく出されていました。

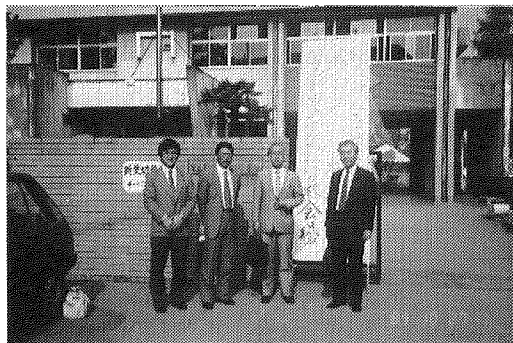
問題解決をもう一度見直し、より子どもの側に立った問題解決を確立していくことの重要性を、あらためて考えさせられました。

伊藤先生の研究発表は、「問題解決学習が子どもの生活に位置づくとは」というテーマでおこなわれました。

問題解決の起点を子どもの生活の場に求めた伊藤先生のきめの細かい実践研究は、本大会での主張とも大いにかかわり、参会者の高い関心をひくとても素晴らしいものでした。

伊藤先生の研究のレベルの高さが、ひときわ目立った研究発表でした。

今回、このような勉強の機会をあたえていただき、とても感謝しております。紙上をかりてお礼申し上げます。



1年 「ごむでおもちゃをうごかそう」の指導について

丸山 幸雄

I 研究の具体化

1. 研究課題について

体験を生かした単元構成の中で、子どもが意欲的に活動を広げていける学習。

低学年が主体的に事象にかかわるためには、対象とする自然、事象、現象に魅力を感じることに、これまでの経験や体験にはないことの発見が多くあること、事象に自から働きかけ工夫していけることが多く含まれていることが必要である。事象に、これらのことが多く含まれているとき、子どもは自然にかかわりを持ち、活動が生まれてくるのである。さらに、その活動の中に自分の願いをはっきりと持たせていくことにより、一人ひとりが目標を持ち、主体的に活動をしていくことによって感動や新たな気づきを持つようになる。そしてさらに、友達とのかかわりが始まると、その気づきに高まりが生まれるのである。

生活経験が少なく、経験をうまく生かし切れない最近の子どもには、まず、体験させることで学習意欲を持たせ、イメージを広げさせ、それを軸にした単元構成をすることによって、子どもの学習意欲はどのように深まりを見せるかを探っていたと考えた。

2. 研究の仮説

興味も関心も持てない事象には、当然、問題意識も意欲的な活動も期待できない。子どもに問題意識を持たせるためには興味づけが必要であり、低学年の子どもには、まず、「体験させること」を考えた。それも、身近に簡単に味わえる体験を与える必要がある。体験することによって、大いに事象に関心を示し、興味を持ち始めるのである。その体験を生かした単元を構成し、子どもたちに体験を生かした活動をさせることによって興味が

なが続きし、活動が持続して広がっていくと考える。さらに、その活動の中に「もっと～したい」「こうしたらどうなるのかな」など、作り方や動かし方を工夫しようとする意欲がでてくるような場を設定することが必要である。そのような活動の場を与えることによって子どもが主体的にその欲求を満たそうと事象にかかわっていくのである。さらに、友達とのかかわりを持てる場を与えることによって活動が広がり、深まっていくのである。

3. 研究の方法

- (1) 経験や体験が生かされるような単元構成を考える。
- (2) 事象にはたらきかける時間をできるだけ多く取り、活動内容が豊かで工夫する活動が多くなる場を構成する。
- (3) 子どもの願いや工夫を見取るためのカードの利用や教師のかかわりを考える。
- (4) 友だちとのかかわりが持てる場を設定する。

II 単元構成の立場

これまで子どもたちは、身近にあるゴムを利用したおもちゃで遊んだ経験には乏しい。したがって、ゴムは伸びること、伸ばしたゴムはもとにもどることに気づいているが、その性質を生かして物を動かすことができることや、ねじっても同じ働きがあるということには気づいていない。そこで、このような子どもたちの実態をふまえて本単元では、身近な材料でゴムで動くおもちゃを工夫して作り、動かして遊びながら、より良く動くために作り直すといった活動を繰り返すことによってゴムの働きに気づかせることがねらいである。

Ⅲ 本時の主張

前時になにを作り、それがどのように動いたか、困ったことはなにか、どのように作りたいのかを一人ひとりにはっきりさせ、良く動くおもちゃ作りの意欲を高めさせたい。また、作ったものの種類ごとに集まっておもちゃ作りの続きをさせ、友

達とのかかわりを持てる中で活動させることによって、友達のおもちゃを見て、または、友だちに聞いて、さらに、自分なりの工夫も加わって活動に広がりが見られ深まりを増すことによって子どもたちの願いを実現させていきたい。

Ⅳ 本時での子どもの反応

（前時まで子どもたちは、自分の作りたいおもちゃの設計図を絵や文で書き、それに必要な材料を用意して、ゴムで動くおもちゃを作った。）

パッチンがえる 7人	コトコトぐるま 6人	コップ とばし 9人	じどうしゃ 3人
ロケット とばし 2人	いとまき ぐるま 2人	かざぐるま 1人	パクパクおもちゃ 1人

- とおくまでいかなかったよ。
- スピードがでなかったよ。
- 高くとばなかったよ。

（作ったものの種類ごとに集まって、おもちゃ作りの続きをする。）

- ①すぐとまってしまうね。
- ゴムの数をふやすといいよ。
- たくさんゴムをまくといいみいだな。

（教師が目標となるまとや坂、発射台、とんだり進んだ距離のわかるめもりを書いた表を与えた。）

- めもり3までとんだよ。 ○ぼくは4まで進んだよ。 ○まとのまん中にあたったよ。
- ゴムの数をふやすといいんだね。 ○たくさんゴムをねじると坂をのぼっていったよ。
- 厚い紙で作ったら、よくとんだよ。 ○おもいきりひっぱったら遠くまでとんだよ。
- 太いゴムにしたらどうかな。

- あのおもちゃ、おもしろそうだね。
- どうやって動くのかな。
- この次は、いろんなおもちゃをたくさん作ってみたいな。



V 分科会での話題

1. 討議の柱

- (1) 低学年理科が生活科を意識したときの見方。
- (2) 理科でねらった素材と活動について。
- (3) おもちゃづくりをとおして、子どもどうし相互のかかわり方のさせ方と教師の出番について。

2. 話題になったこと

○一次での太い自転車用チューブを使っての体験が本時とどういう関係なのかよくわからない。

○普通は、バラバラに別なものを作らせるとんやわんやになるのに、子どもたちはしっかりできていた。よく動くか動かないかの基準は、メモリが出てきて初めてわかるようになったのではないか。

○ゴムの働きに気づくというのは、楽しい活動があってこそ気づいていく。子どもが意欲的に活動を広げていく前提としては、楽しさである。8種類ものおもちゃがでてきたことは、すばらしい。

○設計図を持って取り組むのは、良かったのではないか。子どもたちが設計図を見ながら熱中して取り組んでいた。パワーを示すメモリは、最初から出すのではなく、跳ぶようになったのを見てからだすというタイミングは良かったのではないか。

○教師のかかわりの仕方として、低学年における有効な方法とは何なのか。材料を考えていかなければならない。紙の大きさ、かたさ、粘土等どこまでやってあげたらいいのか。

○子どもどうし相互のかかわりは、交流の場を設定しても、聞いてくれないことが多い。実際にやらせてみて、子どもがいいあとと興味を示したらまねするといいいのではないか。

3. 助言者から

○ゴムの働きに気づかないところは、友だちとかかわらせることによって、気づかせたい。かかわりの目的は、広める、深める、変えるなど多様であり教師のかかわりにおいては、心情的にかかわることが大切であり、子どもにかえていく資料

となるかかわりが望ましい。

○今日の授業で好きなのは、子どもの希望を生かしているところである。それをOKにしてやらせることは、勇気のいることである。ゴムの働きの楽しさの両方は、1時間では欲張り、欲張らないで楽しさや子どもが夢中になれる先生のかかわりや子どもどうしのかかわりを考えることが大切である。

○子どもたちの多様な活動を生み出したのは、一次の体験によって、生活経験や日常経験と学習経験が結びついていたからだ。生活科とは、まじめに理科をやってきた人の理科であり、まじめに社会をやってきた人の社会である。何かを教えるのではなく、子どもたちがやっていくうちに気づくことが大切である。全体での交流の場については、幼稚園での自由遊びと課題遊びから考えていかなければならない。

○子どもたちが、最後になっても熱中してやっている。まだまだやりたいという様子であった。教師がさりげなく子どもにかかわることによって主体的な学習になる。教師のかかわるタイミングが大切である。本時は、自分への挑戦で、他との競争ではなかった。新しい方向を提起してくれた。

VI 成果と課題

太いゴムを使って遊ぶことから学習に入ったことが8種類ものおもちゃの数になって表れたと思う。また、自分の作りたいおもちゃの設計図をかかせることで家の人に聞いたり本で調べたり、他とのかかわりの中でおもちゃ作りへの興味・関心が高まって楽しくおもちゃ作りができた。その子しかその種類のものを作っていない子に対して、子どもや教師のかかわりをどうするか、低学年の発達段階を考えた交流の場の設定をどうしたらいいのかなど課題はたくさんあるが、今後の課題としてさらに研究を進めていきたい。

2年 「アブラナのそだちをしらべよう」の指導を通して

札幌市立あやめ野小学校 遠藤 裕志

I 研究の具体化

1. 研究課題について

くりかえし自然に働きかけることで、問題意識を持ち意欲的に事象にかかわることから、自然に対する見方・考え方を深めていく理科学習

平成2年度から低学年の理科でも、移行措置に入り、いよいよ平成4年度からは新指導要領が全面实施される。それに伴い、新教科「生活科」を見通した研究を北理研2年部会でも研究している最中である。

今年度の研究では、今まで培ってきた低学年での成果を、生活科の中でどのように生かすことができるのか、探りながらの実践活動であった。現行の指導が、知識の注入に陥りがちであったことの反省から、子どもの発達段階を踏まえ、具体的な活動や体験をより重視しながら、めあてを達成することができるようにしたいと考えたのである。

2年生の児童は、自然の事象・現象に直面したとき、まず個それぞれが活動を起こす。そして、共通な興味・関心によるかかわり合いや追求方法の似たものが小集団になったり全体をまきこんだ広がりを見せ相互に影響し合い、心情的な満足感や更に深まりのある活動を望むといった、それぞれの個が質の変容をしながら、活動をしていくように考える。

この時、主観的で個人的であった子どもの自然に対する見方・考え方は、自然に対し絶えず働きかけることで深まりや広がりを見せるだろう。そして、他の子どもとのかかわりが、子どもの見方・考え方を客観化させるのではないだろうか。この考えをもとに、自然に対し子どもが働きかける場の設定のあり方と教師のかかわり方を、研究実践していきたいと考えた。

2. 研究の仮説

研究課題の具体化にあたって、自然にくりかえし働きかけることと自然認識の深まりという視点をもとに、次のようなねらいを想定し仮説を設定した。

- 種々の植物教材の1年間を通した観察や栽培による、願いや目的の表出の見取り
- 植物や生命に対する継続的な世話と観察などの活動によるたんねんな態度と豊かな心情の育成

子ども一人ひとりが、冬ごしの草花を育て観察するという継続した植物への働きかけを行う中で、越冬中の植物に対する疑問や、その様子に目を向けようとするところから、“草花の一生”について考え、その活動を通して植物を大切に育てようとする態度や暖かな心情を育てることができる。

3. 研究の方法

- (1) それまで育ててきた草花の観察という経験をもとに、教室で「アブラナ」の世話や観察を行いながら、教材園の「アブラナ」の様子を考え、雪の下での様子を調べる場を設定する。
- (2) 越冬中の草花の観察を含めた1年間のサイクルの中で、“植物の一生”をとらえることができるよう教材化を図る。
- (3) 継続した草花の世話を通して、2年生なりのたんねんな活動を身につけ、今後出会う生物に対する見方・考え方を育てるための意欲化や態度化を図ることのできる単元構成とする。

II 単元構成の立場

子どもたちは、これまで多くの草花を育て、種を取り、収穫の喜びを味わってきている。心をこめて世話をしながら、日なた、日陰での収穫量の違いや、種の大きさに気づき、そして次の種まきを楽しみにしていた。

