

研究紀要 13

研究主題

**自然と豊かにかかわる活動と
問題解決のくふう**

平成四年度

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

研究紀要 第13集の発行にあたって

北海道小学校理科研究会 会長 木村 邦彦

昨今ニュースではタンカーの事故による海洋汚染が問題になってきていますが、これは人間の予想をはるかにこえた環境破壊につながる危険を含んでいます。この環境破壊は海に生きる生物だけでなく、我々人間にも深刻な影響を与えることとなります。

北海道の漁業も国際的に様々な制約をうけ、育てる漁業へと大きく変換を迫られてきました。近年育てることに力を入れているのですが、本道の沿岸各地で『磯焼け』という現象が多く見られるようになり、大問題になりました。これは今まで繁茂していた海草が枯れてしまう現象で、この対策として海草の生える岩礁を作ったり、海草の種を植えてみたけれど、短時間で元に戻ってしまったというのです。しばらくは何故このようなことが起きるのかよく分からなかったそうですが、現象の原因を調べていくうちにいいがいな事実が分かってきたのです。山の木を切ったところほど『磯焼け』がひどいのです。

つまり木を切ってしまうと、春になって雪解け水がいちどきに流れだし、海水の温度を低下させるとともに、大量の土砂を流失させ、海草の生育を妨げていたのです。そこで山に植林をして、沿岸の海草がどうなったか調査してみると、元の磯に戻ったということです。

この自然界の教養は、私達教師にもたくさんのことを学び取らせてくれています。それは、「社会の複雑な変化に対応した柔軟で的確な判断と対応ができ、国際社会の発展に貢献できる豊かな心を身につけた子どもの育成」を目指した、新学習指導要領の教育理念の中にも見られるものであります。

子ども一人一人の個性を大切にしながら、豊かな感性、問題解決力、判断力を育てようとして、新しい学力観にたって、この一年間教育実践をしてきましたが、これらは21世紀を担う子どものためにあることを、常に考えていかなければならないのです。

本研究会は、こうした自然界の教養や、社会的な要請を真摯に学び、子ども達や自分自身のために力を高めようとする情熱あふれる教師が集まって、研究を四十年近くに渡って続けてきた輝かしい伝統のある会であります。この伝統は、今年も脈々と引き継がれ、充実発展させることができたと考えております。

第39回大会は、「自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう」を研究主題に、札幌市立北九条小学校を会場に開催することができました。恒例の「公開授業研究会」も第8回目を迎え、市内の小学校4会場において開催することができました。

それぞれの会場では、研究主題の追究説明を目指して、授業展開、研究提言など実践に基づく活発な討議が行われ、子どもの主体的なかかわりを大事にし、子ども一人一人の意欲化を計るのが討議の中心であったと聞いております。

5月の学習会、全道大会、1月の学習会、公開授業研と、計画的に研修を深めてきた成果が、関係各位のご努力により、ここに研究紀要13集としてまとめられました。

会員の皆さんとこの紀要の作成に当たられた会員の皆さんに感謝を申し上げますとともに、会員の皆さんがこの一年間の研究を振り返って、その成果を今後の教育実践に生かし、広く全道各地の会員の皆さんと手を携えて、研究の交流と発展に一層の努力を重ねていくことを期待します。

目 次

研究紀要第13集の発刊にあたって……北海道小学校理科研究会会長 木村 邦彦……………	1
1. 第39回北海道小学校理科教育研究大会	
(1)研究提言……………	3
(2)オリエンテーション……………	9
(3)公開授業	
○3年「土と石」の指導について……………	11
○4年「流れる水と土地の変化」について……………	17
○5年「月と大洋」の指導について……………	23
○6年「星の動き」の指導について……………	29
(4)課題別グループ研究発表	
○「子どもが問題解決を進めるカギは何なのか」……………	35
○「目標設定と学習における子どもの活動とは」……………	41
○「子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか」……………	47
○「理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか」……………	53
(5)パネルディスカッション「課題別グループの交流」……………	59
(6)他支部研究発表（函館・旭川・釧路 計4）……………	64
(7)「理科教育の動向について」…札幌市教育委員会……………菅 恵一……………	72
2. 1月学習会「天文と理科教育」講演記録……北理研副会長……………奥泉 和夫……………	73
3. 日本初等理科教育研究大会発表	
○全国大会……………札幌市立西岡北学校……………平野 寛……………	79
○31回中央夏期講座……札幌市立幌西小学校……………山田 貢嗣……………	84
4. 第8回公開授業研究会	
(1)公開授業発表	
○3年「電気とじしゃく」の指導について……………	89
○4年「電気や光のはたらき」の指導について……………	95
○5年「人のたん生」の指導について……………	102
○6年「人と自然」の指導について……………	107
(2)研究発表	
○3年「空気と水」の指導を通して……………	113
○4年「水のゆくえ」の指導を通して……………	117
○5年「人のたん生」の指導を通して……………	121
○6年「水よう液の性質」の紙導を通して……………	125
5. あとがき……………北理研札幌支部事務局長……………高橋 亮一……………	129

研究主題

自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう

今、子どもをどのようにとらえ、そのとらえた姿をもとにどんな理科学習を進めていったらよいかをお話しさせていただきます。

研究主題の「自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう」とは「どのような子どもの姿なのか」を理科学習のあり方の原点にかえて参会された皆様と考えてみたいと願うからです。

子どもの「自然への感性」

「子どもの自然離れが進んでいる」と言われ始めてから久しくなります。はたして、子どもは自然から離れてしまったのでしょうか。

校庭の砂場や土場には、手足をどろんこにした子ども達があふれていますし、わざわざ雨降りの水たまりの中に足を踏み入れて楽しんでいる子どもも多く見かけます。

また、オタマジャクシやバッタなどを教室に持ち込んできたり、道端に咲いているタンポポなどの草花をつんでくる子がいたりします。

確かに子どもが直接接する自然は少なくなっています。しかし、校庭の片隅の砂場や土場のような身近な自然ひとつでも、砂や土の感触や可塑性を五感で感じ取り、知的な好奇心を呼び起こし、働きかけを始める子どもの自然への感性に、私たち教師は驚かされます。

子どもは理科に憧れを抱いている

高学年が実験をしている姿を、理科室の廊下の窓

からじっと見つめている低学年の子どもたちがいます。「あの実験を僕たちもできるの?」という問いかけは、理科の学習に「自分の知らなかった世界が広がる」という知的な追究へのあこがれや期待を示しています。

子どもは「自然とのかかわりを求めている」

3年生の「日なたと日かげ」の学習で子どもに温度計を与えたとき、「先生!ぼくは池の水の温度はかりたかったんだ!」という子がいました。

その子は自分のどんな世界を広げようとしているのでしょうか?

池には生活科でのゲンゴロウやガムシをつかまえた体験があるのです。そして、その池に今年も、ガムシが飛んでくるのを心待ちしているのです。

「あの池にガムシがくるのはね。一日中、日なたでしょ、だから、きっと他の水たまりより水の温度があたたかいと思うんだ。」と、温度をはかるということとガムシの棲息と結びつけて観察をはじめていくのです。

そこには、「自分の知らなかった世界を広げる」ということ自体が活動の目的となる子どものエネルギーにあふれています。

『理科好きの子どもに育てる』

～教師からのメッセージ～

このように日々子ども達からは、「自然へのかかわりを求めている姿」が見えてきます。

私たちは、「自然へのかかわりを求めている子ども

もたち」を、「理科好きの子ども」に育てたいのです。

では、「理科好き」の子どもにするにはどうしたらよいのでしょうか。

6年生の「ものの燃え方」で、「炎の中からでてくる白い煙は燃えるのか？」と実験をした時のことです。結果の話し合いに入ろうとしたところ、数人の子どもたちがピンセットを持ち出して実験をやめようとしません。

ピンセットを持ち出し、実験をやめない子どもたちは、話し合いに参加しない課題から外れた子どもたちなのでしょう。

「炎の中からでてくる白い煙は燃える」と理解することは大切なことです。

しかし、私たちは理科の実験や観察をする活動が、子どもの感情とか喜びとか満足度と言ったものを支えにして行われていることを大切にしていきたいと考えています。

教師の予定した授業の展開から外れているので「実験をやめて」では、理科好きの子どもは育ちません。

こんなとき、教師から子どもに発せられるメッセージの質が、まさに子どもの評価でもあり、理科を好きにさせていくことになるのです。

子どもは、自分の試みや取り組もうとしたことがどのように先生の眼にうつっているのかを通して、先生は自分たちに何を教えたのか、自分にどうなって欲しいのかを知るのです。

「ピンセットを使うのは煙が燃えることと何か関係があるのかな？」と子どもたちの活動を認める疑問形のメッセージを送ったらどうでしょう？

そうすると「ぼくはね……」「わたしは………」という形でその子たちが確かめようとしている内容がどこにあるかを伝えてくれると思うのです。

子どもが自分で取り組もうとしたことが認めら

れることは意欲が高まることであり、その子の本音（見方や考え方）が引き出されることになりま

す。理科を好きになる根本です。

そして、自分を認めてくれる先生が好きになり、その中でも自分の取り組みを認めてくれる理科がとくに好きだということになるのだと思います。

「好きこそものの上手なれ」ということわざを引用して、東洋氏は生涯学習自己啓発の問題にかかわって、「学校を出てから学習を続ける動機づけとして一番確実なものは、その教科の内容自身に興味をもっていることです。好きならば強制がなくても、ほう美がなくとも、そのこと自体への興味で学習を続けます」と述べています。

つまり、先生を好きになることは、理科が好きになることにつながり、理科が好きになれば、できるできないではなく、学校を出てからも学び続ける力を育てるという意味で、個々の成長を促進していくと考えるのです。

研究主題にある「自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう」は、今までお話ししてきた子どもの姿や教師の姿勢を根底として設定されたものなのです。

「自然と豊かにかかわる活動」

それでは、「自然と豊かにかかわる活動」とはどのようなことをいうのでしょうか。

子どもは自分でとらえることができた事実をもとに、見方や考え方を膨らませ、その対象の変化を見つめて働きかけをしていくのです。

3年生の子どもが幼虫さがしにでかけました。セリ科の植物が群生しているところに来たとき

です。「この葉っぱ、誰かが食べた跡があるよ」などと子どもは「犯人を捜そう」と動き出します。そこには、大きさや色合いの違う成長段階のキアゲハチョウの幼虫がいるのです。

「この黒い小さな方がきっと犯人だよ」「黄色と緑の大きい方が犯人だよ」ともめている子どもや、「これはキアゲハチョウの幼虫だよ」と物知りの子どもの声が飛び交います。

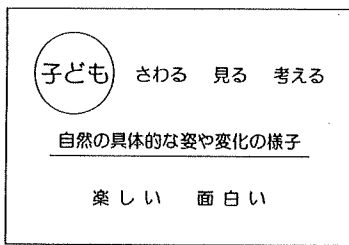
とにかく教室へ持って帰って育ててみようとは話はまとまります。

チョウの幼虫と聞いて家からキャベツをもってくる子どもがいます。バッタを飼ったときと同様に食べるものが論議になります。

実際にキャベツの葉とセリ科の葉っぱを入れて食べるかどうかの観察がはじまります。

幼虫をいつもさわっては角を出させて喜ぶ子どももいます。バッタと比べて、成虫とは全く違う形態に子どもたちは「本当にキアゲハになるのかな」という不安を持って見えています。

葉っぱの上に残された脱皮の跡を見つけた子どもは「生き物はみんな脱皮するのかな、ザリガニ、バッタも脱皮するし…」と虫の見方として正しいかどうかを自分自身に問いかけます。



子どもは、目の前の具体的なものに目を向け、その具体的な姿や変化の様子から考えるので楽しく面白いと思うのです。事象をよく見るから「こーやったらいい」と、自分の考えが出てくるのです。そして具体的な観察や実験を繰り返すから科学的な見方や考え方が育つと考えます。

自然に豊かにかかわるとは、抽象的な結論を出

すために考えるのではなく、具体的にものを見て、具体的に考えて、何回も見直すことによって、見方や考え方をくりながらわかっていくことなのです。

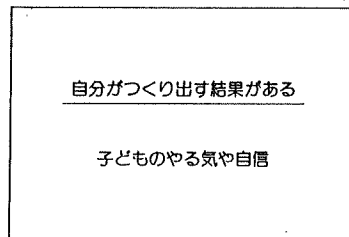
物事をとらえたり考えたりする時、私たち教師はややもすると因果関係だとか分類だとか、考える順序とかというものが先にうかびます。

しかし、子どもはどのように考えるものでしょうか？

子どもはもっと純粋に目の前にある物、目の前の事象、目の前の変化をよく見て、そのことがよく見えるように工夫したり、自分でどのようにかわりをつくるかを一生懸命考えているのではないのでしょうか。

子どものやる気や自信

子どもにとって、自分でかわりを持って「本当にそうかなあ」と思いながら、自分で操作したり実験する活動があって、自分がつくり出す結果に自信がついていくのです。



そのことが前面にでてくることで、子どもが自然と豊かなかわりをしているかとか、子どもが伸びるなどと考えたいと思います。

子どもが自然と豊かにかかわる活動をするきっかけとなるのは次の様なときです。

1. 興味・関心の持てる事象に出会う
2. 活動の場で事象の特徴や変化に着目できる
3. 説明したり取り組むことへ見通しを持てる

このようなきっかけで、身近な自然に子どもが直接働きかけていくことから、子ども自身が問題解決活動を行っていくことを私たちは願っているのです。

「問題解決のくふう」

次に「問題解決のくふう」とはどのようなことをいうのでしょうか。

私たちが願っている子どもの問題解決とは、今までお話ししてきた子どもの自然へのかかわりを授業の場において具現することです。

自分自身の学び

子ども一人一人は、「授業の場で自分が主人公になって問題を解決していきたい」という意識を持っています。

自分が実験器具を作成したり、その実験器具のはたらきに意味を持たせたり工夫していける。友達のものの方の見方や考え方をヒントにして自分の考えを確かめることができるなど、自分で学んでいるという効力感を生むことが大切なのです。

効力感のある学びになるのは、子どもに次のような状況が生まれているときです。

- 自分から得た事実と事象が結び付いていくことから、「わかった」「知らなかったことがこんなにあった」など知的なものが獲得できたという期待や快感が生まれるとき
- 自分が獲得した知的な経験が、自分の見方や考え方となって有効にはたらくとき
- 自分で取り組んできたことが、自分のわかり方（方略等）として意識されているとき

このようなとき、子どもはみずから学んでいるという自信を持ち、自然とのかかわりを深めてい

ることになります。

ですから、問題解決のくふうとは子どもがなすことによって自分を育てていくことなのです。

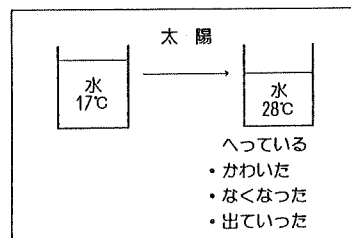
4年生「水のゆくえ」の実践から

10月末に行った4年生の「水のゆくえ」の授業のときのことです。

「これが雲じゃないか」と実験の結果を見て突然つぶやいた子どもがいます。

この単元は自然界の水の行方に目を向けて、水の状態と温度の関係を追究していくことが大切です。

洗濯物が乾いたり、水たまりが乾く様子を見ながら、「太陽でも水は空気中に出ていくのか」「太陽の熱では水は沸騰しないよ」「でも、ゆげがあがっているみたいだ」「沸騰は100度だけど蒸発は太陽でもおこる」など、水が空気中へ出て行くことを問題としていきます。



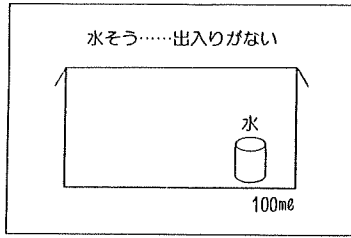
しかし、水を入れたビーカーなどの実験結果からはへった水の行方については、「かわいた」「なくなった」「出ていった」などが多数で、「見えない水（水蒸気）となってある」などの見方はなかなかできないのが実態です。

子ども達は身近な事実を、自分たちの経験からいろいろ引き出して、「水の行方」について説明しはじめます。

子どもの経験

- ・おふる
- ・電気すいはん器
- ・きりふき
- ・やかん
- ・窓のくもり、水滴

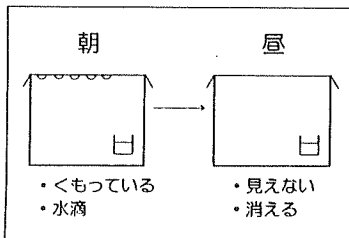
その話し合いの中で図の様な「おふろ」のモデルで実験することになりました。



はじめうっすらと湯気が上がっているのですが、やがて水槽の中は何も見えなくなってしまいます。

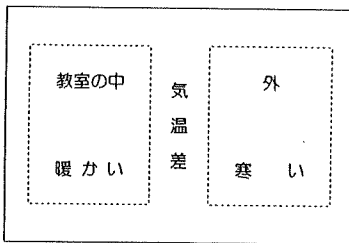
教室の窓側に装置をそのままに置いておきます。

次の朝になると真っ白く水槽に小さな水滴がついているのです。そして、昼ごろになると、また、何も見えなくなり、水滴も消えていきます。



授業でその結果を話し合っているうち、水滴が見えなくなった水槽を持って「外へ持って行っていいかい」と聞く子ができます。

朝と昼の室温の変化を問題にした子です。



外へ持っていくと、突然のように水槽内が白く水滴でくもってしまうのです。

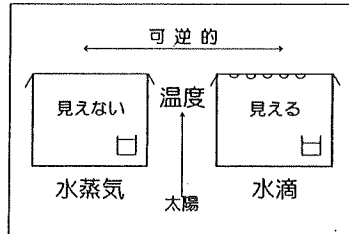
事象の正体へ

「これが雲じゃないか」という子どもの言葉が飛び出したのはこのときです。

「これ、雲かな」とか「これ、水のぐるぐるま

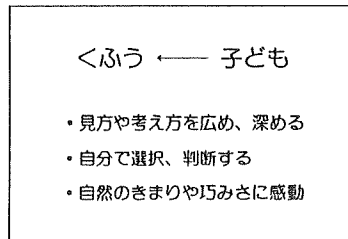
わりだ」という見方が事象の正体へ近づけます。

教室にかえてドライヤーなどで暖めるグループ、水で冷やすグループなど、図のような関係を捉えながら、自分達の身の回りの見えない水の行方を実感していきます。



「これ、水のぐるぐるまわりだ」などの見方や考え方がつくられていく背景には、子ども自身が「何を問題とするか」「どんなやり方をとるのか」「自分はどうか考えるか」など、自分が存在しているのです。

問題解決のくふうとは、「自分が物の見方や考え方を広め、深める」「自分で選択、判断する」「自分が自然のきまりや巧みさに感動する」など子ども自身がなすことなのです。



そして、これらの姿は学校教育の中で願う「子どもの自立していく姿」としてもとらえられるのです。

私たちが「自然に豊かにかかわる活動と問題解決のくふう」をめざすのは、自然への直接体験・経験を積みながら自分の方策を持つこと、自分にとっての自然の妙味を感じ取ることなどです。そのことは、将来にわたって学び続けるための力を育てたい、その子の自然観を体得させたいと願っていることにほかならないのです。そして、自然とともに生きる人間となって欲しいのです。

北九条大会でめざしてきた授業

本日公開した授業では研究主題の解明に向けて3年から6年の学年が観察や実験してえた事実をもとに、「子どもが相互に着目していることがらを大切に**する授業**」をつくろうと考えてきています。

そのためには、子ども自身が自分の見方や考え方を必要とする授業を構成しようと北九条小学校の先生方と共に検討を重ね取り組んできました。

子どもが自分の見方や考え方を必要とする

授業における子どもの活動を考えたとき、その内容を吟味してみると、その子の対象に対する見方や考え方が根底にあります。

一見、表面的だと思われる反応も、そのよりどころとなっている子どもの見方や考え方を十分に引き出してあげること、そのことが子ども自身に必要となったとき、「僕は」「私は」という自分の問題解決となっていくからです。

さらに、子どもが事象にかかわりを深めることから、事象のもつ正体や本質に向かう追究へ発展させたいと考えてきています。

主題解明に向けての課題の設定

また、本年度、新たに主題解明に向けての次のような4つの課題別の研究を会員が進めてまいりました。その発表と分科会を設定いたしました。

第1部会は「**子どもが問題解決を進めるカギは何なのか**」を課題として、子どもが見方や考え方を必要とするのはどんなときなのかと、子どもが持つ問題の意味に迫って考えていきます。

第2部会は「**目標設定と学習における子どもの活動とは**」を課題に、各学年の目標と照らし合わせて、教材の内容を子どもはどのようにとらえるのかを明らかにしていきます。

学年に応じた自然と豊かなかかわりにせまります。

第3部会は「**子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか**」を課題に、子どもが自然と豊かにかかわるときの興味・関心はどこに向いているのか授業の実際から迫って考えます。

第4部会は「**理科と生活科の学習指導の接点はどう考えるか**」を課題として、自然とかかわった子どもの活動を比較検討するとともに、子どもの発達特性を生かした学習指導について考えます。

この課題別分科会はどこに参加するかは皆様が自分で選択するワークショップ方式をとっております。

尚、日程の後半にはこの課題別分科会の報告も兼ねて、次年度へ向けて、研究の成果や課題を話し合うパネルを行うことになっております。

授業の分科会、各支部の研究発表、課題別分科会、パネルディスカッションを通して、研究主題の解明につながる検討がなされ、これからの理科学習のあり方についてお話し合い、ご指導、ご助言をいただけると幸いです。

長い間、ご静聴ありがとうございます。これで研究提言を終わらせていただきます。ありがとうございました。

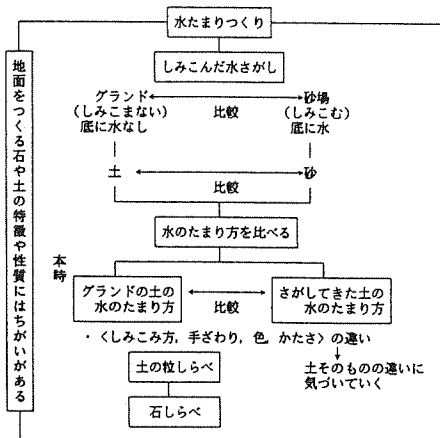
文責 研究部長 島谷光二（附属札幌小学校）

公開授業オリエンテーション

3年 「土と石」

3年部会では、1・2年生の生活科で培った「こんなことができたよ」「できるようになったよ」という経験から生じる満足感をベースにして、「〇〇がわかった」という3年生の理科学習での満足感へと連続させようと考えました。従って、土で「〇〇することができたよ」という活動から、「土って、こんなふうになっているんだね」というように、土遊びや石遊びを一步進めて、土や石を調べる活動を通して、その違いに気づく活動を大切にしていきたいと考えました。つまり、子どもが普段から接している土を見ていく“きっかけ”をどのように構成するかが大きなポイントとなります。「土遊び」ではなく、子どもに「土を調べる」という意識を持たせるために、雨や水が、砂場やグラウンドにしみこむ現象から、土の性質そのものに目を向けさせていこうと考え、単元構成を組み立てました。

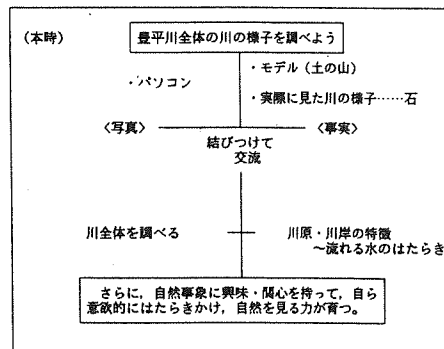
本時では、前時までにとらえたグラウンドと砂場の水のしみこみ方の違いから、もっと、水のたまる土があるのではないかと考え、校舎のまわりから、探してきておいた「グラウンドの土よりも水がたまりやすい土」と「グラウンドの土」を比較することによって、「水のたまりやすい土」の手ざわりや色など、土の構成物質の違いに気づいていくと考えました。



4年 「流れる水と土地の変化」

4年部会では、校舎の横につんである土を意識的に見せる場を工夫しました。雨が降る前の土の様子や、雨上がりの土の様子を見て、問題意識を持って調べだすだろうと考えたわけです。さらに雨のように水を流す活動から、流れる水の量と、「けずる」「運ぶ」「積もらせる」「流れる速さと水の量」などの関係を、全体的に見る目が育ち、本当の川の流れるでは、どうなっているのかを調べたいという意識になってくると思います。そこで子ども一人一人が、自分の調べたい視点を持って、実際に豊平川の流れるに沿って歩いて調べる活動を通して、川原や川岸の様子、水の流れ、川幅、水の量、川の周りなどを、自分達の土の山と比べたりしながら追求活動がなされていくと考えました。

本時では、さらに、豊平川の観察では見とれない、自然の複雑さを、パソコンからの情報で調べていき、自然界の水の流れへと見方や考え方が広がり、深まっていくと考えました。パソコンには子ども達が自分の視点で見ることができるよう、写真に組みこんでおき、自分の欲しい情報を瞬時に引き出したり、友達と画面を比較して、交流することができます。実際に行って確かめる事のできない自然を、より身近に感じとり、情報を得る方法として、パソコンを利用すると、さらに、自然事象に興味関心を持って、自ら意欲的にはたらきかけ、自然を見る力が育つと考えました。



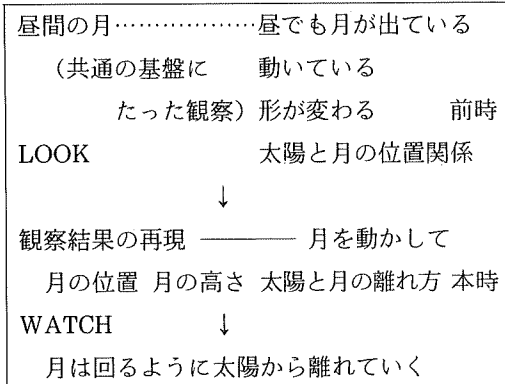
5年 「月と太陽」

5年部会では、空をじっくり見ることのない都会の子ども達が、月や太陽を目的意識をもって継続観察できるようになって科学的な見方や考え方を広げてくれることを願っています。