ヒマワリの育つ傍らで、黄色い花を咲かせ、種を实らせ芽を出すアブラナにも気づいていた。そのアブラナがヒマワリの種の収穫後も、成長している様子を見て、子どもたちは自分でもアブラナを育ててみたいという願いをつのらせていた。そうして、教室のアブラナを見たり、教材園の様子を雪の降るまで見に行く子どもの姿を見て、冬から春までの期間でも植物を扱う学習が必要ではないかと考えた。

この単元を構成するにあたり、1年間の長い期間を通した植物の学習を大切にしたいと思い、計画にあたったのである。

この1年間という長期の中で、いろいろな植物を育て観察するという2年生にとってねばり強さを要求される活動から、植物に対する見方・考え方を深めるとともに、成長させることの喜びを味わわせ、栽培活動への意欲や態度を育てたい。

さらに、生命のたくましさ、不思議さ、素晴らしさに気づかせ暖かな心情をも培っていきたいと考える。

III 本時の主張

ヒマワリの収穫の時、小さいながら本葉を出しているこぼれ種から成長したアブラナを発見した子どもたちは、雪の降りそうな11月の教材園でこれからどうなるのか疑問とともに、不安を持った。

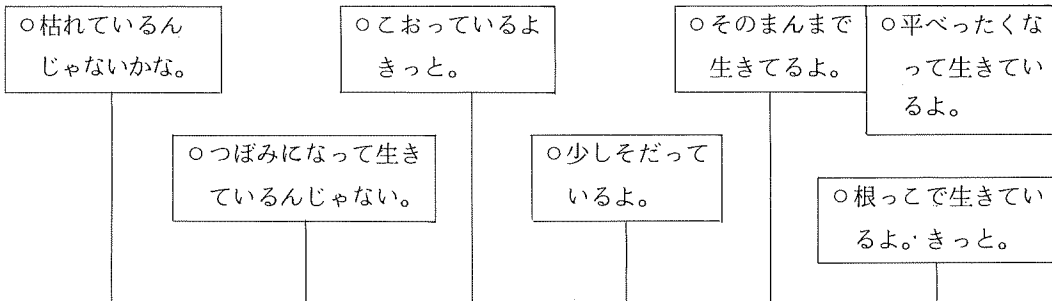
枯れるのか、根だけで生きていくのか、葉も生きていくことができるのか。自分達の経験をもとにした多くの予想が出されたのである。そして、教室のアブラナを世話しながら、雪の下のアブラナに思いをよせていた。

本時では、この予想を確かめ、厳しい自然条件の中で生きるアブラナの生命力の強さに感動させるとともに、雪の下で根や葉のかたちで越冬する植物のあることに気づかせ、教室のアブラナを見直したり、これからもしっかりと世話しようとする意欲を育て、春への期待感を持たせたい。



IV 実践の記録

子どもの予想を分類し、授業の導入段階に提示した。



〔実際に教材園へ行き、雪を掘り起こして見てみる活動をする。〕

- ・出てきたよ。小さいけどアブラナだね。
- ・かれているものもあるけれど、元気なものもあるよ。
- ・少し、こおっているものもあるよ。
- ・平べったくなって、少しこおってる。
- ・ほかの草もさいてるね。
- ・葉っぱが緑色してるね。
- ・根っちはあるかな。あっあるね。
- ・やっぱり生きてるんだね。
- ・前見たときより、大きいみたい。
- ・ちょっとよわってるみたい。
- ・雪はつめたいけど、土は

アブラナだけでなくタンポポも見たいな。

そうでもないね。

・土はつめたいけど、アブ

〔場所を移動し、タンポポの群生しているところを ラナはそうでもないね。

掘り起こす。〕

- ◎かかれていたのもあったけれど、さいていたね。どうしてなんだろう。
- ◎タンポポとアブラナは似たかっこうでいました。春まで生きててね。
- ◎春まで生きてるように、また雪をかけておいてあげたいな。

V 分科会での話題

(1) 話し合いから

- 教室と教材園のアブラナとの関連はどのようなだろう。子どもの中からそのことに対する発言がなかった。
- アブラナのどんな姿を子どもたちは、見てきたのだろう。雪の下のアブラナを本当にわかっていたのだろうか。
- 子どもは「冬眠」の意味をどのように理解していたのか。初めて見るアブラナにどんな期待感を持っていたのだろうか。
- 生きているのか、死んでいるのか。子どもはどこで判断したのだろうか。そここのところの話が出てこなかったように思う。
- 長期の継続観察ならば、掘り起こして持っていき教室でも育ててみても良いのでは。

(2) 助言者から

- 子どもの問題意識はどこにあったのだろう。春になり成長したとき、はじめて問題意識が生まれるのではないだろうか。また、厳しい自然条件とは「冷たい」「暗い」「息ができない」などの実感がなくては理解しにくい。

- ロゼットの状態に植物の強さがかくされている。2年生でどこまで扱えばよいか難しいが、生活科の「寒さの中での生活」という面でみれば、生きることの大変さとともに、生物の不思議さを気づかせていく良い教材となりえる。
- 低学年の未分化な段階では、知的なかわりとともに、情意的な面で教材を見ていかなくてはいけない。植物の様子を見たい、夢中になって活動することが目的となっていく。

VI 成果と課題

自然に長期にわたり継続的にかかわり続けることで、見方・考え方の変容を図ろうとすることが研究のポイントであった。

子どもの問題意識を単純にとらえることの愚かさを痛感するとともに、教材の吟味を厳密に行わねばならないことを今更ながら思い知らされたように反省している。

参加された先生方からの指導を大きな励みとしたい。子どもたちは、その後、3学期いっぱい、春に可憐な花をさかせるアブラナを期待し、懸命に世話をしつづけていた。

3年 「じしゃくのはたらき」の指導について

札幌市立真駒内緑小学校 小川以心

I 研究課題について

単元全体や子どもの活動、この単元での子どもの育ちの様相を見通したうえで、教材の構成をはかっていく。

- ・子どもが問題を発見し、追究していくのに適した教材の吟味と精選。
- ・問題解決をめざす練り合いの場と教師のかかわりのあり方。

単元を構成していくにあたり、その単元を通してどのような子どもに育てたいのかという子どもの姿を見通し、構造化をはかっていく。

また、子どもが問題を追究していくことにより自然に対する見方・考え方が変容していくことをめざしていきたい。そのためにも、どのような教材が子どもたちの問題となり、追究していくのに適しているのかという教材の研究を深め、構成していくようにする。

子どもたちは実験や観察などで得た事実や、そこから考えられることを、子どもなりの見方や考え方で表してくる。このような見方や考え方を的確に受け止め、子ども一人ひとりが追究していくための援助や、子どもの内面をゆさぶり追究が深まっていくようなはたらきかけのあり方をいくらかでも明らかにしていきたい。

II 単元構成の立場

1. この単元での課題

子どもの磁石に対する見方や考え方の深まりと問題意識の高まる過程を想定し、単元全体が問題解決の過程になっていく単元の構成をはかっていく。

- ・磁石の性質やはたらきを調べていく中で、磁

石の極という意識をはかっていく展開はどのようにしていくか。

- ・磁石の不思議さや強さなどを、現象の面白さや体感を通してとらえさせることによって、目に見えない磁力を見える力としてどのようにイメージ化させていくか。
- ・目に見えない磁力のイメージを、問題解決にどのような役割や方向づけをさせることによって、科学的見方や考え方に高めていくか。

2. 単元でねらうこと

磁石は生活の中で多様な使われ方をしており、子どもにとっても身近なものである。また、生活や学習の経験などから、磁石につく物とつかない物があること、2つの磁石が引き合ったり退け合ったりすることをかなりの子どもが知っているものと推測する。さらに、磁石にはN極とS極があり、その引斥関係について知っている子どもも多いと考えられる。

この単元では、磁石のもたらす不思議な現象を磁石の力や極と結びつけてとらえさせていくようにしていきたい。子どもたちは磁石の強さを調べてみたり、2本の磁石の面白い動きを見つけていくことで、次第に磁石の極に目が向き、極どうしのきまりを調べていくことになる。

子どもたちは、釘を磁石から離してもそのまま連なっていることに不思議さを感じてくるに違いない。子どもたちは、この現象について、釘が磁石になったと見るよりも、「磁石の力が移ったから」とか「磁石の力が入って磁石みたいだ」と見ていくことが多いと考える。

そこで、子どもたちは釘に砂鉄をつけてみたり釘どうしの引斥の様子を調べていくことによって釘にも極があり、磁石のような引斥関係があるこ

とを確かめ交流する中で、徐々に「釘は磁石になつたらしい」という見方や考え方に変容させていくことをねらっている。

また、磁針や自由に動くようにした磁石は南北を指すことから、磁針などは方角を知るのに便利であることを知り、今まで学習してきた磁石のきまりを使って、針金の方位磁針を作っていく喜びを味わわせていきたい。

このように、今まで別々の物ととらえていた磁石と鉄と磁針の三者が同じ物であるというまとまりをつけさせていきたい。このことが、磁力をエネルギー的に見ていく素地を作っていくことになるのではないだろうか。

3. 単元構成

単元全体を問題解決の過程と考え、単元を問題把握（導入段階）、問題の追究（展開段階）、一般化（応用ないし総括の段階）の3段階で構成していく。

- <1次> 磁石の強さ、N極S極の発見とそのきまり
- <2次> 釘にも磁石の力や極があるのか調べてみよう
- <3次> 針金で方位磁針を作ってみよう

III 実践記録

前時まで、子どもたちは磁石に連なっていた釘を磁石から離してもつながっていることに不思議さを感じ、「磁石の力が釘に移ったのではないかと」「磁石の力が入って磁石みたいだ」となどと考えてきている。

そこで、このような見方をもとにして、今まで学習してきた、磁石には極があり、そこに釘などがよくつくことや極の引斥関係と結びつけて、釘は磁石になったのではないかとという見方や考え方が変わっていくことを期待している。

実際の授業では、子どもたちは2本の釘がつな

がっていることを「磁石の力が伝わったのではないかと」「釘にもN極やS極があつてつながっているのではないかと」などの考えが出されたが、つながっている釘に磁石の反対の極を近づけると下の釘が落ちてしまう現象に興味がいき、このことを追究していくことになった。

子どもたちからは、磁石の反対の極を近づけたのだから、「磁石の力で下の釘が落ちるのではないかと」とか「釘と釘をくっつけていた力がなくなったのではないかと」という考えが出され、磁石の力の伝わり方ということで話し合いしていくことになった。

- C. 磁石につく下はS極で、その下はN極になっているから、磁石の力が2本目の釘まで行っているんじゃないかな。
- C. 1本の釘に磁石の力が伝わって、この釘が磁石みたいになって、もう1本の釘をつける力があつて、ついている。
- C. 上の釘だけに伝わる。
- C. 下の釘まで伝わると思う。
- C. 磁石を反対にして近づけたら、どんどん力を取っていつてしまう。

磁石の力がどのように伝わっているかということから、釘がつながっている時の釘の中に磁石の力がどのようにあるのかということが問題になってきた。

- C. 磁石の真ん中はつかないから、釘もこの端ぐらいいまでしかNの力が行っていない。
- C. 磁石の白い方（S極）につけて、この釘には白い方の力だけもらっている。
- C. 赤（N極）をつけたら、赤の力。
- C. 赤につけたら赤になるって言ったけど、赤になったこの釘は赤につくの？
- C. この釘にN極S極はないんじゃない。
- C. この磁石を2つに割ったら、同じような磁石が2つできるでしょう。この釘も磁石みたいについているんだから、N極とS極が

あるんじゃないかな。

T. 釘にもN極やS極があるとしたら……

C. この釘も磁石と同じはたらきをしようだ。

C. 別の物をつけるとか……

C. 釘どうし離れて行ったり、引き合ったりする。



そこで、まず釘に砂鉄がつくか調べていくことになった。

釘の端に砂鉄がつくが真ん中につかないことから磁石と釘は似ているらしいという考えを持つようになった。しかし、釘が磁石になったということの確信を持つには至っていない。次時で2本の釘での引斥を調べていくことによって、「釘は磁石になったのではないかと考えを持つようになっていった。

IV 分科会での話題

子どもたちの気づきの中から、連なった釘に磁石の極を反対にして近づけると下の釘が落ちるという事象を取り上げた点に話題が集まった。

○この事象に対して、子どもの問題意識があったのだろうか。不思議さを感じていただけなのではないだろうか。

○磁石の性質がもっと出てくればよかった。釘が落ちたとしたら、持っている方の釘はどうなったのだろうかと進むのではないだろうか。

また、科学的な見方や考え方を育てていくとい

うことについても話題になった。

・事実をたくさん発見することだけでは見方や考え方にならない。力が移って行ったとか磁石になったのではないかという原因追究に向かわせていくことが大切である。

・釘が磁石みたいだということで、N極S極を問題にしている子、力がこうなったと言っている子がいる。教師が関わって自分はどの見方なのかを子どもたちに気づかせていきたい。