そこで、昼間の月を観察するところから単元を展開します。この観察から、太陽と異なる月の動きや月の形の変化にきつき、観察意欲が高められます。そして、月と太陽と一緒に観察することから、「太陽と月の位置関係は？」などの新たな問題を見つけ、月と太陽の動きや位置がつながりのあるものだと考えるようになり、自然の中で起きる現象を、自分達の手で再現して確かめていく力をもつのである。

前時までに、太陽の光の当たり方が変わること、月の見える形が変わるのではないかという意識から、ボール（月）と光源（太陽）を使って確かめている。しかし、観察結果との違いから、光の当たり方に疑問をもち始めている。

本時は、太陽が沈む時刻に月がどのような位置にあり、自分がどこの位置にいると観測結果と同じように再現できるかを、月に見立てた風船をいろいろと動かしながら、月と太陽の関係を見つけていくものである。これによって、太陽と月の関係や動きを立体的に考え始め、この学年で主張している、LOOK から WATCH に見方が深まる場面である。



6年 「星の動き」

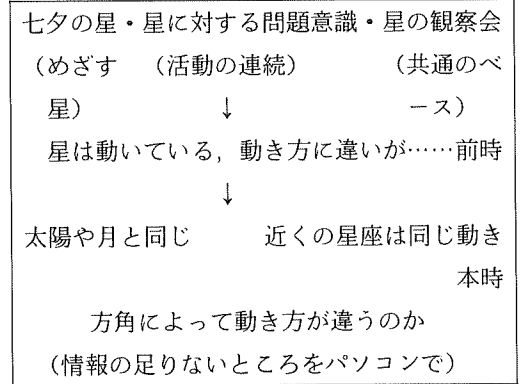
6年部会では、自分とのかかわりが少ない星について、子ども達が問題意識を持って活動を連続させることができるように、めざす星を見つけることからこの単元を始めた。

七夕の星、夏の大三角形などを全員で集まって観察し、星を見る目と星に対する興味関心を高めた。このことによって、一人一人の子が独自に星座らを観察し、記録することができるようになった。

そして、これらの観察結果をもとに教室の中に北九条の星空を再現させた。同じ星を見ていても自分の観察結果と友達とのずれがあらわれる。この星に対する見方や考え方が表れる交流から、新たな疑問や問題が生まれ、活動の連続がなされてきている。

前時までに星の観察と星空の再現から、子ども達は、星の動きを問題にしている。

本時では、子ども達の工夫した観察の結果から星が動くということは見つけるが、動きの幅や方向、動き方、星座による動きの違いなど新たな問題が生まれてくる。それらの問題を、再現された星空の中で、同じ様な動きをしている星の動きのようすから、星の動きにも決まりがあるのではないかと予想するとともに、予想に必要な情報を、パソコンからも得て、実際の星の動きのきまりを見つけるための観察の観点を見つけ出していくことになる。



3年 「土と石」の指導について

I 研究主題のうけとめ

現在、自然に関する内容で、子どもが受けとる情報の量は増加している。しかし、自分自身で触ったり、扱ったり、直接体験することが少なくなっていることも事実である。

土や石にまみれて遊ぶ子どもも少なくなってきたとも言われている。道路の舗装率が年々増加していることや、子どもが汚れを気にする傾向が強くなってきたことも一因であろう。

このような状況の基で、自然の事象に直接触れたり、働きかけたりしながら、五感を通して自然の事象を捉えていくことの重要性が見直されている。目や耳からの情報だけではなく、自分で直接体験すること、すなわち、自然と豊かにかかわる活動を通すことによって自然の認識を深めていくことが大切であると考えた。

また、1・2年生の生活科では、周囲の自然環境や人的環境とのかかわり方を自らの経験を生かしながら学ぶことを通して、自分自身を知り、ひいては、社会の中で主体的に生きることができる力の基礎を培うことをねらいとしている。自然の扱い方や社会への対応のし方で、「こんなことができたよ。」という満足感が大切である。

したがって、3年生では、できたことの喜びから、わかったことの喜びへと深化させることが必要だと考えた。認識の対象を自分の行動から、自分の外の自然事象へと変えていく転換期だからである。

自分の行動目標を達成しようとする活動から、自然事象に対する気づきを引き出すことによって、自然事象を探る活動へと学習を連続させることができる。

II 単元の立場

子どもが普段からよく見ている、水が砂場やグラウンドにしみこむ現象から、土に目を向けさせようと考えた。自分たちで水たまりをつくったり、土を掘ったりする活動によって砂とグラウンドの土の違いを意識させるのである。

砂はすぐ水がしみこむが、グラウンドの土はしばらくたまっている。そこで、もっと水がたまりやすい土を探してみる。子どもは、砂とグラウンドの土での水のしみこみ方を比べたときの経験から、固まりやすさや手ざわりの違いを手がかりとして探すであろう。

いろいろな場所の土で水のたまり方を調べるうちに、子どもは土の中の粒の大きさと水のしみこみ方とを関係づけるようになる。ここから、土の中の砂の粒を取り出して量を比べるような、土の構成物を調べる活動が始まるのである。

そして、場所による土の違いに気づいた子どもは、地面の石に目を向けたときにも、「どんな石があるか探してみよう。」という意識でいろいろな石を調べていこうとするのである。

本時は土の違いを意識する場面である。

子どもはそれぞれの思いで「水がたまりやすい土」を探しに行くのだが、その際、場所だけではなく、どんな土を選ぼうとしているのかを表出させることによって土の様子に目を向けさせたい。

また、実験の中では水のしみこみ方に注目しながらも、様々な気づきが生まれるであろう。それらを引き出すことによって、ざらざらしている土は水がたまりにくく、固まりやすくてべとべとしている土は水がたまりやすいというように、土の様子の違いとしみこみ方とを結び付けていくことができると考えた。 (文責 浅野 英男)

III 本時の実践記録

子どもの反応	教師の対応
<p>◎砂の入ったコップとグランドの土が入ったコップを見て、前時の活動をふりかえる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グランドの土の方が水がたまる。 ・砂場の砂は水がすぐに下から出てくる。 <p>◎どんな土だと長い間水がたまるか、自分の考えと土を取りに行く場所を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グランドの土をくれたら、やわらかくなったから、やわらかい土がたまると思うよ。 ・湿った土がいいと思うので、プールの近くの土を取ってくるよ。 ・固い土だと水がたまると思うから、学校の裏側の土を持ってくるよ。 ・黒くて湿っぽい土だと水がたまると思うから、東出入口の土でやってみるよ。 <p>◎自分の考えている場所に土を取りに行き、取ってきた土をタップボトルに入れて、確かめてみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手で土を入れてみよう。 ・わぁ、早い！ぼくの選んだ土はグランドの土よりも早く水が出てくるよ。 ・ぼくの選んだ土は、グランドの土よりも水がたまるよ。 ・水がなくなった土をさわると、ぬるぬるしているよ。 ・私の持ってきた土は水が一滴ずつ落ちてくるよ。 ・グランドの土から出てくる水はとてもきれいだよ。 <p>◎確かめてみてどうだったのか、様子と気づいたことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ぼくは石が入っていないような土を選んだけど、水はあまりたまらなかった。 ・プールの近くの土はとても固くて、がちりちりしていて、いいかなと思ったけど、水道のようにジャーツと出ちゃったよ。 	<p>○前時の活動を振り返らせ、砂とグランドの土での水のたまり方を想起させた。</p> <p>○どんな土を取りに行こうと考えているのか。全体で確かめ合った。</p> <p>○話し合いの後、子どもたちが選んだ場所に土を取りに行かせた。</p> <p>○自分の選んだ土を使って水がたまるかどうかを確かめさせ、その様子や気づいたことを引き出していた。</p> <div data-bbox="868 1219 1273 1570" data-label="Image"> </div> <p>○自分が選んだ土と確かめてみた結果を比べながら気づいたことを交流させた。</p>

- 選んだ土の方が水がたまっていて、グランドの土の方が早く水が出てきたよ。
- 黒い土の方がやわらかくて、スベスベしているけど、グランドの土はザラザラしている。
- 私が選んだ土は固まってベトベトしているけど、グランドの土の方がやわらかいよ。
- グランドと選んだ土の違いはね、選んだ土の方がやわらかくて、ベトベトしているけど、グランドの土は固まっていて、しっとりしている。

- グランドの土はぬるぬるしているけど、選んだ土はベトベトしていた。
- グランドの土は指を入れても指につかないけど、花壇の土は水もたまるし、指につくよ。
- 東出入口の土はベトベトで、グランドの土はぬるぬるしていて、グランドの方は水が長くたまっているよ。
- グランドの方が水が長くたまっていて、手に土がつくけど、選んだ土は全然手につかない。
- 選んだ土の方が水もたまるし、手についてベトベトしているよ。
- 選んだ土は水がたまるし、さわるとグニャットしていたけど、グランドの土は何も手につかない。
- グランドの土をしぼると水が少し出るけど、選んだ土をしぼるとグランドの3回分ぐらい水が出る。
- 選んだ土は水がたまらなかつたし、指が入らないけど、グランドの土は奥まで指が入るよ。

- 土によって違いがあるみたいだね。
- 水がたまらない土は、固いようだ。
- 水がたまる土はやわらかくて、ベトベトしているよ。

◎話し合いを聞いて、次の時間にやってみたいことを発表する。

- みんなのやってみた土で、もう一度やってみたいな。



○子どもたちの気づきの内容が水のたまり方の違いから「ベトベトしていた」「ぬるぬるだった」など、手ざわりの違いになっていった。そこで、手ざわりの違いをはっきりとつかめるように、タップボトルの土を受け皿にあけてさわらせた。

○水のたまり方と手ざわりを関係づけて発表できるように助言しながら子どもたちの気づきをまとめた。

○友だちとの交流を通して、自分の確かめたことと土の様子が違うことに気づかせ、もっと調べてみたいという意識を高めた。

(文責 川北 俊哉)

IV 授業で意図したこと

1. 授業を終えて

グラウンドの土よりも長い時間水のたまっている土を探し、タップボトルを使いながら比較することによって、同じ土でもいろいろ違いがあることを、子どもたちが体感を通して気づいていくことをねらっていた。

そのために、単元の導入で水たまりを作る活動をさせた。体感を通して、子どもたちは、砂場は水がしみこみやすい、ザラザラしている。グラウンドの土は水が広がったりしてしみこみにくく、さらさらしていることに気づいていった。

そこで、しみこみ方にどのくらい違いがあるのかをタップボトルを使って調べていくことにした。結果は子どもたちの予想以上に差があり、自然と土や砂をさわります子どもたち…。あらためて砂はザラザラしているが、土はべとべとしていることを確かめていた。（これで本時はグラウンドよりももっとべとべとしている土を選んでくれる）そんな思いを持っていた。しかし、本時で子どもたちの考えた土は、固い、やわらかい、湿った土…。前時の手ざわりを意識して考えている子どもたちは少ない。土は土、砂は砂なので、砂と土の手ざわりの違いをもとにはできないと考えている子どももいる。また、校舎の地図では同じ場所をさしているのだが一方の子はやわらかいと考える、もう一方の子は固いと考える。ここに体感を通してとらえていく難しさがあるのだが…。

実験が始まると自分の思いとは逆の結果が出る子どもも多かった。

話し合いはグラウンドの土をもとに速くしみこんだ土としみこみずらかった土の手ざわりの違いを中心に進められ、長い間水のたまっている土はべとべとしているという共通点に気づいていった。

次時には、さらに様々な土にふれながら、粒の違いまで深めていけるのではないかと思う。

(授業者 小柳 俊夫)

2. 子どもの姿から

子どもたちは前時まで、グラウンドと砂場に水をまいたときのしみこむ様子からしみこみ方の違いを意識し、また、掘ることによりその手ごたえやしめり方等、体感を十分に使うとらえている。

さらに、グラウンドの土と砂を容器に入れてしみこみ方を比べて、しみこむ速さやしみこんだ後の様子の違いを体験してきている。

そこで、「グラウンドの土よりもっと長い間水のたまる土があるのではないか」という思いが生まれ、水がたまりやすいと考えた場所を探している。

本時ではそんな期待感をもとに、広い校地内のいろいろな場所(花壇、教材園、木の下、温室前、体育館の裏等)から、自分なりの土に対するとらえて目ぼしをつけておいた場所の土(固い土、軟らかい土、湿った土等)を集め、グラウンドの土との比較実験をした。

実験中、子どもたちから「グラウンドの土の方が早いよ。」「向こうの方(東側入口)の土は、触るとぬるぬるしているよ。」「僕の、早い!!砂より早いよ。」等の水のしみこみ方の違いや、手ざわりの違いについての気づきがつぶやくとして聞こえた。

実験後の交流でも、「石がないような土がいいと思った。」「黒い土の方が軟らかくて、すべすべして、グラウンドの土はざらざらしているよ。」「自分の土の方が、手につくし、ぬるぬるしているよ。」等の意見から、水のしみこみ方と土の質との関係や、長い間水がたまる土の共通性に子どもたちなりに気づきはじめていた。

話し合いが深まる中で、「他の人がみつけた土で、やってみたい。」という子どもたちの思いが強く出て、次時はさらにいろいろな場所の土を調べてみるようになった。

当日の悪天候にもかかわらず、子どもたち一人ひとりが自分の思いを持って土をさがし、そして実験等と、とても意欲的に取り組んでいた授業であった。

(文責 高橋 真澄)