・極に目を向けさせていくには「磁石と釘」ではなくて、「釘と釘」の関係で見せていかせたい。また、釘どうしがつくことだけでなく、離れていく現象からも極を見つけさせていくと良い。

・授業の場面では焦点化できる場面があった。子どもの考えをいくつか整理するような教師の関わりが必要であった。

・「こうだったら、こうなるはずだ」という見方が大事だ。「磁石だったら砂鉄がつくかも知れない」「磁石だったら離れるかもしれない」など、いろいろ出させておくべきである。

・ある事象を時系列で考えるのは3年生の子にとっては難しい。その事象の一地点を取り上げるのが普通だ。そこで気づきを積み重ねていっても見方・考え方を育てることにはならない。

・釘にN、Sがあるという考えやNだけの釘ではないかという考えの違いが見られたが、このような一つの見方で問題を取り上げるべきである。

V 成果と課題

釘を磁石から離してもそのままつながっていることに対して、子どもたちは釘は磁石なのかどうか、磁石になった状態、極の存在、力の伝わり方などいろいろな見方をしてくる。それを全体の問題として何を解決していくのかを明らかにしていかなければ、追究の方向を見失ってしまう。事象提示から問題が生れ、追究の方向を定めていくところを今後の課題として追究していきたい。

5年 「食塩水のこさと重さ」の指導について

札幌市立白石小学校 佐藤 雅裕

I 研究主題について

1. 研究主題と仮説

研究主題
意欲を持って追求し続ける理科の授業

子どもの意欲が「楽しさ」に支えられていると考えると、願いや期待感を連続して持たせるような、そしてそれを満たすことができる教材の工夫と、教師の有効なかかわりが必要になる。

また、自分のアイデアや見方・考え方が授業に生かされる、みんなに認められるという経験の積み重ねによって、自分でつくっていく、みんなで作っていく、という「楽しさ」が生まれることを願っている。

仮説
事象の変化について具体的なイメージを持たせることによって、期待感が高まり、意欲が連続する。

子どもが意欲を持って追求を続けていくためには事象の変化に対する願いや期待感がなくてはならないと考えている。

「こうするとどうなるだろう」「きっとこうなるはずだ」「こうなってほしいな、だから」「ほんとうにそうなるかな」この願いや期待感は、その時の子どもの見方・考え方から出てきている。願いや期待感が具体的ではっきりしているほど事象の変化を見た時に「あれ！」「おや？」という見方・考え方を豊かにしていくきっかけになる反応が出てくると考えている。

2. 研究の方法

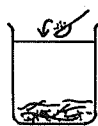
- ① 事象の変化や結果についてどう考えているのかを具体的にしていく。
- ② 一人ひとりの持っているアイデアや、見方・

考え方をていねいに拾い上げそれらが交流されるように働きかける。

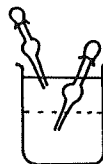
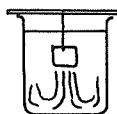
- ③ ノートが自分の見方・考え方の足跡になるように記録のしかたを工夫させる。

II 単元構成の立場

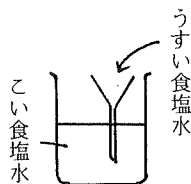
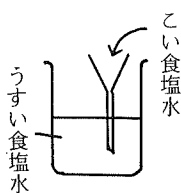
(1次)



まず食塩が水に溶けた時に見える油のようなものや、この油のようなもの（食塩水）が水の下にたまることを発見した時の「あれ！」「おや？」という反応を大事にしたい、子どもは食塩水と水の味や動きを手がかりにしながら重なり方を調べていくが「濃さや重さに関する」という考えは、なかなか全体のものにならないだろう。そこで次に「食塩水どうしではどうか」と、濃さの違う食塩水の場合について調べていくのである。



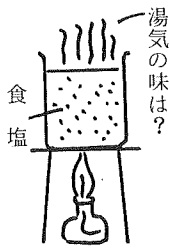
(2次)



うすい食塩水と濃い食塩水による動きや重なり方から子どもたちは「濃い食塩水ほど重いのではないか」と考えるようになるだろう。このことを上皿てんびんで確かめていく中で、溶けた食塩の重さはなくなっていないことに気づくのである。しかしここではまだ、「たくさん溶かしたほうが濃い、重い」ということにとどまっている子が多いだろう。

(3次)

そこで、一定の量の水に食塩がどのくらい溶けるのかを調べ

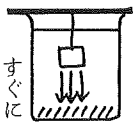


ていき、最も濃い食塩水をつくる。子どもたちは、ほう酸の学習から水の温度を高くすると食塩もたくさん溶けると考えている。しかし、食塩水を熱していくと水が蒸発して溶け切れなくなった食塩が出てくる。このことを食塩水の濃さと水の体積の関係でとらえさせたいのである。

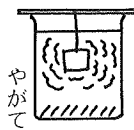
Ⅲ 実践記録

子どもたちは食塩を水に入れると下の方に油のようなものがたまり、これがたいへんしょっぱいことから「下にたまった油のようなものは食塩が溶けたものだろう」と考えている。

そこで、本時では、「食塩をまんなかにつるとどうなるだろう」と問いかけることから授業を



始めた。子どもたちの反応は2つに分かれた。一方は、油のようなものがすぐに下にたまるという考え方であり、もう一方は、まわりに溶け出していく、やがて下にたまるという考え方であった。多くの子どもたちは後者の考え方であったようだ。どちら



らも、下にどろっとした油のようなものがたまると考えているのだが、これは以前に、下にどろっとした油のようなものがたまって、多少ピーカーをゆすっても、また下にたまった様子を見ているためだと思われる。

実験を始め、油のようなものがすごい勢いで下におちていく様子を見ていた子どもたちはやがて、「油のようなものは下に行くけど、たまっていないようだ」「油のようなものは下に行ったあと見えなくなってしまう」と言いだし、ここでは「油のようなものは下に行ったあとどうなってしまったのだろう」ということが子どもの問題になった。

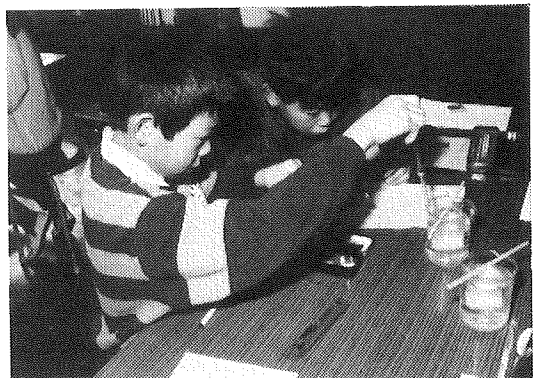
つるしていた食塩を引き上げさせると、子どもたちはスポイトを使って味を調べていく、その中で子どもたちから出てきた考え方は次のようなものであった。

- ①下の方がしょっぱくて上の方がしょっぱくないから、見えないけど下の方にたまっている。
- ②ちょっとかきまぜると、まんなかあたりに油のようなものが見えた。だからまんなかあたりにたまっているのではないか。
- ③溶けた食塩を上から1滴落とすとまんなかあたりまで行って見えなくなってしまうから、まんなかから下に溶けた食塩がたまっているのではないか。

しかし、ここでは、それらの見方・考え方が十分交流されたとは考えられず、特に②③の事象においては、子どもたちに共通のものにならなかったため事象をもう一度見直すことになった。

再び食塩をまんなかにつるして調べていく中でちょうど食塩をつるしてあったあたりに波のようにゆれる境目のようなものがあることを見つけさせることによって、子どもたちはその境目のように見えるものの上と下の味を調べたり、上から食塩水を落としたりしながら、食塩水が境目より下にたまっていることに気づいていった。

しかし、ここでは「なぜ食塩水が下にたまるのか」ということはあまり問題にならず、まじりあってしまうと考えていた氷と食塩水が分かれて境



目ができることの方に不思議さを感じている子が多くいたようである。

次に、濃い食塩水とうすい食塩水を提示し、「食塩水どうしても、分かれるのだろうか」と問いかけ、この重なり方を食塩水と水の時と同じようにして調べていった。ここで「濃い食塩水が下にたまる」「重い方が下にたまるのだろうか」とクラスほとんどの子が考えるようになった。

IV 分科会での話題

・実験や操作は発達段階を考える必要がある。本時の場合は操作がかなりむずかしかったのではないか。流れを教師がつくりすぎていることに原因があるのだろうか。

・「食塩をまんなかにつるすとどうなるだろう」という発問は具体的ではない、子どもの視点がはっきりする発問や指示が望ましい。

・ティーパックに食塩を入れてつるす必要感が子どもにあったのだろうか。本時は2時間目で子どもたちの情報が少ないのだから「どうなるだろう」ということに対して「なぜ、そう考えるのか」と聞いて考えを練り合う段階ではないのではないか。

・前時に、「食塩が下の方にたまっていると上の方はしょっぱくならないのかな」と子どもに問いかけることにより、食塩の場所が話題にのぼり、「食塩が上の方にあると……」という流れがスムーズになるのではないか。

・「つるす」というのは教師のなげかけである。つるしたことによって子どもがどんな情報を得てそこからどんなことを問題にして活動していくかを見ていくことが子どもの活動の連続をつくっていくことになるのだろう。ここでは「まざらないで境目ができる」ということにねうちがある。このことを見つけた時に子どもが自分で動きだすのではないか。

・子どもたちは前時のように「どろどろしたもの」がビーカーの底にたまると考えていたのだろう。

ところが本時はそうならない、そこに自分が思い描いていたイメージとのズレが生まれている。納得できないことを少しずつはっきりさせていくように組み立てていくのがよいだろう。

・子どもが問題解決していくために大切なことは自分にとってその実験がどんな意味をもっているかはっきりしていること、だから、前のイメージ—実験—後のイメージが一連のつながりを持っていなければならない。

V 成果と課題

この単元の流れは多くの実践例があり目新しいところはない。私は子どもの見方・考え方について、ある程度きまった問題の持ち方、解決のし方があるのではないかと考えているが、この実践を通して、子どもが事象の変化について持っているイメージを表現させ、ていねいに集団の中で練り合うことなしには一人ひとりの問題解決にならないことを実感した。ここをあいまいにすると教師の設計図の上を流れていく学ばされる授業になってしまうのだろう。

この単元では、食塩をつるした時におこる変化について子どものイメージと実際との間にズレが生じ問いが生まれた。このズレは計画では想定できなかったが、子どもたちが事象の変化について具体的なイメージを持っているほど、そのイメージとのズレについて「あれ？」という強い反応が出てくるのが確かめられた。

今後は、分科会でも指摘されたが、前のイメージ（きっと…）—実験（あれorやっぱり）—後のイメージ（きっと…）という流れが一人ひとりの中にできていくようにノートの作らせ方も工夫しなければならないだろう。また一人ひとりのイメージを交流し合い、練り合うことのできる、表現する力、話し合いの集中力を育てていかなくてはならないと考えている。

6年 「電気と電磁石」の指導について

札幌市立幌西小学校 梅木裕美

I 研究主題について

1. 研究課題

子どもが、自分の考えを生かした自然へのかかわり方（こだわりがある）を、事実の見直しや友達の考えを聞いて、新たなかかわり方（こだわりをぬけ出す）を生み出していく学習活動

2. 研究の仮説

- 子どもが、自分なりの考えが持てて、解決の見通しが持てるような単元の構成をすることが、子どもの見方・考え方を深めることにつながる。
- お互いに、事実を通して考えを練り、友達の考えに耳を傾けることによってより確かな見方・考え方を獲得することができる。

子どもが、自分なりの考え方を持てるのは、子どもの先行経験や既習経験が生かされたときであろう。いたずらに難しすぎたり複雑すぎたりする問題であっても、ただとまどいと自信をなくすだけだと考える。

子どもが、自分の見方・考え方を深めていけるということは、まず、しっかりと自分の考えを持って問題にぶつかっていないなければならない。また、実験・観察の後、情報が多すぎたり、難しすぎにならないような素材の教材化も必要になってくるし、情報をわかりやすく整理する教師の働きかけが必要となることもあるだろう。