V 分科会での話題

1. 討議の柱

- 自然と豊かにかかわる活動と

問題解決のくふう

2. 討議の内容

授業協力者より、本単元構成に関わって水のしみこみ方を調べていく活動を通して、土の構成物に目を向けることができるのではないかな等の説明があり、討議に入った。

(1) 本時の授業の組み立てについて

- 一人ひとりの見方、考え方を生かすのはよい。自分が土をとった場所を図等で表わし、同じ様な場所の土を調べた子どもたちの意見を交流する場を設定する事により、焦点化された話し合いになる。
- 子どもたちはどんな土をさがそうとしているのかを、3年生なりにほりおこし、整理する事が必要だった。そうすることにより、話し合いを効果的に進めることができた。
- 子どもたちが感覚でとらえている言葉をほりおこし、整理しすぎると子どものやりたいという活動がとぎれてしまうという問題がある。ここではどういうものに着目しているかということでおさえた。

(2) 単元構成について

- 子どもが水のしみこみ方を調べる活動から土の質に目を向けさせるには、教師の関わりが必要である。
- 水のたまり方から土の質へは、スムーズにいくものではないと考える。子どもたちが比較して発見した気づきや、水をしみこませる活動による手ざわり等の違いがわかってきてから気がつく。
- いろいろな事を体験していくうちに土の構成

物が問題になってくるのではないか。土とふれあえる時間が、もう少しあってもいい。

(3) 生活科と理科との関わり

- 単元の導入段階での活動から、水のしみこみ方の違いに気づき、そして土の構成物を調べていくことはできないか。
- 「だんごづくり」や「池をつくろう」等導入のし方は、たくさんある。いずれにしても、土の構成物を意識した活動が大事である。

(4) 助言の先生より

- 子どもたちは、自分の土を取りに行くときの活動や実験している時の目のするどさ等意欲的に取り組んでいた。
- 子どもがとらえた手ざわり等をいくつかのまとめでくくってやると、板書した事とくらべて意見を発表しやすかった。
- 水のしみこみ方から土の構成物の違いに向かうには、もう少し時間がかかる。
- 子どもが土というものに対して、どんな関わりやあやまり、つまずきでぶつかってくるかという概念を仮説として持っているべきである。
- 土の構成物の違いに気づかせる段階で、活動が広がり、あるいは鋭く切り込んでいくときに、ネックになっているものをさぐり、それをクリアする事が大事である。
- 子ども一人ひとりの思考のプロセスは、その子どもの体験だけでなく、感情によっても違うという事を意識して授業を組み立てる必要がある。

(文責 高橋 真澄)

VI 成果と課題

1. 成 果

水が地面にしみこんでいく現象から、砂とグラウンドの土との水のしみこみ方を比べ、「もっと水がたまりやすい土をさがそう。」と投げかけると、一人ひとりが自分の思いで土を探す。自分で探してきた土とグラウンドの土との水のしみこみ方を比べることによって、土の違いを調べていききっかけになった。

- (1) 子どもが「水のたまりやすい土」を探するとき、その場にある土の状態を手掛かりにする。
 - ・砂とグラウンドの土での水のしみこみ方の違いでは、砂と土を別のものと考えているため、粒度の違いという意識は薄い。
 - ・水のしみこみややすさを、水の通りやすさと、水を多く含むということの両面で捉えている。
 - ・水のたまりやすさで土を探すときは、水がたまっていて、土が固くなっている、土が湿っている等、土の粒ではなく、性質に目を向けて土探しをする。
- (2) 水のしみこみややすさを比べる活動で、土の様子の違いと水のしみこむ速さとを結びつけさせる教師の関わりが、土の構成物を調べるきっかけになった。
 - ・水のしみこみ方を見ていた子どもは、やがて、土に触りだしていた。視覚による活動だけでなく、触って調べる等、五感を使って調べていく活動が大切である。
 - ・水のしみこみ方を比べる活動によって、子どもたちは土を触って手触りを調べてみようとする活動へと発展する。このとき、子どもが十分土にふれられるような場を設定することが有効であった。

2. 課 題

- (1) 一人ひとりの子どもの土へのかかわり方を大切にする。
 - ・土とどのように関わっていくかは、子どもによって異なっている。その子なりの土との関わり方を大事にしながら、学習を構成していかなければならない。言い換えると、活動に幅を持たせ、一人ひとりの子どもの土への関わり方を包含していけるような学習を構成する必要がある。このとき、子どもの土への関わりが、表面的なものにならないように、土に対する見方や考え方が深まっていけるように留意することも大切である。
 - ・子どもの土に対する情報の収集の時間、五感を通して土に触れる場を多く取る必要がある。土を見直したり、他の土で試してみたり、試行錯誤しながら土に対する見方や考え方を深めていく為の時間がどのくらい必要なのかを見極めて単元を構成することが大切である。
- (2) 子どもが土と関わりを持つきっかけをどのように構成していくか。
 - ・「水たまりをつくろう」という行動目標から学習が始まることは3年生にとって活動しやすいと考えるが、その活動の中にどのようなつまづきや誤りが生じ、どのような問題解決の活動へと連続していくのかを想定していくことが必要である。
 - ・本単元では、水のしみこみ方の違いから土との関わりを持たせていこうと考えた。土探しやタップボトルでの実験も意欲的に行われていたが、子どもの興味が連続するような活動の構成についても、今後、明らかにしていかなければならない。（文責 藤本 照雄）

共同研究者

小柳 俊夫（北九条小）

沼本 厚子（北九条小）

高橋 真澄（太平南小）

浅野 英男（手稲中央小）

川北 俊哉（新陵東小）

○藤本 照雄（幌南小）

4年 「流れる水と土地の変化」の指導について

I 研究主題のうけとめ

子どもたちにとって、「水」は実にありふれたものであり、飲み水、雨や川の水など、直ぐ頭に思い浮かべ、水遊びも大好きである。しかし、どんどん環境が変化し、自然に十分に接して体験したり、自然に流れている水を利用して遊んだり、生活に利用することがきわめて少ないのが現状である。自然との対話の少ない子どもたちに、自然の素晴らしさを体験させ、自然を大切にし、自然に意欲的にかかわっていく姿を育てていくのが、理科教育の本質であると考えます。

子どもたちは、目的を持って自然に接した時、今までの経験や知識を生かし追求していく。その過程で調べたことをもとに判断したり、説明したりし、自然に対する見方や考え方が変わり深まっていくのである。さらに、友だちとの交流の中で自分が変容し解決していく。この繰り返しが、自然と豊かにかかわる活動につながると考える。

II 単元の立場

水が高いところから低いところに流れるということは、子どもたちにとって、当たり前なことであるが、校庭やグラウンドに降った雨水が流れをつくって、水が流れた筋や溝ができていく事実を目に向けていることは少ないようである。

雨上がりの土地の様子を見させ、「水の流れた跡のようなものがあるぞ。」「下の方に土が流されたみたい。」「雨水が流れたのかな。」など、たくさんの事実を見つけ、これからの学習で追求していく問題意識を持てるようにしていきたい。

子どもたちは、土の山に雨のように水を流す活動から、「削る」「運ぶ」「積もらせる」など、水の流れによる土の変化を漠然と見ている。

この活動を何回も繰り返しおこなううちに、川

筋が変わる川筋が広がるなど、水の流れによる土地の変化に気づき始める。そこから解決していかうとする視点を持っていくのである。そして、流す水の量を多くしていきながら、一人ひとりが流れる水と土地の変化を自分の視点にそって調べていく活動がされていくのである。

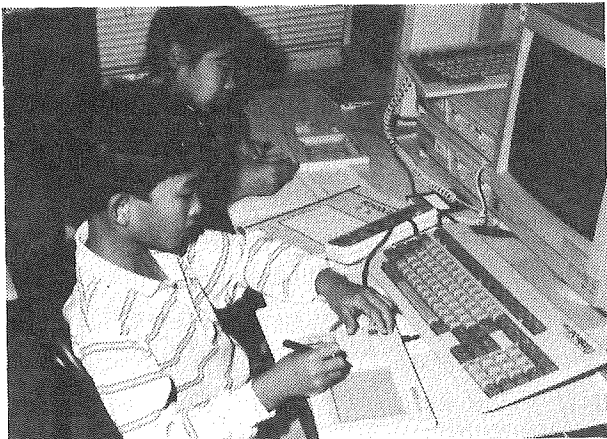
また、自分で見た事実や、事実から考えたことを友だちと交流する中で、今までの部分的な見方や考え方が、流れる水のはたらきと土地の変化の関係を全体的に見る目が育ってくる。

土の山で得たことを、自然の流れ（豊平川）でも同じようになっているのか、子ども一人ひとりが自分の調べたい視点を持って、豊平川の東橋から幌平橋までを歩いて調べてみる。川原・川岸の様子、水の流れ、川幅、水の量、川の周りなどを自分たちの土の山と比べていながら、追求活動がなされていくのである。川ではよくわからないところもあるが、川のスケールの大きさ、自然の複雑な様子や自然の偉大さにも気づくであろう。

豊平川では見取れない自然の複雑さをパソコンから情報を得て、川全体の川原・川岸の様子を調べていく。パソコンに組み込まれた写真を、一人一人が自分の視点で見ていくことにより、自然界の水のはたらきを確かなものとしていくのである。また、子どもたちは、この学習で培った自然に対する見方や考え方を生かし、大雨による洪水の時はもちろん、大きなスケールで日々確実に起こっている自然の変化を実感するのである。さらに、一年間やもっと長い年月まで変化に気づき、自然の力の偉大さに感動するのである。

(文責 菅原 昌俊)

III 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>◎上流の様子を予想し発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上流に行くと石が大きくなる。 ・山の上だから斜めになっているので歩きづらい。 ・歩きづらい。 ・ごつごつした岩が出てくるので歩きづらい。 <ul style="list-style-type: none"> ・勢いが強い。 ・幅は中流よりせまい。 ・浅くて水がきれい。 	<p>○上流を見ることの確認と実際にいけな い事から、パソコンの画面で調べてい くことを指示する。</p> <p>○上流を歩いてのぼっていくと仮定して 歩きやすいのか歩きづらいのかを問題 にする。</p> <p>○水の流れやその他について着目させ、 パソコンで見る様指示する。</p>
<p>◎各自パソコンで調べ出す。</p>  <p>(見取ったこと) 石の形や大きさに ついて</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ形の石が外側に並んでいる。 ・1 m以上の石がある。 ・石が岩になっている。 ・岩は背の高さくらいある。 ・たくさんあって大きい。 ・上流に行くにつれて大きくなる。 ・石がごつごつしている。 ・大人より大きい石がある。 	<p>○一人ひとりの見取った事実について確 認をする。</p> <p>○実際に見学してきた中流とパソコンの 画面とを比較させる。</p> <p>パソコン画面「シリーズ4」の内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の流れ (速さ・勢い) ・川幅 ・水量 (深さの差・水の量) ・川原・川岸 (石の大きさ・形 曲がり・まわりの様子)

流れや川幅、深さ
などについて

- ・流れが速そう。
- ・川幅はせまい。
- ・水深はあまりない。
- ・浅いけど流れがすごい。
- ・傾きが大きい。
- ・ダムの近くはV字谷になっている。
- ・しぶきが中流よりはげしい。
- ・外側が削られ、がけみたい。

◎パソコンから見取ったことの交流

上流

- ・岩がいっぱい。
- ・川幅はせまい。
- ・内側に石がたまっている。

◎パソコンの画面で説明しようとしている

- ・ダムの近くはV字谷になっている。

V字谷

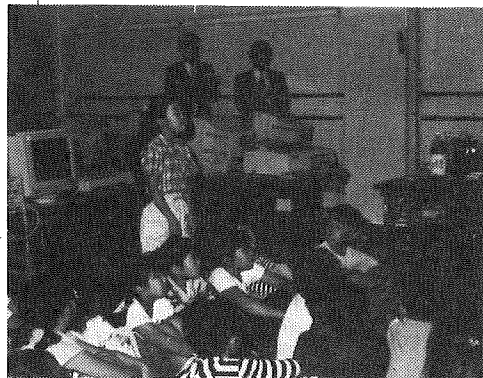
- ・何かでくずれた。
- ・ひとつの山に水が流れて削られ深くなった。
- ・何千年かたってできた。
- ・トンネルみたいに削られてその後くずれた。
(土の山で得た事実をもとに発表)

その他

- ・かたむきが大きいので流れも速い。
- ・せまいところに60~80cmの岩がある。
- ・川がつくった段差がある。
- ・上流にも小さい石がある。

◎下流を調べようとする意欲が高まる。

- 中流（前時）のパソコン資料を用意して、子どもの要求に応じようとする。



- パソコンで確認させる。

- V字谷のでき方について問題にする。
- 水の働きに気づかせる。

- 水の流れ方と関係付ける。

- 最後に下流を見ることを伝え、川の全体像をつかませようとする。

(文責 細矢 寛)

IV 授業で意図したこと

1. 授業を終えて

本単元の学習は、実際にそこに行って直接体験できない学習内容を、パソコンによって一人ひとりに資料の提示を行い、個々に課題の追求を行えるようにと願って構成した。

身近にある大きな流れとして札幌市民の川「豊平川」を選んだ。道内の川としては、最も急勾配の流れの一つであるが、それだけに流れの変化が短い距離の中ではっきりしていて特徴がつかみやすい。

使用した豊平川の写真は67枚である。このうち、本時で使用した写真は、シリーズ(4)に組み込まれた20枚である。子どもたち個々の様々な問題意識に対してその追求活動を支える資料としては、これでも十分とはいいい難い量であった。

しかし、写真は少ないが、実際に豊平川を見てきた経験と組み合わせて、子どもたちは、川原の様子や土地の傾き、流れの速さ、水の深さ、石の大きさなど、細かくていねいに読み取っていた。

単元構成においてたった1度の豊平川の見学しか組み込むことができない北九条小学校のような条件下であっても、互いに補い合って、以後の学習で、より効果的な展開になったと考えている。

また、中流域を流れに沿って実際に歩いたことにより、その後の上流域、下流域の学習においても、“自分たちが歩いたところより歩きやすいかどうか”という比較のための明確な視点を持たせることが可能になったと考えている。

大量の写真が一人ひとりに提供でき、追求活動を個々に展開できるというのも、パソコンで初めて可能になったのである。

本校のように、実際に何度も川に確かめに行くことができない学校であっても、たった1度の見学をより効果的に生かすことができると考えた。

(文責 宮田 英俊)

2. 子どもの姿から

(1) 前時からのつながり

自然の中での大きな水の流れ（豊平川中流、東橋～幌平橋）へ出かけ、土の山で得た事実（土の削られ方、筋や溝の変化、広がりなど）をもとに予想し、川原・川岸の様子や水の流れ、川幅、水の量などの様子を見てきた。しかし、川の一部分しか見ていないため、川全体の様子、特に「石の大きさ、川幅は、どうなっているのか」を調べてみたいという意識になっていた。

(2) 本時の子どものあらわれ

子どもたちは、幌平橋より上流の川原・川岸の様子を豊平川の中流の観察をもとに「きっと、上流の石は大きいぞ。」「川幅は狭いぞ。」と推測していた。そこでパソコンによって上流の情報（20枚の静止画）を探す活動が始まった。パソコンを起動すると「ほらな。大きい石だろう。」「やっぱり」などとなりの子に同意を求める声があがった。その声が一段落すると子どもたちは、画面に集中しメモを取り始めた。自分が予想した視点以外にも上流の様子を見つけ、くわしく記録していた。画面から得た事実をしっかりと認識していた。また、中流の情報と比較したり次時の下流の情報を見る子もいた。しかし、自然界の水の流れによる川原・川岸の変化という見方の子は少なく、得た事実だけにとどまる子が多かった。パソコンからの情報の探し方として、初期画面である上流全体のイラスト（石、流れ、カーブなどの位置を示した）から自分の視点の写真から見ていく子と始めから順に見ていく子がいた。

終末では、自分が予想したことはどうだったのかの確認と他の子がどんな視点で見ていたのかを画面を見ながら交流した。しかし、土の山で得た事実で説明したり、流れる水が川原を変化させたことを意味づけする子は少なかった。次時は下流を調べようと意欲的になって授業を終えた。

(文責 矢嶋 一昭)

V 分科会での話題

1. 討議の注

- ・自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう

2. 討議の内容

(1) 流れる水における問題解決とは

(4年生としての取り組み方は?)

・身近に水の流れがなく、グラウンドも整備されて水はけが良い環境に育った子どもたちならばこそ流れる水による土地の変化に気づき、不思議さや疑問を持って、何によってどのように起こったのかを調べたいような場を設定する必要がある。そこで、子どもたちがいつも通る土場の雨水による変化をきっかけに流れる水の量をだんだんと増やすと、土地はどうなっていくかを追求していく。

本時にいたるまでに土場(土の山)、東橋～幌平橋(中流)で得た事実をもとに上流の川原・川岸の様子を視点を持って予想させることが大切である。そして、パソコンで得た上流の様子は流れる水によることを意味づけしていく。この一連の流れがこの単元における問題解決であろう。本時では、「きつと、大きな石があるはず。」「川幅が狭いだろう。」という視点の子が多く、そのことを確かめた後、他にも上流の特徴はないか画面から探す活動が中心に行われていた。

(2) 情報としてのパソコンを理科教育にどのように組み入れていけるか。

(問題解決にパソコンは利用できるか)

・東橋～幌平橋(中流)の観察では見取れない上流、下流の様子をパソコンからの情報を得て、川全体の川原・川岸の様子を調べていくことができる。実際に行けない場所をたくさんの中から選ぶことができ、瞬時に画面にあらわすことができる利点がある。しかし、情報量が多いと情報過多になり子どもが判断できない場面も出てくる。また水の力など動きが必要な場合、あわなどで確認はできるがやはり動きがないと子どもの認識があま

くなるのも否定できない。

・子どもが何をどうやって情報を取っていくのかを教師が把握しておくことが大切である。また、子どもが問題意識を持ち、どんな資料を求めているのかを明確にとらえて、情報を与えていかなければならない。子どもが「石を見たい。」というなら石にこだわられるように問題をはっきりつかませ受け身からはたらきかけになるようにパソコンを利用すると、理科教育としてもっと有効に活用できるであろう。

(3) 助言の先生より

・4年生としては川に対する事実認識は難しい。自然の大きさとまどってしまうからである。だからこそ、土場での観察経験から得た事実をベースに視点を持って、川を見させることが大切である。川を見るよりどころになるのである。

・土場で流れる水が物を流す力であることをしっかりと子どもにとらえさせないかぎり、川を見たときに見方があやふやになり、単に川を見ただけになってしまう。そして、今まで得た事実をもとに推測はできなくなってしまう。すなわち、子どもに自分で基準を持ってかわらせるようにさせることが大事である。

・「子どもの見方や考え方を教師がとらえ、一人ひとりの子どもが目的を持って活動し、教師はそれを援助してやること」がこれからの理科に大切なことである。

・「～の活動を通し」とは、具体的な活動を通し解決の手だてとして一人ひとりの問題解決を保障することである。「～を調べることができるようにする」とは、その際の教師の役割りの事である。

・これからの理科教育は、知識を教えるのではなく、科学する心と態度を養うことを大切にし、事実から問題をとらえていき、結果として知識が備わるようにすることが大事である。

(文責 矢嶋 一昭)

VI 成果と課題

1. 成 果

この単元を学習する前から、校舎の横につんであった土の山を、グラウンドなどへ行く時に意識的に見せる（雨の降っている時や後）工夫をした。これにより、土の山に「水の流れた跡のようなものがあるぞ。」「雨水が流れたのかな。」など、たくさんの事実を見つけて、学習で追求していく問題意識を持つことができた。

- 土の山で、雨のように水を流す活動をする事により、水の「けずる」「はこぶ」「つもらせる」など、水の流れによる土の変化に目が向くようになってきた。さらに、水の量をふやし、何回も繰り返し活動することにより、水の流れる力と土の変化を、「土の削られ方をもっと見たい。」「上の砂はどこまで流されたかな。」など、自分の視点で調べるようになってきた。また、その過程でたくさんの事実をつかみ、部分的な見方から全体的に見る目も育ってきた。
- 自然の流れ（豊平川）は、一度しか見に行けないということで、土の山で十分に学習し、この学習で得た事実を自然の流れで確かめようとした。豊平川の東橋から幌平橋までの、川原・川岸の様子などを、自分の視点を決めて観察したことによって、「ここにある石は、上の方から流されてきたと思う。土の山でも砂が下へ流されていた。」など、土の山での変化と自然の流れとを結び付けて考えることができてきていた。また、豊平川の観察した所以外も調べてみたいという意欲を引き出すことができた。
- 豊平川の東橋から幌平橋まで以外の、実際に行けない川原・川岸の様子を、パソコンからの情報で調べていった。実際に観察してきた所と情

報を関係づけながら、土の山で得た事実とも結び付けて子どもたちは考えようとした。パソコンからの情報という間接体験ではあるが、事実をもとにして、一人ひとり自分に必要な情報を見ていった。

- 子どもたちの自然に対する見方や考え方は、深まってきたと言える。ただ、4年生では、時間的・空間的にとらえるにはまだ無理がある。この学習を通して、自然という大きなものをとらえる基礎ができればよいと考える。

2. 課 題

- 学習の中では、友だちとの交流が大切である。交流には、友だちの考えを知りたい、自分の考えが正しいかどうか知りたい、などもあるが、この単元での交流の意義として、自分と違う視点で見ている友だちとの交流、水の力をはっきりさせるための交流においた。事実の出し合いだけでなく、いくつかの事実を結び付けて、自分の考えを交流できるようにしていくことが必要である。
- パソコンの情報を、一人ひとりが自分の視点で画面に引き出すのであるが、静止画面であるため水の流れに目がいつている子どもは、なかなか見取れないということがあった。また、同じ視点の子どもが、数台のパソコンを使って交流し合うことをもっと大切にしていける必要がある。情報を与える側は、子どもがどんな情報を必要としているかを、しっかり見取っておくことが大切である。

（文責 坂井 繁）

共同研究者

宮田 英俊（北九条小）

富所 玲（北九条小）

菅原 昌俊（伏古北小）

細矢 寛（山鼻小）

矢嶋 一昭（石山南小）

○坂井 繁（西野第二小）

5年 「月と太陽」の指導について

I 研究主題のうけとめ

都会に住む子どもたちは、ビルの谷間の中で空をじっくり見上げる事なく生活している。ただ、生活空間の中で、自分と関わってくる対象にのみ興味・関心を奪われていると言ってもよいのではないだろうか。いわゆる子どもたちは、ふだん何気なく空を見上げるのであり、ただぼんやり「おや、月だ…」と見るにすぎないのである。

この単元では、太陽や月の表面の様子・形・位置等を観察し、それらの動きや位置の関係を時間的変化に目を向けながら考えていく活動が必要になってくる。そこで子どもたちは、今まで持っていた断片的な知識を見直していかなければ説明のつかない事象に出会うのである。それらの事柄を問題ととらえ意欲的に追究する活動を通して、太陽や月の動きを知り、さらにそれらの関わりを考えていく時に、自然に対し自ら働きかけていく豊かな活動を期待することができるのではないかと考えたのである。

II 単元の立場

月や太陽に対し持っている、ばらばらな見方や考え方は、それらを結びつけたり、高めたりしていくような醸成期間を経ることによって、定期的に説明しようと深まりを見せていく。

月や太陽に対する知識は、断片的なものが多いことから、昼の月から入ることが適切であると考えた。実際の空を見上げながら観測の基本的な事柄をおさえ、視点をより鮮明にしていくことが可能なのである。そして、この後の継続観測が、イメージを深めたり、情報や事実を結びつけながら、問題に気付いていくための醸成期間になっていくと考え構成してみたのである。

(1) 太陽といっしょに昼の月から観測する

月の形の変化を太陽と結びつけて考えさせるには、太陽と月の動きを同時に観測していくべきだと考えた。夕方近くに出る三日月が日を追う毎に半月に近づき、それにもなると形も膨らんでくる。これらのことを整理しながら、1サイクルの観測（上弦の月→満月→下弦の月→新月）を続けたとき、月の輝いている側にいつでも太陽があること等に気付いてくるであろう。

(2) SEE → LOOK → WATCH

子どもたちの「見る」という行為を質の違いで区別する必要があると考えた。その質の違いが、子どもたちの月や太陽に対する思いであり、我々が育てていきたい見方や考え方そのものなのである。また、天体観察という巨大な空間を相手にする子どもたちに適切な援助をするためにも、その質の変化を見取ることが、大切な教師の役割となってくるのである。

(3) モデル化しながらイメージを深める

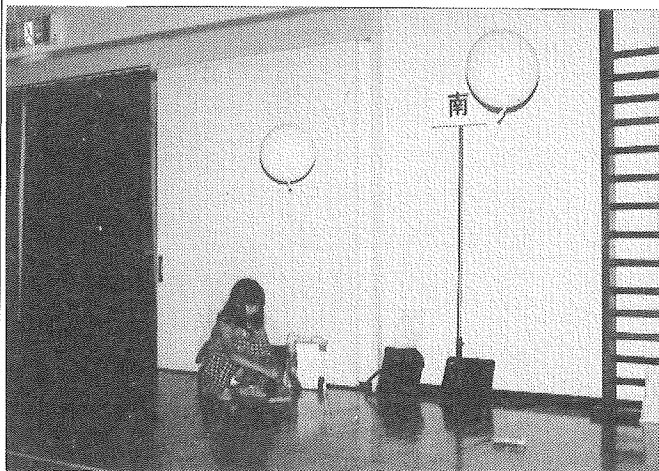
継続観察を通して、月と太陽の位置関係、日による月の位置のずれや出没時刻の違い、月の形の変化などに気づき始めた子どもたちは、少しずつ太陽と月の関わりを考え始めてくる。実際の観測のあい間にモデル化を入れながら、その漠然とした考えがより確かなものに近づいてくる。太陽や月を自分の手元で操作しながら、自然の巧みさを感じ取り、自然に対し積極的に働きかける活動が展開されるであろう。（文責 陶山 義典）