このような状況を作れるような単元の構成を考

えたい。

そうすると、自分の考えも、友達の考えも、どう事実と関係があるか見通しが持て、自ら考えを深めていけると考える。

3. 研究の方法

- ・事前テストなので、電気や磁石に対する先行経験を明らかにして、単元を構成する。
- ・子どもが、今何を考えて活動しているのかを明らかにするため、学習後ノートを集めて評価を加えながら、弾力的に単元を展開していく。
- ・相互交流の大切さを知ってもらうために、授業毎に授業を振り返り、自分の考えを深めた事実や、友達の発言がなんであったかを明らかにする。

II 単元構成の立場

6年生の子どもにとって、電磁石について知識を持っている子は少ないであろう。

そこで、単元の導入で、コイルに電気を流して、コイルとコイルを近づけてみる事象を提示し、興味関心を引きつけたいと考えている。

そのうち、電流を流したコイルは磁石になったと言えるかどうか確かめる方法を考え出すと思われる。ここで3年生の先行経験から方位磁針をコイルに近づけたり、磁石に近づけたり、くぎや針などを近づけたりする活動が生まれると思われる。ここで、コイルの輪の中心の両側で、磁石のような働きが生まれていることに気づくであろう。

しかし、鉄をコイルに近づけてみるがなかなかつかず、コイルはまだ弱い磁力しか出していないと考え、鉄を糸にぶら下げて近づけてみる活動が

生まれるだろう。すると、中にずっと引き込まれることを発見し、引き込まれた鉄にさらにクリップや鉄をつけてみる活動が生まれるだろう。そうすると、コイルには何もつかなかったのに、中のくぎにはつくことに驚き、もっと強い磁石をついたり、永久磁石との違いを追求することになると考えている。

このように、コイルにコイルを近づけてみる活動を発展させていくことが、子どもの活動を連続させるのに有効であるとともに、鉄心の働きに着目させることができると考えたのである。

また、この単元を展開するにあたっては、一つ一つのステップを大切に扱い、子どもが追求の視点を明らかにするとともに、学級全体が一つの方向性を確実にもてるようにしていきたいと考えている。

○ 指導計画

- 1次 コイルの働き<4時間>
- ・コイルの引きつけと反応……………(1)
 - ・コイルの磁力の強い所を……………(3)
- さがす
- 2次 電磁石の働き<4時間>
- ・より強い電磁石にする……………(2)
 - ・電池の向きと極の表れ……………(2)
- 3次 電磁石の働きを利用した道具作り<2時間>

Ⅲ 実践記録

第1次

電流を流したコイルとコイルを近づける事象提示を見た子どもたちは、すぐに

「引きついたり、反発したりしている。磁石みたいだ」

と言い始めた。

そして、自分達でやってみて、

「どうもコイルとコイルを平行に近づけたときに引きついたり反発したりするみたいだ」

ということに気づき始めた。

ここで、子どもたちの間で問題となったのは、

- ・「電流の流れているコイルは、本当に磁石になったと言えるのかどうか」

であった。

そこで、方位磁針を近づけてみると、方位磁針がふれたことから、

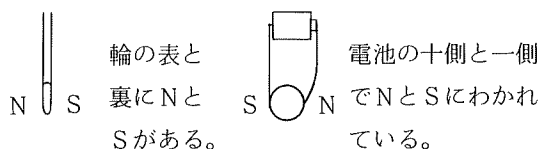
「どうやら、電流を流したコイルには磁力があるようだ」

ということになり、

- ・「電流の流れているコイルのどこに、NとSがあるのだろうか」

という問題に発展していった。

この問題に対する子どもたちの考え方は、次の2つであった。



それで、このことを追求していく方法として考えられたのが、

- ・方位磁針を近づけてみる。
- ・永久磁石を近づけてみる。
- ・砂鉄をつけてみる。

の3つであった。

そうして追求していった結果が次のようであった。

(1)方位磁針の針は、輪の両側の中心部分を向き決してエナメル線の方向には向かない。

(2)永久磁石を近づけたとき、一番強く引きついたり反発したりするのは輪の中心に近づけたときである。

(3)砂鉄をつけてみると、一番多く近づくのは輪のまわりである。

この3つの結果のうち(1)と(2)とからは、輪の中心の両側にNとSがある」

という結論になるが、(3)の結果からは、
「輪のエナメル線そのものが磁石になっていて、
エナメル線の両側にNとSがある」
という結論になり、2つの矛盾した結論を生んでしまうことになってしまった。

ここで、多くの子どもたちは混乱をしてしまい学習が追いつめられてしまった。

そこで、教師は、二百回巻きのコイルを用意して、糸にくぎをぶらさげて近づかせてみると、
「コイルの中にくぎは吸い込まれるようにして入りエナメル線にはくっつかない」
という、実験をさせ

「コイルの中心の両側が最も磁力が強く、エナメル線自体が磁石になったわけではない」
ということで、まとまりがついたのである。

第2次

第1次の最後に、コイルの中にくぎを入れたところで、クリップや小さいくぎなどを、コイルの中にくぎに近づけてみると、たくさんクリップやくぎがついた。

すると子どもたちは
「もっと強い磁石にできないか」
と考えるようになり、コイルの巻き数をふやしたり、電池の数をふやしたりする考えが生まれ、考えたとおり磁力を強めることができた。

また、
「電池の向きを変えると、NとSも入れ変わるのかな」

と考えるようになり、思ったとおり磁石の極を変えられることができた。

「電磁石は、永久磁石と違って磁力を変えたり、極を変えたりできる便利な磁石である」
という、電磁石に対する見方ができたのである。

第3次

ベル、ブザー、発熱を利用した発泡スチロールカッター作りなどを通して、電流を流したものの便利さを味わうことができた。

IV 分科会での話題

授業場面は
「電流を流したコイルのどこがNSなのか」

という場面であったが、
参加者の多くからは、

「方位磁針や永久磁石を近づける実験と、コイルに砂鉄をつける実験では、結果に矛盾があり、子どもを困乱させる」

「単元の構成の仕方が逆ではないか。電磁石としての働きをおさえ、そのなぞを調べるために電磁石を分解し、電流の流れているコイルの極調べをして、わからない所は、中学、高校で学習するんだというおさえで単元を終わることが望ましいのではないか」
ということが話題にのぼった。

V 成果と課題

○コイルの極調べは、実験結果に矛盾があり、子どもの力だけで問題解決をなしとげるのはむずかしい。

○電磁石作りから入る単元構成よりも、コイルの磁力調べから入るほうが、3年生での磁石の先行経験を生かした活動が生まれ、コイルの極調べをるところまでは、子どもの意識と活動を連続させていくことができる。

VI おわりに

小学校を卒業していった子どもたちにどれだけ理科の学び方を身につけさせることができたろうか。これからも、

「自然との触れ合い→課題意識→活動の連続→思考の練り直し→活動の連続→思考のまとまり」

といった、理科の学習の仕方を身につけ、豊かな自然観を持たせるような理科教育のあり方をこれからも追いつけたい。

子どもが主体的に活動を 作っていく場の構成と教師のかかわり

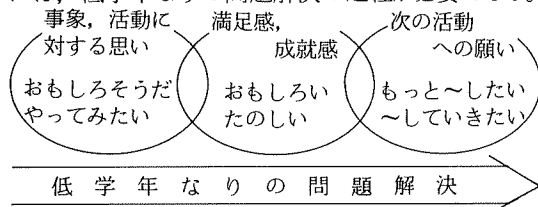
1年 「動くおもちゃを作ろう」の指導を通して

札幌市立拓北小学校 徳田 恭一

I 研究主題の具体化

1. 研究課題について

新指導要領によって、「生活科」が新設された。活動と思考が未分離という、1年生の発達段階を考慮している点では、従来の低学年理科をもう一步すすめた教科と言える。しかし、具体的な活動や体験を重視して、個別に活動を続けていけばよいのだろうか。たしかに活動や体験の量は多くなるが、教科の目標に記されている「自立への基礎を養う」ことにはならないだろう。やはり、そこには、低学年なりの問題解決の過程が必要である。



1年生の発達段階と、従来の低学年理科の問題をもとに、生活科での自然を対象とした主体的な学習はどうあるべきか、自分なりに考えてみようとして上記の研究課題を設定した。

2. 研究仮説について

場の構成と、教師のかかわり方を切りこみ口として設定した。

研究仮説

子どもが、活動の必然性を持てる場を設定し教師が、ひとりひとりに適切にかかわっていくことにより、主体的な学習を展開することができる。

▶必然性を持てるとは

子どもひとりひとりが「きょうは~をやってみよう」「~してみたい」という願いや発想を持ったことであると考えた。

▶ひとりひとりに適切にかかわるとは

教師の思いを押しつける形になってはならない。「どのようにしたいと思っているのかな」と、聞き手にまわって、子どもの願いや考えを引き出す「待ち」の姿勢を大切にしたかかわり方である。

3. 研究の方法

次の視点をもとに、「動くおもちゃを作ろう」の学習を展開していくことにした。

視点1 豊かな発想が広がる教材を選択する

様々な動力源を使えること、形を作りかえていけること、「作って走らせる」魅力があることから、車を扱う。

視点2 単元をつらぬく、はっきりした願いを持たせる導入方法を工夫する

「より速く」「より遠く」という願いを軸として活動を展開させるため、学級会の時間を利用して、「自動車大会をしよう」と、集会の相談をするところから単元に入る。

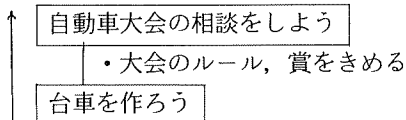
視点3 子どもの発想や願いをできるだけいかなる場を設定していく

子どもは活動するたびに、自分の車について「~のようにしたい」「~して遊びたい」という発想や願いを持つ。「手で押さない」以外は、できるだけ子どもの発想や願いにそった場を設定する。

視点4 記録カードをもとに効果的なかかわり方を探っていく

時間のくぎりごとに、自分がしたこと、思ったことを振り返らせたカードから、子どもの願いを把握していく。それらをもとに、効果的なかかわり方を探る。

II 指導計画



第 一 次 (4)	<ul style="list-style-type: none"> ・台車を作る ・作った台車で遊ぶ <p>台車を車らしくしよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・車輪と車軸をしっかり固定する ・台車に色をぬったり、箱などをつける ・自分で動く装置をつける ・直した車で遊ぶ
＊	コースを走らせてみよう
第 二 次 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴールまで行く作戦を交流する ・各自の考えにもとづき、風、ゴム、磁石などを使って、自分で動くようにする。 ・作った車を走らせる ・作り直して、また走らせる
＊	自動車大会をしよう
第 三 次 (3)	<ul style="list-style-type: none"> ・レースを行い、各賞を決める ・各車の長所を交流する <p>友だちの良い所を取り入れた車を作ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な工夫を取り入れた車をもう一台作る

ゴムを利用した子は、車軸にゴムを巻きつける型にしていた。風受けをつけた子は、時間と共に、風受けの形を大きくしていた。

せんせいあのね、きょうずこうしつで車をかいぞうしたよ。はじめはうまくいって、はやくなったよ。そして、なんかはしらなくなったから、うらを見たら、竹ひごがまがっていました。それでゴムをつけようとしたら、なかなかつかなかったよ。それで、こんどはもっとはやくしたいよ。(男児)

後半にはコースを作りたいという声が出てきた。
—コースを走らせてみよう 1 (5/12) —
全長4.8 m, 幅45cmでトンネルと坂のあるコースを設定した。

- ・風受けをつける……トンネルの中まで風が伝わらないので止ってしまった。
 - ・ゴムをつける……タイヤが空回りする
 - ・手で押す……コースからはみだす
- ゴールまで行った子は数人しかいなかった。

—コースを走らせてみよう 2 (6,7/12) —
子どもと相談して、全長6 m, 幅45cm, 坂があるコースに変更した。

- ・風受けをつける……ゴールに行けた
- ・車軸をゴムにする…走らせても、2 m程度しか(ゴトゴト車型)…進まず、風受けに変わる
- ・手で押す……コースからはみだすので、風受けに変わる

せんせいあのね、きょうさくせんをきめてわたしは、まいちゃんとおなじ車の下にかみコップをだして、うちわで風をだしてうごかすやつにしたよ。かみコップはうしろに4つつけるよ。はやく走るかな、ちゃんとなるかな。(女児)

—コースを走らせてみよう 3 (8,9/12) —
大会前の最後の練習時間となった。

- ・風受けを大きくしたり、数を増やす
- ・車の重さを軽くする

III 実践と考察

1. 実践から

- 自動車大会の相談をしよう (1/12) —
- ・遠くまで動く車
 - ・半分まで行った車
 - ・かっこいい車
 - ・まっすぐ進んだ車
 - ・ゴールまで行った車
 - ・工夫した車
 - ・おもしろい動き方をした車

太字の車には優勝カップ(今までの大会で持ち回り)、他の賞には賞状を渡すことになった。

—台車を作ろう (2/12) —
段ボール(15×30cm)、竹ひご、ストロー、フィルムケースを材料にして台車を製作した。何回も力一杯走らせたり、競争する活動が見られた。

- 台車を車らしくしよう (3, 4/12) —
- ・ゴムや風をつけて、自分で動くようにする
 - ・台車に箱をつけたり、色紙をはる

・ゴムでひっかけて動かす装置をつけたす
全員ゴールできたためか、誰よりも“速く”“コ
ースから外れない”ようにする工夫が見られた。

せんせいあのね、さいしょはゴムで走らせ
たらうまくいかなかったの、こんどはうち
わでやってみてうまくいったよ。でも、ちょ
っとおもそうだったから、ぶひんをとって、
ビールコップだけにしたよ。ぎんこうから大
きなおさらをうしろにつけたよ。(男児)

2. 考 察

視点1 豊かな発想が広がるような教材を選択
することができたか

子どもたちは、台車を提示した時から「すごい」
「作りたい」という思いを持って意欲的に台車を
製作した。その後も、動くしくみや形に着目して
自分なりの発想を持つことができた。そして、作
って→走らせて→友だちの車を見て→作り直す活
動が途切れることなく見られた。

- ・豊かな発想が広がる教材によって、意欲的
な活動が連続する。
- ・車は豊かな発想を広げることのできる有効
な教材である。
- ・作業上のつまづきによって、意欲が減退し
ないように、教材を吟味する必要がある。

視点2 単元をつらぬくような、はっきりした
願いを持たせることができたか

相談の時間では、車で遊ぶ方法や賞の種類につ
いて、スムーズに決めることができた。その後も
多くの子が“もっと速く”“ゴールまで行くよう
に”という願いを持って活動していた。大会前日
の期待感も大きなものがあった。

- ・単元導入時に、単元全体をつらぬくような
願いを持たせると、学習意欲が持続する。
- ・「自動車大会をしよう」と、集会活動の相
談から入る導入方法は有効であった。
- ・集会活動については、経験を積み重ねたこ

とがいきっていた。

- ・学級会の年間計画もふまえた検討が必要で
ある。

視点3 子どもの発想や願いをできるだけいか
した場を設定することができたか。

指導計画のように、多様な動力源の車は登場し
なかった。ゴム、風、ゴム+風が登場して、最後
は、風、ゴム+風の2種類になった。設定したコ
ースを考えると、子どもは、“速くゴールへ”と
いう願いを持って、自分なりに、コースに一番合
った動力源を考え、工夫していたと思う。

- ・発想や願いを大切にした場を設定してい
くと、子どもなりに工夫された活動を展開さ
せることができる。
- ・コースの設定の仕方によって、子どもが考
える動力源は変わる。
- ・各動力源の特徴に気づかせる場合には、多
様なコースを設定する単元構成が必要。

視点4 記録カードをもとに効果的なかかわり
ができたか

記録していたことと、実際にすることが一致し
なかった。表現方法が十分発達していないこと、
同じ時間の中でも活動が変化していくことが原因
であろう。結局、その場に応じて、“待ち”の姿
勢を大切に、願いや考えを引き出していった。

- ・主体的な活動を支えるため、“待ち”の姿
勢を大切にしたかかわり方は欠かすことが
できない。

IV おわりに

分科会では、「子どもに目標を持たせ、教師は
聞き手にまわることが大切」「競争の大会の持ち
方」「動力源に応じた競争の工夫を含めた単元の
目標、構成の検討」について助言された。実践、
検討をさらに積み上げていきたい。

低学年にとっての問題解決のあり方を探る

2年 「おもりでうごくおもちゃをつくろう」の指導を通して

札幌市立平岸高台小学校 漆戸敏幸

I 研究のねらい

児童に活動する場・時間を保障し、児童の意識が連続するような問題解決をさせる……ということとは以前からずっと言われていることであるし、単元を進める上で理科を研究している教師なら誰でも考え、実践しようとしていることであろう。

しかし、今までに私達が行ってきた理科学習(特に低学年)が、本当に子どもの問題解決としてふさわしいものであったのか、それを通してどのようなものが子どもの中に残っていったのかを問われた時、はたしてどれだけ肯定的に答えられるだろうか。(少くとも、私には自信を持って答えることはできない)

思考と行動とが未分化な発達段階にある低学年にとっては、中・高学年のような問題解決は当然不可能である。未分化ゆえに“楽しく活動しながら……”という「活動を重視した問題解決」が要求される。しかし、そのような学習の流れの中で楽しく活動さえしていればよいかというと、決してそうではないだろう。

目前已に実施されようとしている生活科でも、“活動や体験それ自体が目標となる”ということである。そんな“活動”を問題解決の中にどのように位置づけるとよいのだろうか？

来年度から移行期に入るといふ今、低学年の児童にとっての問題解決は、どんなものがふさわしいのかを探ってみたいと考え、研究課題を

低学年にとっての問題解決のあり方を探る

と設定し、研究することにした。

II 研究仮説

子ども達が意欲的に問題解決に取り組むためには、子ども達が事象に対して“それが自分と真に

かかわりのあるものである”ととらえることが必要である。そのためには“体験すること”が重要になってくるが、生活経験の少ない低学年の児童にとっては難しいことである。

したがって、そのような子ども達には“体験”が重視されるべきであり、それ自体が目標となるのである。

しかし、ただ体験させるだけでは、子どもに問題解決する力は育っていかない。

そこで、授業場面に“体全体で事象に浸る場”(体感する場)と、その体験を“実際に使って活動する場”(その体験を自分の意識の中から必要感を持って呼び起こさなければならない場)を設定し、問題解決させることにより、子どもの問題解決は実感のともなったものになり、かつ子どもの中に残り、実際の生活場面で使えるものとなっていくと考え、研究仮説を

体全体で“事象に浸る場”(体感する場)と、それを“実際に使って活動する場”を単元の中に設定することにより、問題解決は子どもにとって実感を持ったものとなり、また子どもたちの中に残っていくものとなる。

と設定した。

III 研究の方法

従来多く行われてきた“カンころがし”を中心とした実践を他クラスで行い、本実践と比較する。

その際、指導計画の中にチェックポイントを設定する。

○カンころがしく比較用の流れ……………(一部)

○カンころがしをしよう

(チェック①……おもりの要求)

- 遠くまでころがそう)
- 安全地帯で止ませよう)
(チェック②……おもりの要求, 成功の割合)
- カンに絵をつけよう
(チェック③……静止時の絵の上下関係)

- チェック③……おもりの付け方を変える改造をしたのは……91%
(この改造までにおもりを付けたのは……100%)

IV 単元の流れとチェックポイント (10時間扱い)

第1次 (4時間)

- サーカス団員になって遊ぼう
・ 玉のり, 空中ブランコ, 網わたり

第2次 (6時間)

- 自分が活躍するサーカスのおもちゃを作ろう。
・ 設計図を書こう。
(チェック①……おもりの意識)
- おもちゃを作ろう。
(チェック②……おもりの意識)
- 改造しよう。
(チェック③…… (おもりのつけ方の変化) (1次の経験の生かし方))

V 実践を通して (結果と考察)

○ “カンころがし” でのチェックポイントの実態

- チェック①……ころがし競争, ぶつけ合い等をし, 粘土の要求はなし
- チェック②……<遠くまで>
86%がゴールに到達
<安全地帯に>
93%が安全地帯に停止
- チェック③……カンに貼った絵は, 45%が上下正しい位置で静止

○ “本実践” でのチェックポイントの実態

- チェック①……設計図段階でおもりを意識していたのは……70%
- チェック②……一次製作段階でおもりを意識していたのは……82%

(i) チェックポイントより

	チェック①	チェック②	チェック③
カンころがし		86% (ゴール)	93% (安全地帯)
本実践	70%	82%	91% (おもりの意識 100%)

“カンころがし” を中心とした単元構成で, チェックポイント②での目的地点への到達率は, 86%, 93%となっており, 多くの子が目標をクリアできた。

チェックポイント③は, これらの活動を通して子ども達が気づいた“おもりの働き”を, 実際におもちゃ作りをすることによって使えるかどうかチェックするポイントである。言い換えると, “おもりの働き”が本当に身についているかどうかのチェックになるのであるが, 結果は, 45%となり半数以上の子が上下正しくなるようなおもりの取り付けをすることができなかった。

これは, この単元構成の場合, カンに粘土を取り付けなければならない状況に子どもを追い込みカンを目標地点にたどり着かすための手段として粘土を使い, 活動させていたからではないだろうか。子どもにとっては, あくまでもカンをころがすことが主であり, “おもりの働き”という観点では粘土を見ていないことが原因であると思われる。

しかし, カンころがしは, 子どもにとって非常に魅力的な活動である。“ゴール”や“安全地帯”を設定した競争となると, 子どもは熱中し活動は大変に盛り上がる。しかし, その活動の裏にある“子どもに残したい力”という点に着目した時, それが本当に子どもに残っているかということ, はたして疑問である。45%という数値が, それを示

している。

それに対し、今回実践した「サーカスのおもちゃ作り」でのチェックポイントを見てみると、設計→製作→改造で、“おもりの働き”への意識を持っている子の割合が、70%→82%→100%と増加している。本単元構成でも、チェックポイント③は改造することによって“おもりの働き”を実際に生かしているかどうか、使えるかどうかのチェックの最終ポイントであるから、この100%という数値は、カンころがしの45%と比較してみると大きな差であることがわかる。

本実践では、子ども達が“おもりの働き”についての見方・考え方を自分なりに試行錯誤の中から作っていった。一次の経験の目の前の事象によって、子どもは自分の見方・考え方を自分の力で変えていったのである。

「カンころがし」と「サーカスのおもちゃ作り」でのこのような授業の組み立ての違いが、45%と100%という数値の差になって表れたと思われる。

生活経験の少ない低学年の子どもに、見方・考え方を自分で作っていけるような単元構成にするためには、体験させることが重要になってくる。

本実践でも、第1次のサーカス団員としての体感を通した体験が、第2次のおもちゃ作りに非常に重要な意味を持つことが確かめられた。3か所に設定したチェックポイントのいずれにおいても、子ども達は第1次の体験を必要感を持って思い起こし、思い起こすことによっておもりの働きについての見方・考え方を深めていくことができたのである。

以前から“体験させること”は重要であると言われていたし、実際にその通りではあるが、体験させるだけに終わってしまえば、子どもは完全にその体験を生かすことは難しい。

今回は、体験を使わざるを得ない場を“設計→製作→改造”と、段階的に何度か組み込むことによって、見方・考え方を深めることができた。

(ii) 観察カードに書かれた文章表現より

学習内容が個々の子どものものになっていけば、いほど、事実の列記だけでなく、感情・意志等を表す主観的な言葉が豊富になってくると考えられる。そこで、今回の2つの授業での観察カードの中の表現を比較してみた。

(クラス合計数)

	チェック①	チェック②		合計
カンころがし		23こ (12種類)	31こ (23種類)	48こ
本実践	64こ (33種類)	50こ (22種類)		114こ

上の表を見ると、明らかに本実践の方が、多数の主観的な言葉を使って表現していることがわかる。本実践では、カンころがしよりも、子どもの中により取り込まれた部分が多かったと言えそうである。

(iii) まとめとして

以上のことから、問題解決を本当に子どものものとし、子どもの中に残すものとするためには、体感する場とそれを使う場を設定することが有効なようである。

楽しく活動し、それが子どもの中に残っていくような問題解決が、目前に実施されようとしている生活科にも通じ、必要となってくるものではないだろうか。

IV 分科会より

- ・単元のねらいと活動について
- ・体感する場とおもちゃ作りの場の関係について
- ・経験の与え方について
- ・チェックポイントによる比較の観点について、等、出席の先生方から御意見をいただいた。