III 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>◎午後7時に南西に見えた月から、南の空の半月、東の空の満月までの見え方を再現する方法を確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・西の地平線の下に太陽（懐中電灯）を置く。 ・見えた形の方位に月（発泡スチロール球）を置く。 ・月は観測記録とだいたい同じ高さにするといひ。 <p>◎観測記録を確かめ、それぞれの形の月が見えた方位、高さについて話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・半月は40°くらいでずいぶん高かった。 ・満月は20°くらいでけっこう低かった。 <p>◎竹ひごを発泡スチロール球にさして作った月と懐中電灯の太陽でグループごとに実験する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦前時までに太陽との位置関係を意識し、太陽を西の地平線の下に固定して、観測記録と同じ月を再現したいという子どもの意欲を高めさせる。 ◦できるだけ正確に再現しようという意識をもたせる。 ◦体育館を暗転し、グループごとの間隔をとらせる。
	<ul style="list-style-type: none"> ◦グループ内の子ども同士の関わりや月の見え方を確認させる。
<p>◎実験で気づいたことを交流し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・懐中電灯を床に置いたけど、うまく月に合わせられなかった。 ・月の位置に懐中電灯を向けながらやるとうまくできた。 ・もっと光が強くて広がるようにしたい。 ・太陽（懐中電灯）の方から見ていたのでよく確かめられなかった。 <p>◎大きな白い浮く風船とスポットライトを実験器具として活用できることを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風船が大きくてみんなでわかりやすく実験できそうだ。 ・スポットライトは光が強くて広がるからいいと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ◦うまく再現できる方法や、問題点を出し合わせる。 ◦風船にはヘリウムを入れ、糸をつけて粘土のおもりに巻いておいた。

◎広い場所で風船とスポットライトを使い、観測した月や太陽の位置や見え方を考えながら実験する。

- 合唱の壇をならべて上を地平線にすると、右が西だからその下からライトを照らすといいよ。
- 半月はもっと高く。もう少し左だよ。
- 見えたよ。ちょうど半月だ。
- ぼくの方からはちがうように見えるよ。



• だれもが同じ条件で観測結果を再現するには、見る場所（地球の位置）を同じにする必要があるんだ。

- でも、だれが見ても満月にはなかなかならないよ。
- もっとはなしたらいいよ。あれあれならないよ。
- 東はもっと左だからただはなれるのではなくて、回るように置いたらいいよ。
- あっ。見えた。そこそこ。

• 月は満月になるまで、太陽からまっすぐはなれていくのではなく、回るようにはなれていったんだ。

- 雲って見えなかった日はこうだったんだよ。ほら。
- 今まで観測してきた月は太陽と地球の位置がこんなふうになって見えていったんだ。
- これからもよく観測してまた再現していきたいな。

◦ どの子も納得できる位置や見え方になるように工夫させる。

◦ 自分たちの見る位置がはなれすぎると地球の位置が大きすぎると見え方が変わってしまうことに気づかせる。

◦ 子ども同士が声をかけ合って、月の見え方や位置をはっきりさせたり、同じ場所に集まって見る必要性をとらえさせる。

◦ 満月がなかなかできないことから直線のおくれではなく、地球を中心とした円周上のおくれであることに気づかせていく。

◦ 雲って見えなかった日の月も予想し再現させる。

◦ これからの観測や実験に対する意欲をもたせる。

(文責 鎌田 健裕)

IV 授業で意図したこと

1. 授業を終えて

この単元を指導するにあたり、本校が置かれている環境を考慮しなければならなかった。それは市内のほぼ中心にあり、周りにはビルが多くたちならび、ネオン等のあかりで月や星などの天体観測をするための条件があまり良くないことである。

子どもの実態調査でも、月の出る時刻や時間はまちまちであったり、月の出る方角についても西に出るとか、よくわからないと答えている子どもが多かった。また、太陽との関係についても関係あると思うがわけはよく知らないと答えていた。

そこで子どもが太陽や月の形や表面の様子、位置などに興味関心をもち意欲的に継続観察していくことができると考えた。

7月、昼間の月をきっかけに月を観察し始めたが、夏休み明けから9月にかけては天候が不順で3回予定していた、子ども達全員が学校に集まって行った「月を見る会」も1回しかできなかった。しかし、子どもは家での観察も含め、記録をとっていくことで今まで持っていた月に対する見方が変わっていったのは確かである。

本時では、「北九条の午後7時の空をつくろう」と言うことで観測した月の形をモデル実験で確かめた。「7時に調べた3回の月と同じ形の月をつくることはできた。」「それぞれの月は、高さが違う。」「月の形が違って見えるのは太陽に対する月の位置が毎日少しずつ変わるからだ。」「月の動き方は自分（地球）を中心に回り込むように動いている。」等、月の立体的な動きや太陽との位置関係について子ども達は気づいていった。また、このモデル実験で月を見る位置のことから月との距離感について考え始めたり、月は太陽の光で実際に輝いていることを体験的に知った子ども達があった。この単元を終えた今も時々、昨日の月について報告に来たりする。以前の子どもと違う姿を感じるのである。（授業者 居島 昌行）

2. 子どもの姿から

今までの月と太陽の観測データをもとに、実際の空を想定したモデル実験をする活動を通して、月と太陽の関係や動きを立体的に考えるスタートとなる場面であった。

それまで三日月から満月までの月の形や方角を太陽の動きとともに観測し、前時では月の変化は太陽が関係しているらしいという意識から、ボールと光源を使って見える形の変化を確かめた。しかし、それは形の変化だけであり、方角など自分たちの観測のまとめと違うことから、太陽を西に固定してモデル実験をしてみようと考え、本時を迎えることとなった。

1つのグループの考えた実験方法を確認して、グループ毎のモデル実験が始まった。子どもたちは自分たちが観測した9月6日と8月12日の月を正確に再現しようと真剣に取り組んだ。しかし、グループ内ではばらばらな位置からみているため、「うまくいかない。」という声や、困った様子も見られた。また、「光源が懐中電灯だからよくわからないんだ。もっと大きいライトなら……………」という声も聞かれた。

各班の結果の交流の後、一つの班が風船と大きなライトを使ってみんなに自分たちの実験を見せた。そのなかで、子どもたちは「見る位置がここであれば………」ということに気づいていき、中央に固まってみるようになっていった。「もっと東。」「こっちこっち。」「もういいよ。」だんだん自信をもった声が暗い体育館に響くようになり、観測した6日、8日、12日の月の位置に風船が一つずつ置かれていった。「まっすぐ行くんじゃなくて、もう少しまあるく……………」と、月の立体的な動きが見えてきた。そして、見えなかった10日の月を予測しながら月と太陽の動きと見え方をつなげて考えていく姿が見られた。

（文責 荒川 巖）

V 分科会での話題

1. 討議の柱

- ・子どもが問題意識を連続して観測できる場の構成について。
- ・子ども一人一人がかかわりを持てるモデル化のあり方と位置付けについて。

2. 討議の内容

(1) モデル化にかかわって

①意見・質問

- ・3回の月の観察で、モデル化にまでいくような子どもの意識は育っていたのだろうか。
- ・太陽、月、自分の位置関係をどの程度考えていけばよいのだろうか。
- ・初めの小さなモデル化（懐中電灯とボール）では、子どもが自分の位置を意識できていなかったのではないだろうか。
- ・初めの小さなモデル化と後の大きなモデル化の意味合いについて教えて欲しい。
- ・本来モデル化は、立体的な見方をするためのものではないか。単元上の位置付けが多少疑問である。

②討議を通じて明らかになったこと

- ・モデル化をどのように考えるかによって扱い方や位置付けが変わってくる。今回の場合は、立体的な見方をさせて3者（太陽・月・地球）の位置関係を解決させるためのモデル化ではない。自分たちの観測結果と見方や考え方とのズレから、立体へのきっかけをつかんでいくためのものである。
- ・天候の関係で3回しか月の観察ができなかったが、単元の初めにある“醸成期間”が子どもの意識を高める重要な役割を果たしていた。
- ・本時初めの小さなモデル化では、「今自分の見ている位置が、自分たちの観察と一致しているか」という視点を子どもがもっと意識できればよかった。

(2) 上弦の月から入る単元構成について

①意見・質問

- ・太陽から入って月を見ていく構成や、同じように月と太陽を並行して見ていくのでも下弦の月から入る構成もあるのでは。
- ・初めから太陽と月を同時に見ていく難しさはないのだろうか。

②討議を通じて明らかになったこと

- ・最近の子どもたちは月について何も見ていないのと同じである。その子どもたちが、初めから「月が太陽と同じように動いている」という思いもかけない事実から追究を始めることができる。
- ・その意識とともに、太陽との位置関係、形の連続的变化が、「上弦の月」からのスタートでは継続することができる。
- ・単元の初めにある“醸成期間”が重要な意味合いを持っている。

(3)助言の先生より

- ・モデルに至るまでに「子どものイメージ」が十分に高まり、整理されている必要がある。
- ・空間の広がり（3者の関係）をどう子どもにつけていくのかを、じっくりと検討して欲しい。
- ・子どもと対象のかかわりの中で、子どもたちが自分の見方や考え方をつくりかえていく授業を考えていきたい。
- ・時間的にも空間的にもスケールの大きなものを扱うのがC区分の特徴だが、このような単元だからこそ、子どもと対象とのかかわりのあり方や問題解決の姿をきちんと押さえておかなければならない。

観察→記録→再現→新たな観察の視点

これがこの単元における問題解決の姿ではないだろうか。

（文責 永田 明宏）

VI 成果と課題

1. 成 果

今まで月を一枚の黄色い紙で作った丸としか見ていなかった子どもたちが、月を見るため観測会にガヤガヤと集まってきた。雲の切れ間からときどき顔を見せる月に歓声を上げながら、生まれて初めて月をよく見ようとした。

(1) 醸成期間

より豊富で正確なデータ収集と観測技能を高めることにより、今まで自分が見た月や持っていた情報を考え直してみる必要性が出てきた。いわゆる情報のみでとらえていたことを観測を通して見直す場となったのである。

(2) 月と太陽を並列に扱う

太陽の一日の動きを観測しながら、夕方の空に三日月を見つける。「あれ？この月は…」と子どもたちはいろいろな思いを持ち始めた。何度かの観測を終えた子どもたちは、次に月の形はこうなると自信を持って答えることができるようになった。さらに、満月のあとの形がはっきりしたとき月の形の変化を太陽の位置と結びつけ規則的にとらえることができた。初めて、昼間の空に月を見つけたときは、太陽と月がただいっしょにあっただけであったが、そのうちどうしても太陽と月を結びつけて考えねばならなくなったのである。

(3) 見方を深めていくモデル化

本単元のモデル化は、解決や確かめのためだけのものではない。子どもたちが月の形の変化をあれこれイメージしたり、自分の考えの根拠になるものを探したり、あるいは自分の見方や考え方を考えていくためのものとおさえた。

- 月の形の変化はもしかしたら、太陽の光が…
- 月の暗い部分は、何の影なのかな？

- 満月の次の形は… etc

この単元のポイントになる考えが出されるたびにモデル化しながら、見方・考え方を深めたり、新たな視点を持つことができたといえよう。

観測→記録→モデル化→観測→…

(4) ‘月を見る’ことの質の違い

この単元ではこどもの見方・考え方が深まるとともに月を見る子どもたちの見方もまた大きく変わるのである。このことを我々が意識することが適切な援助や指導につながる事が明らかになった。

- SEEからLOOK

太陽や月を見始めてから、やがて月の形の変化が太陽との関わりによってでは？と考え始めたとき

- LOOKからWATCH

満月のあとの月の形の変化を考え、月と太陽と地球の3つが思い描かれていく。そのことについての自分の考えを持って月を‘みる’とき

2. 課 題

モデル化の場面ではどの子ども、自分なりによく動いていた。しかし、その反面、自分の位置を地球と考えることは易しいようで難しいことであった。一人一人の小さな気付きの積み重ねを大切にしながら、全体の場に生かしていくことを考えていかねばならないだろう。また、5年生の子どもに要求される知識や技能面での正確さも押さえがやばらばらな面があった。どこまで追求させるか、どこまで再現させるかを明らかにしていきたいところである。 (文責 陶山 義典)

共同研究者

居島 昌行 (北九条小)

吉田 紀子 (北九条小)

荒川 巖 (新光小)

鎌田 健裕 (真栄小)

永田 明宏 (稲積小)

陶山 義典 (新琴似南小)

6年 「星の動き」の指導について

I 研究主題の受けとめ

一人一人の子どもの内面には、星空などの自然に対する憧れや探究心などが、個人差こそあれ必ず存在していると考えられる。それは、ちょうど『種子』の中に成長へのエネルギーのもとが蓄えられているのと同じようなことではないだろうか。つまり、どの子どもにも「自然となかよしになりたい」「自然っておもしろいな」などの思いがあるのだと考えられる。ただ、種子の場合でも、そのもてる可能性を開花させるためには、いくつかの条件が必要になってくる。

それと同じように子どもたちの場合も、彼らがそのすばらしい可能性を発揮するためには、いくつかの重点を設定することが必要になってくる。私たちは、彼らのベースにあるエネルギーのようなものを大切にしながら『援助』していくという立場をとっていかうと考えた。