今後もこの機会に得たものを、実践の中に生かしていきたいと考えている。

自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫

— 3年（学期ごとの実践を通して） —

札幌市立豊水小学校 牧野 央

I 研究課題について

子どもが自然と豊かにかかわり問題解決をしていくため次の2つの視点があげられている。

視点1 授業の中で、その子なりのこだわりからぬけ出させるきっかけを、どうつくり出すのか。

視点2 子どもが対象にかかわりを持つとする単元構成はどうあるべきか。

そこでこの視点をふまえたような実践テーマと仮説を立てた。

実践テーマ

事物・事象をしっかり見つめ探究を続ける
子ども（子ども像）

↓

仮説 問いを生みだす工夫をし、その問いを解決していく過程を経験させることによって、解決した喜びを持ち新たな問いに向かって更に探究を続ける子どもに育つであろう。

これをもとに、授業構成と子どもの問いの系統を考えてみた。

（問いの系統と授業構成）

子どもが自然と出会ったとき、まず心をゆさぶられその自然に対し共感したり混乱・矛盾を持ったりする。次に子どもは疑問を持ち解決へ向かう。解決の過程で新たな疑問を持ち更に深く調べていく。解決できたらそれを応用しようとする。

子どもの問い（意識）がこのように流れていってほしいと考えた。そこで子どもの問いを「ゆさぶられる」段階・「疑問を持つ」段階・「新たな問いを持つ」段階に分け、学期毎に子どもの発達に応じて授業構成を考えた。

II 各段階での実践

(1) ゆさぶられる段階

～「風の力と風車」を通して～

子どもが自然に対してゆさぶられるためには、自然を見る目を養い、それに感動する心を育てたい。そのためにはまず子どもの心をゆさぶる物との出会いが大切である。その時「あっ」「おや」というような気づき・おどろきが生まれて、「なぜ」「どうしてだろう」につながっていくと思う。そこで、教師側が授業又は単元の最初に素材（その授業の目標とかかわりがあり子どもの心をゆさぶるもの）を吟味し工夫して提示することにした。

この単元のねらいは、「風車の回る力をおもりの数やゴムやバネの伸びを調べることを通して、風の力と風車の回る力の関係をとらえ、また、風車を利用して外の風の様子を調べられるようにする」である。そこで子どもの心をゆさぶる内容として「風の力」に関わるものを提示して学習に入っていくことにした。送風器を隠してピンポン玉が空中に浮いている様子を提示し、子どもたちがどのように反応するか見ることにした。子どもたちは普段見なれぬ様子に「えっ」「どうして」「下から風がもち上げてるんだ」「風って力があるんだ」等、様々な対応をした。これらの子どもの反応の中で一番注目されたことは、その事象に対してほとんど全員が第一声として「えっ」とか「あっ」という声を上げたことであった。これは、子ども自身をはじめて見る事象でありおどろきの「えっ」「あっ」だと考えられる。何人かの子どもは風の力がピンポン球を浮き上げているのだらうと予想していたようだが、実際に目の前でその様子を見たことに、やはりおどろきがあったよう

である。そういう意味でピンポン球の提示は、「風の力」という学習に入っていくための子どもの心をゆさぶるのに効果があったと考える。しかし反省点もいくつか上げられた。それは、

(i) 確かに子どもはおどろいたが、ピンポン球の浮いている仕組みを知った後、風がピンポン球を持ち上げていることは知るがそれだけで疑問を持つことが困難である。今、ねらっているゆさぶりとは、それがきっかけとなり疑問を持てるようにすることであるから、提示物自体に問題がある。すなわち、子どもが興味・関心を持つだけではだめであり、その後の学習へ疑問としてつながっていかなければならない。

(ii) 3年生の学習の中に温度調べ等の気象に関わる学習があり、風というものを人工物で意識づけるのではなく、実際の自然現象の中で発展させていくのが自然である。

従って単元に新しい素材を入れる時は、教師の十分な吟味が必要である。

(2) 疑問を持つ段階

～「空気のはたらき」を通して～

子どもがゆさぶられ疑問を持った後、その疑問をはっきりさせ追求の方向性を持たせる必要がある。それには、子どもがどこでどんな疑問を持つのか、どのように解決していこうとしているのか、またその根拠は何なのかを教師が見取って、それを解決していくための方向性を子どもに与えなければならない。もしくは気づかせなければならない。そのために、教師はあらかじめ子どもの反応を予測して単元構成を考えていく必要がある。そこで「空気のはたらき」の単元をどのように構成していったか述べていくことにする。

(単元構成)

①ふたと底のないタップボトルの中の様子はどうなっているのだろう。

②ふたと底のないタップボトルを水に入れ空気の出入りを調べよう。

③タップボトルから出てくる空気をビニル袋に集めよう。

④袋の空気をタップボトルにもどしてみよう。

⑤タップボトルにふたをして水の中にしずめてみよう。

⑥ふたのかわりにコルクせんをつけるとどうなるだろう。

⑦空気の性質を空気てっぽうで確かめよう。

⑧水の性質を調べよう。

タップボトルから導入したのは、空気てっぽうでは飛ばす事に意識が向きやすく空気の弾性に目が向きづらい。逆にタップボトルの方は、水と空気の接点を視覚でとらえ圧力と水の入り込み現象から有効に空気の弾性に気付かせていくことができると考えたからである。次に①の課題提示によって子どもが⑧に向かっていくと予測した結果は次の通りである。①の課題を提示する前に事前調査をしたところ底に穴が空いている場合下に落ちて何も入っていないと考える子どもがほとんどだった。そこで①の課題を提示するとき「空気は入っている」と「入っていない」という2つの考え方に分かれるだろうと考え、②の実験へ子どもの思考が動いていくはずである。ここで空気の存在を風という形で認識するがもっとはっきりさせるために集めてみようという思考が働く。③④の実験をくり返しているうちに、空気をもどした時に空気のかさが減少していくことに気付き「どうなったのだろう」という疑問がわいてくる。子

もは減少した理由に「ぎゅうぎゅうづめになった」「水にとけた」「もれた」をあげ問題解決に向かう。その問題解決の過程に於いて⑤の実験を通過し空気の弾性に気付き⑥へと発展し一応の解決を見る。そこで始めて空気であぼうを取り上げ空気の弾性を確かめていく。最後に水の場合と比較する。では子どもは実際教師の予測通り展開していたのか⑥の所を例にとってみると次の4通りの考えに分かれた。

(a) ぎゅうぎゅうづめになる (10名)

「空気と空気が重った」「押す時に力がかかるので」等

(b) 水にとけた (1名)

「水にとけてにげた」等

(c) もれてにげた (3名)

「底が広いので水に入れる時横からにげた」

「ふたのすきまからもれた」 等

(d) ? (4名)

以上の予測から子どもは一番解決しやすい(c)から解決に向かった。「ふたの所からもれないようにテープをまこう」という解決方法は予測通り子どもから出てきた。ところが底からのもれ防止の方法は「ゆっくりあわの出ないように入れる」程度の解決方法が出てくると思ったが、それ以外にふたや底からのもれを防止するためフラスコをさかさにして水にしずめる方法が出た。これはふたがないうえに底の口も小さいので(c)をたしかめるのに非常に有効であった。(c)が解決したところで(a)に子どもの目が移り空気の弾性が問題となり⑥の課題へと単元が進んでいくことになった。

この学習を通して

(i)子どもの反応の予測だけでなく、出てきた反応の数々をどのような順番でどのような方策で進めていくかまで指導のポイントにしなければならない。

(ii)予測以外の多岐にわたる反応の取捨をどうあつかうかで単元の流れが変わるので気をつける。

(3) 新たな問いを持つ段階

～「じしゃくのはたらき」を通して～

子どもが一つの疑問を解決していく中で新たな疑問を持たせたりそれを応用させることが今後ある事象に出合った時自分なりに疑問を持ち自分の手で解決していこうという意識をうながすことになり実践テーマにある子ども像に向かうことになると考える。そこで単元構成を次のように考えることにした。2学期まで行ってきた縦系列にせず1つの課題からいろいろな疑問が出るような横系列の流れを組むことにした。第1ステップとして魚釣りを自由な発想(魚の重さ・大きさ, じしゃくの数・種類・強さ, 鉄の種類・数・重さ)でやらせその体験から疑問を発掘させる。結果として「大きな魚を釣り上げた」という磁石の強化とクリップのつき方を問題とする磁石の性質に目を向けた。更に磁石の強化を調べていく中でNSの性質へと目を向けていき前記の磁石の性質と相互合い「磁石の性質を調べよう」という課題に対し「NSの性質」「針の動き」「磁石のまん中の性質」の疑問を持った。これら一つ一つの疑問を解決していく中で「じしゃくのはたらき」の単元を消化していった。この実践で注意しなければならないことは、

(i)単元のねらいである「鉄の磁化・指北性・方位磁針の性質・引斥関係等」をどのように取り上げるか単元構成が重要になる。

(ii)子どもの目が四方八方にちらないようにする。

(iii)一人一人の目の向ける所が違うので学習形態に充分配慮する必要がある。

Ⅲ 反省

子どもに探究を続けさせるためには一つの事象との出会いから連続的に疑問が発生していくような単元構成の吟味が大切であり、その吟味の根底にあるものは子ども一人一人の考えをすどく見抜く教師の力量であることを深く感じた。

自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫

— 4年 「温度と空気・水」の指導を通して —

札幌市立豊水小学校 尾上博章

I はじめに

学習は、子どもにとって主体的に追究されてこそ魅力のあるものになるが、その意欲の原動力となるものは、「あれ?」「おかしいぞ?」「どうしてこうなったんだ?」という、自分の疑問に対する根拠を求める行動であろうと思う。

しかし、個々の持つ疑問やこだわりは、事象の表面的な変化に対してであったり、あるいは、一人ひとりが個々ばらばらなものに対してであったりする。

まして、この単元で扱う「空気」というとらえにくい対象となると、そのイメージは個々で大きく違っているはずである。

そこで、子ども達の事象に対する様々な見方・考え方を表出させ、情報を交流し合い、追究の方向を明確にしてやる必要があると、次のような研究仮説を設定した。

個々の興味・関心を生かした探求の場を構成し、事実に対する見方・考え方を表現させる活動（書く活動）を通して、追究する方向を持たせることができるであろう。

II 研究方法

○自分の、その時点での考え方や、話し合いや実験を通しての考えの変化を記録させる。

（自分なりの根拠を大切にさせて）

○事象に対する見方・考え方を交流し、個々を位置付ける場を設ける。

とくに「空気」という見えない対象についての捉え方は、個々の子どもによって違い、多様な形で表われる。

そこで、個々の捉えた事実や見方を表現させると、それが子どもの情報となり自分が全体の中でどの位置にいるのかははっきりしてくる。さらに、自分と違うとらえ方を意識し、事象に対するこだわりが生まれ、追究の意欲と方向性が見えてくると考える。

○個々の思考の変遷を追う。

毎時間ノートを集め、子どもの記録を集約する。どんな討論で・どんな活動で・どんな教師の働きかけで変化したのかを追跡する。

III 研究の具体

— 書く活動（記録）を大切にすること —

- 発表する前には、必ず自分の考えを書かせた。一人ひとりに、自分なりの考えを持たせるためである。他の子の発言を聞いてからでは、強い発言に影響され、自分が本当は何を考えているのかつかめなくなる子がいる。特に、自分のクラスの子は発言が少なく、発言しても自分の考えに自信の持てない子が多い実態であるので大切にしたい。
- 書かせ方の指導をした。迷っていたり、自信のない考えの時には、なかなか書けない。そういう時には、「～だと思うが、～になるかもしれない。」「こう考えるとAだが、こう考えるとBになりそうだ。」など、その時点での自分の到達点を書かせ、意識させた。
- できるだけ全員に発表のチャンスをつくった。書かせることは、どの子にも発表のための原稿を用意させていることにもなる。思いつきや、おしゃべりな子だけの発表にならないためにも。

書くことは、

- ・自分の考えを持ち
- ・自分の考えを整理し
- ・発表できる

ようにするために非常に大切な事と考える。

理科の学習にとっては、この事が自然の事物に対する認識を深め、科学的思考力を養ううえで大きな位置を占める一つであろうと考える。

IV 実践の経過

単元の指導計画は、ほぼ教科書にならって立てた。

第1次 空気の温度による変化 (1~6時間)

第2次 水の温度による体積変化・状態変化 (7~15時間)

単元の導入は、マヨネーズ容器によるシャボン玉づくりから始めた。

「もっと、かたい入れ物でもシャボン玉をつくれないのかな？」と問いかけたところ、

「先生、フラスコみたいなものでもできるよ」

「教科書で見たことある」

さっそく、フラスコの口を上にもつけて実験させた。ある程度、それぞれで試した時点でシャボン玉のあわがふくらむ理由を書かせてみたところ、次の4通りの考えが出された。

- 空気が温められ、上にいくから——9人
- 熱が伝わって、その熱でふくらむ——5人
- 温めると空気が暑くてたまらなくて出てしまうから。(動きまわる) ——4人
- 空気のかさがふえるから ——6人