「自然と豊かにかかわりたい」という意志を引き出し、育て、問題意識に支えられた活動を連続させていくために、次のような研究仮説を設定し単元を構成してみた。

目的を持ちながら、自然にかかわる活動をしそこからとらえた個々の事実や気づきを表出し、交流する場面を設定することにより、疑問や問題が生まれ、さらに追求を深めていくための活動を連続させていくことができる。

II 単元の立場

上に述べたようなことを基本としておさえながら、一人一人の子どもが自分自身とのかかわりで星空という自然とのかかわっていくことができるように単元構成のなかで次のような工夫をした。

(1) 学級全員での星の観察会からスタート

まず、夏の大三角などを見つける目的をもち、全員での星の観察会を設定した。

共通の土台に立たせることがむずかしい星の学習で夏の大三角という共通の視点を持たせ、それをもとに他の星や星座に目を向けていくことをねらっている。このことが実際の夜空から星の動きを追求していくことにつながっていく。

(2) 『夜空を教室にあらわす活動』を軸に

単元を通じて「教室に夜空をあらわす（再現する）活動』を核として位置付ける。このことにより、同じ星を見ていても自分の観察結果と友達とのずれが明確になってくるなど、観察のしかたや星に対する子どもの見方や考え方などが交流される中で、新たな疑問や問題が生まれ、再度、実際の夜空で見直していこうという活動が連続していく。

つまり、観察、記録、再現、交流という学習の流れの足跡として、この『夜空を教室にあらわす活動』が位置付けられていくことになる。

(3) 情報不足を補うためにパソコンの活用を

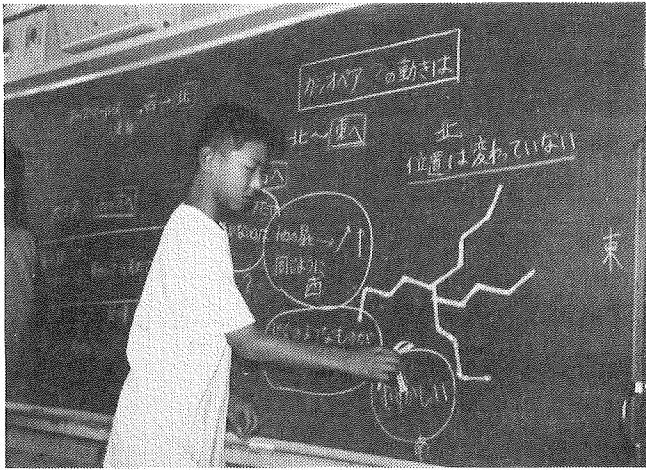
都会の中という星を観察するには、むずかしい環境、そして時間的なことの制約、などの難点をこの学習はかかえている。そういったときに、子ども達の不足している情報を補ってあげるひとつの手段としてパソコンの活用を位置付けていく。「星がこのあとのようなぐあい動いていくのかな？」などと予想する場面で、自分たちがもっている情報を補う武器としてパソコンを活用するのである。

(文責 山下 次郎)

III 本時の実践記録

子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>◎星の観察会から、「星が動くみたいだ、もう少し観察してみたい」ということで、各自で観察してきてわかったことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夏の大三角を見ていたら、真上から西の方に動いている。 ・アンタレスも西の高い方に動いている。 ・名前はわからないけど、一つの星を見ていたら、西の方に動いていった。 ・アンタレスはオレンジっぽい色をしていた。 ・北斗七星の中にも、明るい星と暗い星があった。西の方に動いていた。 ・カシオペアはM型に見えた。 ・カシオペアは左下の星を中心に、立っていくように見えた。 ・夏の大三角形が西の下の方に動いて、建物の影になった。天井の蛍光灯の所から黒板の所までいくように見えたから、動くのと高さは関係あるのではないだろうか。 <p>◎星は西に動くということについて意見を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土星が西の方に、どんどん上に上っていったから、全部の星が太陽や月と同じように東から西にいつている。 ・星は西の方に動いても、次の日は元の位置に戻っている。一日で、一回転して戻ってくると思う。 ・月は昼間に見えるときがあるから、星は見えないけど、月といっしょに動いていると思う。 <p>◎カシオペアの動きについて、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カシオペアは北と東の間くらいにあって、東の方に隣りていくように見え、アークトゥールスは北に上がっていくように見えたから、星は北東南西と回っていくと思う。 ・星それぞれが動きが違う。 ・カシオペアは東にいったし、大三角形は西に行った。 <p>◎カシオペアの動きについて、さらに意見を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・W型に見えたけど、時間がたっても位置は同じで、少し斜めになっていた。 ・時刻が早めのときに見た人はWになっていて、Mに見えた人は時刻が遅くなってから見た人みたいだから、時刻 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分で観察からとらえたことをもとに発表させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・星の動きを意識させるために、発表を星の動きにしぼっていく。 <ul style="list-style-type: none"> ・どんなふう動いたのか、教室の天井に貼ってある大三角形の形を使って説明させた。 <ul style="list-style-type: none"> ・星は西の方に動くという発表が多いので、そのことについての発表を中心に進めることにする。 <ul style="list-style-type: none"> ・観察カードからカシオペアの動きが他の星の動きと違うことをとらえさせようとした。 <ul style="list-style-type: none"> ・各自の意見を整理して、カシオペアの動きについて細かな情報をもとに追求させていった。

で形が変わると思う。



- そのままの形で動くのか。形が回転しながら動くのかな。
- 位置は変わらないで、形が変わるのだろうか。

◎カシオペアの動きについてノートにまとめる。

◎カシオペアの動きについてまとめたことを発表する。

- 南と北が軸になって、多くの星が西の方に動いている。
- 太陽と同じように動いていると思うから、カシオペアも形を変えて円を描くように動いていると思う。
- あまり動いていないようなので、カシオペアの5つある星の一つを中心に動いていると思う。

◎カシオペアの動きをもっとはっきりさせることができるか話し合う。

- やっぱり、夜空を見なきゃだめだよ。
- 星の動いた線でも残るように工夫したらいい。
- もっと長い間、見ていたい。

◎パソコンの画面をスクリーンに映し、カシオペアを探して動く時間を縮めて観察する。後に発表する。

- カシオペアが回っていく。
- やっぱり、西に動いている。
- でも、みんな西に動いたら、星がなくなる。
- 東西南北で動きが違う。
- 全体会を開いて、星をもう一度見てみたい。

• カシオペアの形を紙テープで数個用意して、子どもが動きを説明しやすいようにしていた。

• カシオペアの形の変化を具体物で子どもたちに説明させることにより、自分たちがどう見ているのかを考えるようにかかわっていった。

• カシオペアの動きをノートに書くことによって、各自の考えやその理由も含めてはっきりさせた。

• 理由を付け加えることを付加させたことによって、一人一人の考えたことの根拠を明らかにしようとしていた。

• カシオペアの動きがはっきりわかるための方法を考えさせながら、パソコンの画面を見る下地を作っていた。

• パソコンの画面を見せることで、カシオペアの動きに注目させ、方位によって星の動きが違うことに気づき、実際の北の夜空を見て、カシオペアの動きを確かめたいという意欲を持たせた。

IV 授業で意図したこと

2. 授業を終えて

本研究授業では、子ども達の観察した星や星座の動きの中で、最もとらえにくかったカシオペア座の動きを取り上げることによって、改めて「自分の観察」を見直すきっかけにしたり、方角ごとの星や星座の動きが違うのではないかという意識を持たせることを意図した。この授業を終えての子どもノートには、

カシオペア座のことでは、よくわからないけど私は西の星は北に行つて大三角は、東から西に行つているから、カシオペア座は東に行つていると思う。そうしたら方角ごとに動きが違つて 　　こうなつていると思う。もっと長い時間見なくては…。

カシオペア座中心に、パソコンで見たけど自分の目で見たいし、もっと遅くまで見たい。

とあった。確かに、この日すぐに学校のグラウンドでミニ観察会が行われ、数日続いたこと。

各々の方角の星の動きをもう一度見直し始め、より詳しく動きをとらえるようになったこと。

観察カードの中の目印、高さ、時刻をより正確に表すようになったこと。

夜中のカシオペア座を見る子が増えたこと。

観察に熱心ではなかつた子も自分の視点を持ち観察できるようになったこと。

などが子どもの姿に表れていた。また観察→交流を繰り返すことによって、次の観察の視点をより明確にすることができた。カシオペア座の動き→動きの中心の発見(カシオペア座からの距離、そのもの自体の動き)→北の他の星(北斗七星、カペラ)の動きと中心の関係、他の方角の星の動きとの関係という流れで学習が進められていった。

「オリオン座が南東に見えたよ。やっぱりアンタレスと同じだった。」「最近の星、すごくきれい。」…子ども達の心に響く「星の動き」の学習であったと思つている。 (文責 仲島 恵美)

2. 子どもの姿から

本時の授業は、星や星座の動き方をもっとはっきり見たい、時間を区切つたり、目印や方角、高さなどを詳しく見てみたい、という目的をもって続けている個人観察の記録をもとに交流するところからスタートした。

夏の大三角を中心に観察した子、アークツールズやアンタレスの星のまばたきのような動きを見てきた子、北斗七星やカシオペアの星の動きを調べてきた子、……それぞれの子が、自分の観察データをもとに、手に指示棒をもち、教室の夜空に当てはめながら、わかりやすく具体的に発表していった。

そして、教室の夜空を見上げながら、手を大きく動かす説明の中から、「円の弧みたいに動いている」「月のことと言うとわかるけど……」「全部の星が太陽みたいに東から西に動いているみたい……」など、子どもたちがとらえている星の動きに対する見方や考え方が表出されていった。

ただ、だいたいの星座が共通する動きをしている中で、カシオペア座の動き方が、ちょっと異質であるということが問題になり、実際に観察してきた子を中心に意見の交流がなされた。

「時間によって並び方ではなくて見える形がM型になったり、W型になったりしてかわってくる」「時間がたつてもWはわからない」……などの時間がたつたときのカシオペアの動き方を黒板に出て、具体的な形で説明し、疑問点なども出されながら話し合いが進んでいった。

そのあと、個々の予想(カシオペアはこう動くのではないか、という)をノートに表し、それをもとにさらに意見の交流がなされた。「2時や3時の星を見たい」という子どもの発言から、パソコンの情報を1時間ごとに区切つて提示していった。「もう一度実際の夜空で調べてみたい」という子どもたちの反応があり、次への課題を明らかにしながら本時を終えた。(文責 山下 次郎)

V 分科会での話題

1. 討議の柱

- ・自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう。

2. 討議の内容

(1) 共通の土台の上で話し合いがなされていたかどうか。

・論理的にかかわっている子や全体をみて物事を解釈している子、観察した事実をもとに話している子、自分の思いだけの子など、個々、ばらばらに話があったのではないか。話し合いの視点も、まちまちだったような気がする。

・子どもたちが観察結果や調べたことを自由に発表し合う中で、南の方の星の動きや天頂の星の動きは、だいたい同じ方向で動いているという見方をしてきた。だが、北の星の動きは、そのように考えると矛盾が起きてくる。これが、次時から追求する問題となるだろう。本時は、共通の問題・土台をつくるための時間だったのではないか。

(2) カシオペア座は、子どもの問題となったか

・全員がカシオペアを意識していただろうか。観察していない子もいただろうし、中には詳しく観察した子もいるだろう。

・カシオペア座以外の星は、月や太陽と同じような動きとおさえられた。そこで、カシオペア座が出てくるのだろう。

・今日の授業の流れは、必然的にカシオペア座に行かざるを得ないと思う。他の星座は、話題になってくるところは、おおよそまとまってきている訳だから、そう考えれば、当然、授業者が意図したようにカシオペア座が子どもの問題になっていく。しかも、「北の空が他の方角の星と動きが違うみたい」という意識にだんだん結びついていく訳だから、想定通りだったのではないか。

(3) 観察方法について

・立つ位置、目印、向きなど最低限の方法は観察

会で教えたが、編目までは数えていない。本時の後、カシオペア座が傾くのか、動くのかという疑問をもとに観察をすることになると、精度を上げる必要性が出てくる。子どもにとって必要観のある観察方法をさせたい。

(4) パソコンの適時性について

・パソコンの利用がおもしろかった。本時の提示の仕方は得るべきものがあつたが、この時期に提示するのが良かったかどうかは、疑問が残る。

・カシオペア座をパソコンで出したあたりは、子どもにゆさぶりをかけた場面であると考えられる。提示の時期は適切であり、子どもたちに期待を持たせた。今晚、子どもたちは今まで以上に星を見るだろう。子どもの意欲を高め、精度の高い観察を導く意味があつたと思う。

(5) 助言の先生より

・どの子もはっきりしゃべっている。だが、子どもたちの中で、はっきりしたものとはっきりしなかったものとのメリハリが、授業者には見えているのだろうが、参観者には見えなかった。

・最近、「一人ひとりの子どもがどういうことに興味を持ち、どういうことを調べているかということに大事にしていこう」と言われている。今日の授業の中でも考えられているように、子ども一人ひとりに自分の調べたい星を持たせていく。そこから、観察をしていくんだという授業の進め方をする。子どもたち一人ひとりの興味を引くものを大事にしながらかやっていると、必ず、そこでは共通のものになっていかないで、ばらばらになっていく。そういう授業の構成をすると、どこかで、それをまとめていく必要性が出てくる。個人で調べたことを全体の場で広げていく、そういう手だての研究をもう少し進めていかなければならない。