私の予想では、ほとんどの子が「空気が上にいくから」と考えるだろうと考えていたが、(ii)や(iii)の考え方は予想できなかった。

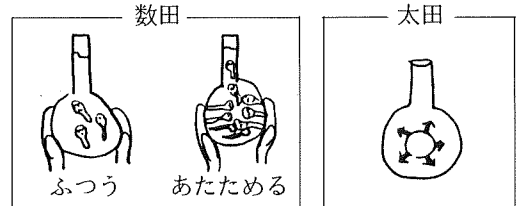
また、子どもの記録を見ると、様々な表現がありこの段階ではそれぞれの子がかなり違ったイメージを持っていることがわかった。

子どもの表現を拾いあげると、

- ・空気が上にのぼって……
- ・熱が上にあがって……
- ・熱が出て、ぬけて……
- ・空気があつくてたまらなくなって……
- ・空気があつくて逃げようとして……
- ・熱で空気がふえて……
- ・熱で空気のかさがふえて……
- ・空気が大きくなるから……
- ・フラスコの中に空気がたまって……
- ・シャボン玉が温まった空気をとって……

表現はつたないものの、「熱エネルギー」説・「空気上昇」説・「空気対流」説・「空気膨張」説などに近いものがあり、興味深い。

また、「空気がふえる」説は、「空気膨張」説とばかり思い込んでいたが、説明図をよく見ると違うイメージを持っていることがわかった。



まだ言葉の使い方が不十分な子や、その子のイメージをとらえるには、文とともに絵や図を書かせる方法は有効であろう。

記録には、多くの事が書かれるが、重要な点を時期を失わずに引き出す教師の目が必要であろう。

それぞれのイメージを出し合った後で、意見を交換させたが、たいした話し合いにはならない。

そこで、「フラスコをさかさにして温めると、シャボン玉はできるだろうか」と、問いかけた。この実験をすることで、「空気が上にあがってシャボン玉ができる」という考えを消去できるのではないかと考えたからである。

しかし、教師の演示実験を見ても、「空気が上にあがってシャボン玉をつくる」という説がどうもおかしいと考える子どもは、2名ほどで、「でもね、上にあがった空気がフラスコの底にあたってどってきたのかもしれない」という意見によって、みんな考え込んでしまった。

このあと、「シャボン玉がふくらむのは、どの考え方が適当なのか、自分でいろいろ試してみよう」と話し、自由に操作活動をさせた。

この時、活動の様子を見ると、2つのグループになった。一つは、水をアルコールランプで温め始めるグループ。理由を聞くと、「水を熱くすると、ブツブツ煮立ってくるでしょう。あれはね、水の中の空気がふくらんで出てくるだと思ふ。それを集めてみようと思ふ」とのこと。

この操作は、クラスの3分の2ほどの子がやったが、目的意識を持たないで始めている子がほとんどで、記録を見ても、「あわが出てきた」「煮立ってきた」と、現象の記述のみである。

あわを、ゴム管を使って水の中に導いたところ初めのうちは、あわが出て、「やっぱり、ふくらむんだ」と喜んでいる姿も見られたが、ふつとうが始まるとあわの出が止まり、はたとこまっている姿が見られた。意外な操作活動をしたが、2次の中で生かされたのが救いであった。

もう1つのグループは、いろいろな容器や物を使って、「温める—冷やす」の操作をくり返し行なった。その中の一人の子の記録が下記の例である。この中で、「冷やす」という操作によって、はっきり「空気はふくらむんだ」と、意識したようである。

V まとめ

つたない実践ではあるが、今回は、「記録は何のためにとるのか？」ということを変更して考えながらの実践であった。

まず、教師が子どもの記録によって、子どものものの見方がどのようなものであるのかをぜひ分教えられた。

第2に、授業の記録にも等しい子どもの記録により、指導の欠陥がはっきり見えてくる。特に、話し合いの中で指摘を受けたように、子どもにとっての本物のこだわりがなかったため、記録にも1本筋の通ったものがなかった。

助言の先生からいただいた「書くことは、自分の考えを持てる。自分の考えをつかっていくことなんだよ」という言葉をかみしめ、授業の改善と子どもにとってどんな記録のし方が子ども自身のためになるのかを再度考えてゆきたい。

分科会に参加された先生方に深く感謝いたします。

八戸 研

① 空気が上にあがるか？空気がはるかにあがるか？空気が下へ下がるか？

たけと、てきた、
② フーセンをぶくりにつけたら、水につけたらおれた、いり、
③ さかさまにしてぶくりにつけたら、おの中へもシャボン玉ができた。

① 作ったこと
まず、フラスコにフーセンをつけ、その中に水を入れた。それならフーセンはあといっしょにふくらんだ。次に、これを水につけた、すると、ふくらんでしまった。

② ヒーカーやにはる、三角フラスコでも作ってみた。

③ フラスコの口にシャボン玉をくっつけて、お水と水がかわりばんこにつけた、すると、ふくらんだり、はるたりした。

結果
① シャボン玉は水につけるとふくらんで、お水につけると、ふくらむ。
② ヒーカーや三角フラスコは、きかないと思ふ。

八戸 研

たいてい物もふくらませられるの？
楽しかったこと
楽しかったことは、せけん水をフラスコにつけてシャボン玉を作ったこと、水その中にテニスボールを入れて、ふくらませたこと、それと、エレベーターみたいに、フラスコにシャボン玉をつけて、ひいて下へ下へ、いたこと、です。

① テニスボールとピンポン玉をお湯につけて、ふくらむかどうかたしかめた。

② ヒーカーやにはる、三角フラスコでも作ってみた。

結果
温度が下がったせいかな、あまり変化はなかった、ふくらむ量は、15という目盛りから、10くらいまで行った。(たか) それを水につけたら、テニスボールは、少しふくらんだ、ピンポン玉は、かたい、温度のさかあまりなかったか、さかたと思ふ。

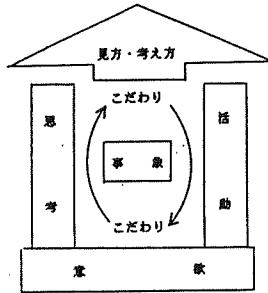
① 楽しかったこと
あたためると、空気がふくらんで、ひやすと、空気がさかむ。
② ？あんなかたいものを、ふくらませること、かてきた、かたから、さか、さか

5年 「火と空気」の指導を通して

札幌市立厚北小学校 栗原 靖

I 研究のねらい

子どもが事象と出会い、かかわる中から意欲とこだわりが生じる。子どもは、その意欲をベースとし、こだわりを出発点として思考し活動する。その思考や活動の中から、また新たなこだわりが生じ次の思考や活動へと発展していく。こうして事象とかかわり続け、こだわりを持ち続けながら、思考と活動が連続的に繰り返されていくのである。こうした過程を連続的にたどる単元構成は、子どもの見方・考え方を豊かにしていくと考える。



今回、5年生の「火と空気」の単元を指導するにあたり、身近な素材としてのタップボトルで、『キャンドルライトを作ろう』ということを経由して上記のような過程を連続的にたどる単元構成を組み、子どもの見方・考え方を豊かにし、その表れを探りたいと考えた。

II 研究の仮説について

身近な素材を教材化し、学習意欲を持続させ思考や活動を連続させる単元構成は、一人ひとりの子どもを深く事象とかかわらせることができ、見方・考え方を豊かにする。

子どもにとって、身近な素材であるタップボトルをキャンドルライトとして使うことは意外であり、素材が収集しやすく、自分の物であり、加工しやすいとなれば、おのずと興味・関心を喚起し意欲づけが図られる。ところが、密閉したタップボトルの中で火は燃え続けずに消えることに出会う。しかし、タップボトルでキャンドルライトを作るという出会いが子どもにとって身近で、子ども自身

の手で工夫できる素材であるが故に、こうしたいという意欲、こうだろうという思考、こうやってみようという活動が喚起され、子どものかかわりは発展していく。

こうした中で一人ひとりの子どもが火と空気の関係を意識し、思考と活動を繰り返す中で、自分の思いに合った工夫をし、火が燃え続けるキャンドルライトを作り続ける。こうした場面では、様々な試行錯誤が行なわれ、最終的に出る空気・入る空気へと意識が移行し、キャンドルライトを作ってみようという意欲は、火を燃やし続けたい、さらには、火と空気へのかかわりの中でこだわりを持ったり、こだわりを抜け出したたりする理科学習本来の学習意欲ともあいまって強化される。この強い意志に支えられ、試行錯誤を繰り返して、酸素・二酸化炭素・窒素の認識へと発展する中で子どもの見方・考え方が豊かになっていくと考えた。

III キャンドルライトの教材性

＜利 点＞

- ①興味・関心を喚起し、意欲づけが図られる。
- ②作るという事で、一人ひとりがより直接的な問題としてろうそくの火が消える現象をとらえる。
- ③作るという事は、理科の苦手な子どもにでも、意欲的に事象に取り組める場を設定できる。
- ④ろうそくの火を燃やし続けたいという意欲を持続させ、消える原因を追求させる問題意識を高めることができる。
- ⑤収集しやすい素材であり、補充しやすいので、失敗してもやりなおしがきく。
- ⑥容量の違うものが幾種類もあり、また、簡単に好きな容量に小さくできる。
- ⑦穴あけ等の手を加える作業も容易である。個々の子どもの思考にあった大きさの穴をはんだご

て等で自ら簡単にあけることができ、また、あけすぎた穴をガムテープ等で容易にふさげる。

- ⑧透明容器であるため中の様子が見えることにより、炎や炎の様子・煙が見えるので、空気存在が意識されやすい。
- ⑨軽量であり、割れない性質なので、ガラス器具より優れている。
- ⑩TP用カラーシートを貼る等の装飾が容易にできる。
- ⑪2年生の「空気あつめ」や3年生の「空気のはたらき」4年生の「温度と空気・水」の単元でもよく利用され、子どもにとって理科の実験用具として身近なものとなっており、学習経験や既習事項を想起させやすい。

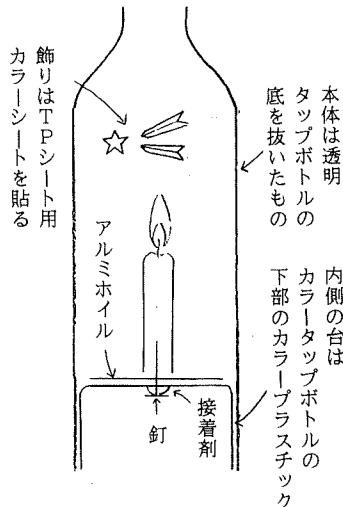
<問題点>

- ①導入の場面で意欲化を図るため子どもたちがまだ見たことのないキャンドルライトを初めて提示する時に、図工的要素（工作意識）のみを高めすぎる事のないように、提示方法に工夫が必要である。

（授業においては、模造紙半分大の写真を用いた。この事に関しては、第5回公開授業研究会の冊子の研5-11ページ参照されたい）

- ②熱気がこもると、上部が変形しやすい。
- ③安全面では

キャンドルライトが倒れた時、危険である等の問題点もあるが、右図のような方法を用いて、より安全を図った。



IV 単元の流れ

（第一次）

- キャンドルライト作りのために、タッポボトルの中でろうそくの火を燃やしてみよう。16 / 1
- いろいろな大きさの入れ物の中で、ろうそくを燃やしてみよう。 /
- 中のろうそくを燃やし続ける方法を考えよう。 16 / 3

- 中のろうそくを燃やし続けてみよう。 16 / 4
- 中の空気の動きを調べよう。 16 / 5

- キャンドルライトを完成させよう 16 / 6・7
- （第二次）

- 出る空気を集めて調べてみよう。 16 / 8
- 穴のないタッポボトルで、ろうそくの火を燃やした後の空気を調べてみよう。 16 / 9
- 二酸化炭素を作って性質を調べてみよう。 16 / 10・11・12

- 酸素を作って性質を調べてみよう。16 / 13・14
- いろいろなものを燃やしてみよう。16 / 15・16

上記の単元構成を見ておわかりの様に、大きくとらえて、第一次全体が、火と空気に関連性に気づき空気の質変化へ目を向けて行く過程であり、しいて言うならば、事象提示の場であり、第二次は、その検証と確認の場である。

V 授業の実践から

教卓の周りに子どもを集め写真を提示すると、「うわあ、きれい」の第一声が上がった。そして素材を知ると、飛ぶようにして机にもどり実験が始まった。さらに、火が消えてしまう事象に出合った子どもたちは、くり返し活動する中から学習カードに記録を残した。それらは、まだ漠然としており多岐にわたっている。

- ・空気が減った、無くなった。
- ・熱められた空気が火を押しした。
- ・空気が熱められて上へ移動した。
- ・風がこないから。

- ・火が閉じてめられたから。
- ・タップボトル内の冷たい空気が、いきなり火が熱い空気を出したのとぶつかったいきおいで、
- ・上に何かがたまっていると思う。
- ・タップボトルの中の空気と私達が吸っている空気がちがう。

等の、火の消えることについてのものや、

- ・どうして何回も火のもつ秒数がかわるのか。
- ・赤い火が少なくなって青い火になって消える。
- ・火が消えてすぐに煙が上がったのはなぜ。
- ・煙は上へのぼり回転してから広がるのはなぜ。
- ・なぜ、タップボトルの横が火に近いのに、上が熱くなるのかな。

等のことに気づいた子もいた。

これらをふまえた上で、「大きければ消えないと思う」の声を受け、様々な容器で同様の実験を2時間目に行なった。結果としては、絶対に消える事を確認することとなったが、その過程において、空気・火・煙への着目を深めていた。

以上の2時間を経ることにより、子どもたちが個々に自分なりの火を燃やし続けるための考えを醸成したと考え、3時では、ろうそくの火を燃やし続ける方法を考えさせた。4時では、自分の考えに基づき実際に穴をあけ、自分の考えを確認した。そこでの子どもの見方・考え方は、大きくまとめて次のようなものであった。

(空気上昇説)

空気があつまって上に行ってしまう、ろうそくの所の空気が無くなる。

(空気膨張説)

空気があつまって膨らんで火を押しつぶす。

(燃えない空気説)

煙や青い火に着目し、空気が変わったと考えている。

(空気が減る、無くなる説)

そして、個々の子が実際に各々工夫をしていく事で全員のろうそくが燃え続けさせることができ、

各々の説に自信を持った。この時点で、子どもたちの目の前のタップボトルは、ほとんど上下の位置に2つ以上の穴が開いているのであるが、燃え続けることに関しては、様々な見方・考え方が並行しているのである。ここに至って、空気が入りしていると考えられる現象や、穴の位置や数が違っても火が燃え続けることから、空気の役目、空気と火の関係に意識が及び、空気の動き調べとなり、種々の方法を考えた後、線香の煙を用いて行なった。結果として、「炎が煙を吸いこんでいる」「炎が息をしているみたいだ」との驚きの声があがり、出る空気の性質と入る空気の性質の比較・検証という二次へ子どもの意識がつながってしまい、キャンドルライト作りは最後になるという結果になった。

分科会において話題になった事は、キャンドルライト作りの意欲が、本来の理科の意欲と同質のものかどうか。ということであった。

私は、今回のタップボトルをキャンドルライトとして教材化したことが、単元を貫く意志とでもいう様なものとなり、子どもに火と空気にかかわらせながら個々に自ら思考と活動を繰り返させ、見方・考え方を豊かにしていくことになったと考える。そしてさらには、こうした過程を経ることによって、理科本来の真理を追求していく喜びとしての学習意欲が強められることも、子どもたち自らが、楽しみにしていたキャンドルライト作りを単元の最後にしてほしいと後回しにしたことがらも言えると考えられる。

また、今後の課題としては、個々の子どもの思考と活動が連続する過程の中で、個々の子どもがいつ・どこで・どう変容したのかを見極めていかなければならないことだと考えている。

子ども自らが関係づけ、意味づけをし、事実をもとに

解決していく学習活動と教師のかかわりについて

— 6年 「ほのお」の指導を通して —

札幌市立真栄小学校 鎌田健裕

I 研究の課題について

1. 研究の課題

今日の理科学習では、子どもの学習経験や生活経験を重視していくこそがさかんに叫ばれるようになった。しかし、その学習の導入段階や検証の段階で、学習の問題と生活場面の問題を知らず知らずのうちに区別して取り組んでしまう傾向が強い。

ここで、私たちが考えなくてはならないのは、子どもたちの生活実感から生まれてくる見方・考え方を、事実をもとに科学的な見方・考え方に变えていくことである。現代の子どもたちは、情報量が多いために、自ら働きかけなくても自然に知識が入ってくることが多い。子どもたちは、自分の経験をもとにして、何か自分なりの考え方を持っていると考えることが必要である。

このように、生活経験をもとに考えたり、調べたりする必要があることが少なくなってきた子どもたちには、次のようなことを考える必要がある。

- (1) 生活経験と関連づける場づくりをどのようにしていくか。(事象提示・単元構成)
- (2) 個々の見方を共有の見方に変えていく授業、お互いにやったことがわかり合える授業をどう構築するか。(表現方法、交流の方法)
- (3) 教師がどのようにかかわっていったらいいのか。(発問)

2. 研究の仮説と方法

個々の見方・考え方を比較・交流する場や自然の事物・現象を関係づけて調べる場を構成することにより、科学的な見方・考え方へと活動を深めていくことができる。

(1) こだわりをどう持たせるか

- ① 子どもが対象にかかわりを持つとうとする単元構成を考える。
 - ・生活の中から素材を見つけ、教材化する。(生活経験の想起)
 - ・今までの見方・考え方と矛盾を起こさせるような場を構成する。(問題場面)
 - ・獲得した科学的な見方・考え方を使えるような場をつくる。

② 教師の働きかけ。(発問の吟味)

(2) こだわりをどう表現させるか

- ① 自分の考えた活動をやれるような場を保障する。
- ② ノートの活用を図る。

(3) こだわりからぬけ出させるきっかけをどう持たせるか。

- ① 個々の子どもの見方・考え方の質や、生まれてきた背景を重視する。
 - ・子どもの個性・特性をとらえる。
 - ・生活経験、情報量をとらえる。
 - ・単元構成上の留意点をおさえる。
- ② きっかけを考える。
 - ・比較し合い、見直す活動を取り入れる。

- ・交流の場で友達の考え方を聞く。
- ・友達の活動、やり方を見る。

II 単元構成の立場

本単元では、「ろうそくのほのおをよく観察してみよう」というように、生活経験からかけはなれた意識で子どもに取り組みせしめることが多いようである。しかし、ここで登場する様々な物質は、古来、人類が生きていくため、文明を発達させるために欠かせないものであった。燃焼というあたりまえととらえられてしまいそうな現象を、燃料としての考えをもとに、その物質の状態変化のメカニズムとして、現在の生活と関連させながらとらえさせていくことが重要である。

私たちが生活する上で欠かせない灯油、ガソリン、アルコール、木などは単なる「燃えるもの」としてしかとらえていない子どもたちが、燃焼というすばらしい、美しい現象から、生活に欠かせない物質としてとらえさせていくような単元でもありたい。それは、暖をとるときに最も長く暖かく燃える物質であったり、電気のない時代には光源として長く明るく照らしてくれるものでもあった。日本史を学習する6年の子どもたちに、先代の人々の科学的なすばらしい知恵、つまり、物の性質をたくみに利用し、生活に役立ててきたことが感じとれるような学習でありたい。

III 実践から

1. 生活経験と学校の学習を結びつける

(1) 日常生活でろうそくを見たりさわったりした時のイメージを表出させる。

- ・ケーキ、花火の点火、キャンドルサービス、ちょうちん、お盆、などたくさんの経験が表出されたが、ここでは、道具としてのイメージが強く、そのふしぎさでは、話し合いは深まらなかった。

(2) 実物のろうそくを見せ、自分たちで計画し、

作ってみようとなげかける。

- ・ろうはろうそくを溶かして作らせるとよかったが、精製済のパラフィンを与えてしまった。実物を分解させたほうが、子どもに実感としてとらえられたのではないだろうか。熱で溶ける事はすぐ子どもたちから出されたが、芯の材料については、いろいろなもので取り組ませることにした。ビニールのテープ、紙をねじりこんだもの、たこ糸、アルコールランプの芯などの要求が出され、いろいろな芯のろうそくが出来がり点火するに至った。

2. 個の見方を共有の見方へ変える

(1) 自分の考えた芯のろうそくに火をつけた時の様子をメモさせる。

- ・「火をつけたが、なかなかつかない」「少し炎が出てすぐ消えた」「やった。ずっとついているよ」などの声から、その時の芯や、まわりの様子をメモさせた。

(2) メモをもとに自分たちの実験を発表し合う。

- ・ここでは、長く燃えているもの、燃えないものの区別がはっきりし、その時（燃えない時と燃える時）の芯やまわりのろうの様子に話し合いが進んでいった。その結果、※芯だけがすぐ燃えてしまうもの、まわりのろうが溶けないうちに炎が小さくなるもの、すぐ灰になるものなどが打ち消されてまわりのろうが溶け、芯が早く燃えつきないでぬれたようになるものが残った。たこ糸やアルコールランプの芯が、ろうそくの芯に適していることに気づいたようであった。

この話し合いによって、個人、グループの実験が交流され、芯材がしばられたことはよかったが、時間が少なすぎたために、どの子にも様々な芯材で実験させることが

できず、実感としてとらえさせるために、よく観察させながら何度も行わせるべきであった。

3. 教師のかかわりで見方・考え方を広める

○ 見取った事実から、自分なりに見通しを持ちやすい発問をする。

・「あんなにたくさん使ったろうは、しばらく火をつけておくと、短くなり、やがてなくなっていくが、どうしてなのだろう」というように、心情に働きかけ、予想を持てるように考えたが、この発問から子どもたちの中には、液体となって芯に行き、気体となって燃えたという考えや、蒸発した熱で火になったというように広範囲であり、単元全体にかかわるものが出て実験方法を考えることとかかわって、整理がなかなかうまくいかなかった。

4. 単元構成にそった子どもの見方・考え方の想定と、こだわりの過程

(1) 子どもの見方・考え方の想定

- ① ろうそくって、こんな時に使うんだよ。
- ② ろうそくはこんな材料でつくれるよ。
- ③ ろうそくをつくってみよう。
- ④ つくったろうそくを燃やしてみたいな。
- ⑤ ろうそくがすぐ燃えつきてしまうよ。
- ⑥ ろうそくのろうはどこへ行ったのだろう。
- ⑦ 予想して調べてみよう。
- ⑧ 液体になったろうは芯へ行き、炎の暗い部分に白いけむりがある。
白いけむりはろうかもしれない。
- ⑨ 炎の内側の白いけむりはろうだ。ろうの気体だったんだ。
- ⑩ 炎の内側はなぜ明るく燃えていないのだろうか。
- ⑪ 内側は温度が低く、酸素が少ないのでよ

く燃えていない。

- ⑫ ろうは熱によって固体、液体、気体と変化する。気体が燃えて炎になる。
- ⑬ ほかの燃やす物についても考えよう。
- ⑭ アルコールも気体となって燃える。
- ⑮ 木は燃える気体が出て、後に木炭やタールが残る。

(2) こだわりの過程

- ↑ ① よく燃えたり燃えなかったりするのには芯に関係がある。
- の ② 火のつきやすいものが芯によいと思う。
- 材 すぐ燃えつきるものは芯にならない。
- 質 太いほうが炎が大きくてよく燃えるはずだ。
- ↓ ③ 溶けたろうが、芯にしみこむものでないと芯には使えないんだ。
- ↑ ④ 芯にしみこんだろうは、どこへ行ったのだろう。
- 三 ⑤ 芯から気体になって炎になっているにちがいない。芯のまわりが溶けているから、そこから炎になっている。白いけむりはろうにちがいない。
- 変 ↓ ⑥ アルコールや木、灯油も気体となって燃えるにちがいない。それぞれの性質をうまく利用して私たちは生活に役立てていたのだ。
- 化 ↓

あ と が き

事務局長 平 池 和 夫

研究紀要第10集 研究・研修活動をまとめるにあたり、内容について正面から表現されていないけれども、どの発表にも共通していることがある。

それを学習する子どもたちのオプションの形でいうならば、

“自分たちの努力の成果が学習のどこに現われるのか知らせてほしい”

“他と比較することなく、自分のよいところと努力を認めてほしい”

“自分自身のつまづきの部分を回復する場を設けてほしい” などであり、これに答えようとする実践の姿勢が内包されていることである。

教育の中には、子どもたちは常に期待をもって自分が受け入れられているという実感がなければ、真の意味の意欲は起らないと思う。この意味から、集録された実践からも、先生方の理科教育に対する情熱と共に、子どもたちに対しての温かな指導を読み取ってほしいと思う。

会員の方々の一年間の活動に敬意と感謝を述べさせていただきます。