・パソコンは、子ども一人ひとりの必要に応じて使えるという良さがある。一人ひとりが操作する学習の形態も考えていきたい。

(文責 古田洋二郎)

VI 成果と課題

1. 成 果

学級全員による星の観察会を単元の初めに設定することで、星空の中から夏の大三角などの共通の視点を得ることができた。そこから周囲の星に目が向き、星というスケールの大きな自然と豊かにかかわろうとする意欲が生まれ、『星の動き』に対する問題意識に支えられた活動を連続させていくことができた。

- (1) 学級全員による『星の観察会』を設定することで、実際の夜空から星の動きを追究していくきっかけを生み出すことができた。
 - 夏の大三角や白鳥座などを全員が共通に観察できるようになり、それをもとに他の星や星座に目を向けていくことになる。
 - 観察する位置や向き、目印といった観察の約束の必要性を、実際の観察を通して意識させることができる。
- (2) 全員が観察できる星座を教室の壁や天井に再現していくことで、星座の形や向き、動きなどの問題に目を向けることができた。
 - 同じ星座の位置や動きなどの観測結果の違いを明らかにすることで、観測の方法の吟味や星座に対する見方や考え方の交流につなげることができる。
 - 個々の観察記録が他の子の記録とかかわりあう場面が設定でき、実際の夜空で見直す活動が活性化される。
- (3) 動く向きが他の星座と違うカシオペア座の動きを取り上げることによって、方角ごとの動き方の違いに問題意識を持たせることができた。
 - 星座が地平線に向かって沈んで行くという漠然とした見方と矛盾する星座の動きを意識化

できたことで、方角ごとに星座の動きを見直す追究活動につながっていく。

- (4) 夜中やビルの影など、実際の夜空で観察できない部分の星座の動きをパソコンで提示することで、不足した情報を補うことができた。
 - 共通の問題となっている星座の動きをデータプレゼンタ（パソコンの画面の拡大投影機）で提示することで、部分的な動きの情報をつなげて連続した動きの見方や考え方を持たせることができる。
 - 子どもの必要感に応じて提示方法を工夫できる。

2. 課 題

- 学級全員による『星の観察会』は夜に行うことになり、実施にあたっては学校や父母、地域の協力が必要となる。また、夜の登下校の安全性（父母の出迎え等）にも十分配慮しなければならない。学校や地域事情で実施が不可能な場合は、これにかわる何らかの方法を工夫していかなければならない。
- パソコンでの情報提供は、実際の夜空の観察を通して得た見方や考え方を高めていくことや観察の視点を焦点化していくためには有効であるが、パソコンでの机上学習は実際の観察の代替活動には成りえないことを留意していかなければならない。
- 星の動きの追究にあたっては本やプラネタリウムから得た情報のみにとらわれる場合がある。あくまでも実際の観察から得た事実在即したりその情報を持ち出した根拠を引き出ししながら、見方や考え方を持てるようなかかわりを工夫していく必要がある。（文責 気田 幸和）

共同研究者

仲島 恵美（北九条小）

山田 真己（北九条小）

小林 哲（真駒内緑小）

古田洋二郎（緑丘小）

気田 幸和（八軒北小）

○山下 次郎（月寒小）

「子どもが問題解決を進めるカギは何なのか」

I 研究のねらい

子どもが自分の意思で問題解決を進めていく場合の、子どもが問題解決する姿（その状態）と同時に、子どもがそうなるための手立て（教師の関わり）を明らかにしていくことがねらいである。

そこで、子どもが問題解決する姿を、『子どもが自然の事象に興味・関心を持ち、自ら進んで関わることから、「～をしたい」「～知りたい」という問題を見つけ出す。その問題に迫るために事象と経験（見方や考え方）との対比から、自分にとって価値ある方法で実験や観察を繰り返す。これらの事象を比較したり関係づけたりして得たことから、事象（きまり）を自分が納得いくように説明できる。』とおさえた。

このような子どもの姿にするためには、

まず第一に、子どもが興味や関心がわき、自ら関わりたくなる事象であり、しかも子どもが活動する中で、子どもの心に「おかしいぞ」「そんなはずはない」などと驚きや矛盾が起きる事象のある場である。

第二に、事象に対する個々の見方や考え方を引き出し事象に位置づける場が必要である。

第三に、事象に位置づけられた個々の見方や考え方の中から、自分がよいと思う方法を自由に選択し調べる活動を十分に保証することである。

第四に、個々の取り組み方で調べた経過や結果を交流する場を設けることである。

などの場をうまく組み合わせる必要があると考える。

以上のことから次のような仮説を設定した。

研究仮説

子どもが具体的な活動する目的を持ち事象に

関わることによって、子どもは事象と自分の経験（見方や考え方・扱い方）との対比から、自分のやり方をくふうしながら問題の解決に迫っていくことができる。このことが子どもの問題解決を進めるカギになる。

II 研究の方法と内容

1. 研究の方法

(1) 子どもが具体的な活動する目的を持ち、事象に関わりたくなる場を設定する。

個々の事象は、子どもが興味や関心が持てるものであり、今までの見方や考え方と対比すると「おや、おかしいぞ」「そんなはずはない」などと、驚きや矛盾が起きるものである。また、事象への関わり方では「何をどうするか」を子どもに具体的にわかるようにする教師の働きかけが大切である。子どもは活動する目的がはっきりすると今までの経験を総動員させ工夫しながら調べていく。この中で事象に対する矛盾やずれが起き、「もっと～をしたい」という問題が生まれてくると考える。

(2) 事象に対する個々の見方や考え方を引き出し、事象への位置づけを明らかにする場を設定する。

子どもの事象へ関わる活動の様子やノートなどから、矛盾やずれのある事象（問題）に対しての個々の見方や考え方を引き出し、事象のどこに位置づくのかを明らかにしていく。個々の見方や考え方に違いがあると、子どもの間に対立が起きて

くる。この時に子どもは自分の見方や考え方が必要になってくる。この交流により、子どもは自分の見方や考え方を修正や補強し、多様な方法の中から自分のやり方を選択して、問題の解決に向け活動し始める。この矛盾や対立が大きければ大きいほど、解決への意欲は高くなる。

(3) 子どもの見方や考え方に裏づけられた活動する場を保証する。

(2)のことから解決に向かう個々の取り組みは多様になってくる。これを認めることは、子どもに意欲がわき自分に自信を持つようになる。また、自分で考えた方法で経験することはその子の問題解決力という財産になり残っていくからである。ここで、個々の子どもに取り組ませる目的を具体的にする教師の関わりが大切である。

(4) 個々のくふうした取り組み方を交流する場を設定する。

個々の見方や考え方・方法で取り組んだ経過や結果を報告し合う。比較することから共通点や差異点を見つけ、事象の部分と部分や部分と全体を関係づけていく。そこで、矛盾や対立のある事象について、はっきり言える事と言えない事に分け納得いく説明ができるようにする。はっきりしない事は新たな問題として残る。このような交流によって、科学的な見方や考え方が培われる。

(5) 問題解決を進める子どものよさを見取り認めていくことが教師の大きな役割となる。

(1)から(4)までのような場を設定し、個々の子どもの活動する様子・見方や考え方をしっかり見取り、個々の取り組み方をその子のよさとして認めていくことは、子どもが意欲的に問題の解決に向かわせると同時に、子どもが問題解決を進めるカギが見えてくると考える。(文責 赤坂 登夫)

2. 中学生の実践

— 4年「温かさと物の変化」の実践から—

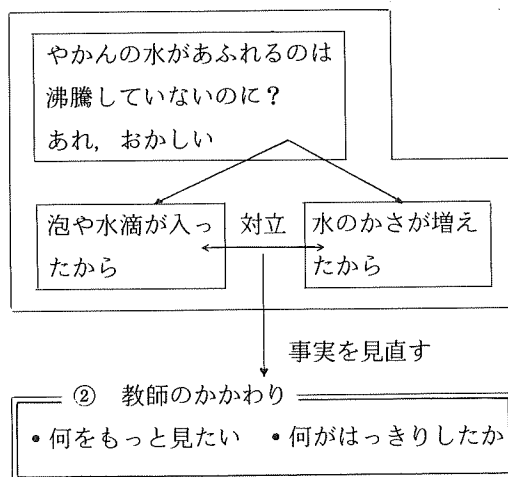
(1) 子どもが自然との関りを深めるために
 普段の生活で経験している現象をよく見てみると、子どもにとって不思議なことがたくさんある。やかんの水がふきこぼれるとき、子どもは「沸騰しているからこぼれる。」と考えている。ところが、実際には60度くらいでこぼれる。

普段当たり前に見ているものに「あれっ」という事実を見つけると、事実をもっと見たくなる。

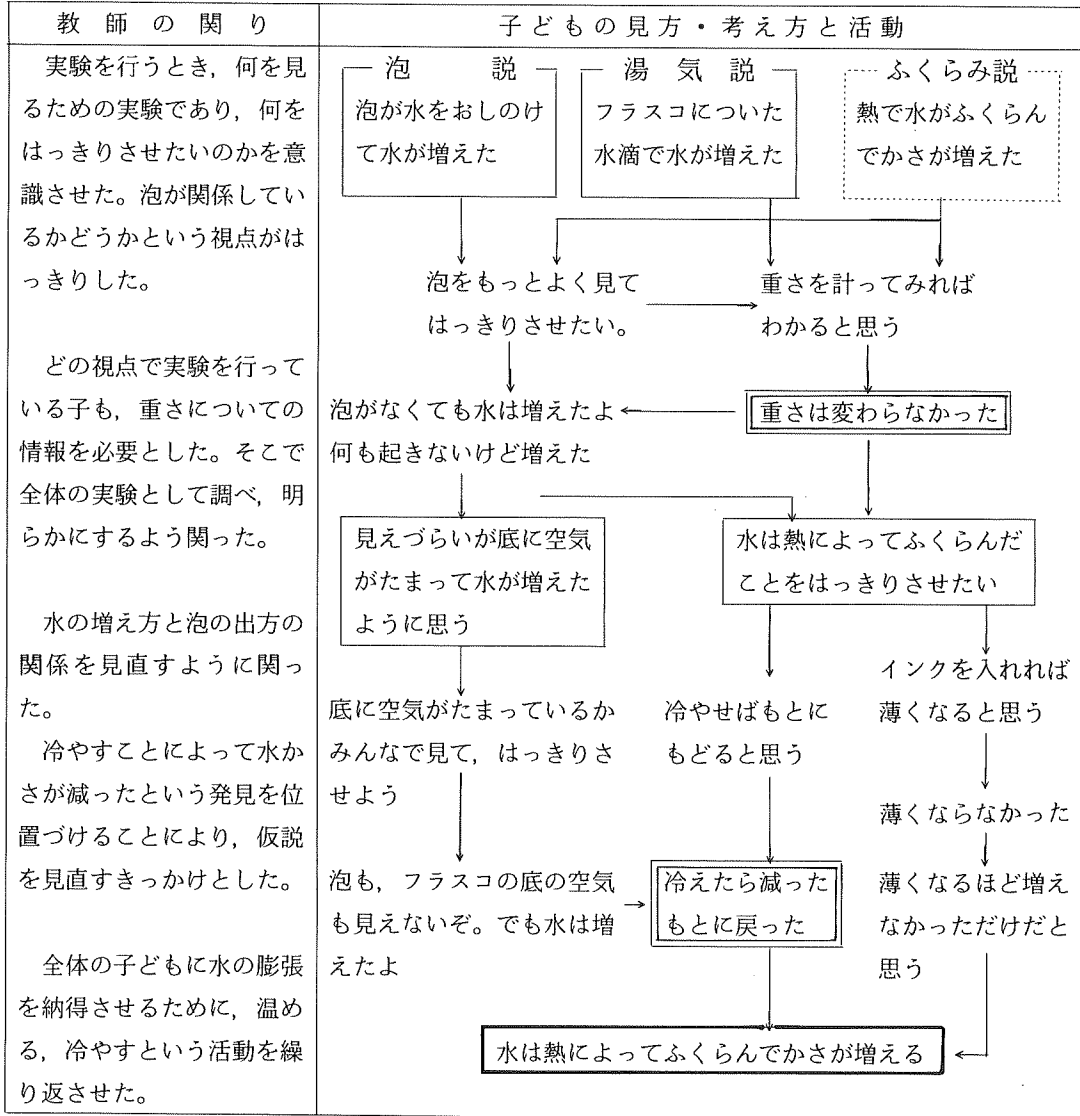
子どもは水が温める様子をよく見るために、やかんと形の似たフラスコを使って調べ始める。すると子どもの目は、水のかさが増えていることに着目する。その時、水が温まることに対する一人一人の見方や考え方が出てくる。

同じ水が増えるという現象を目にしても、子どもの見方や考え方はそれぞれ違って「あふれたのは泡できたから」、「水滴が入ったから」「水かさが増えたから」などと考える。このように子どもの見方や考え方に対立を生む場を作り、それぞれの見方や考え方をもとに事実を探らせていくことが問題解決のカギになると考えた。

① 水が増えることに対する見方や考え方の対立を生む場



(2) 子どもの見方や考え方や教師のかかわり



《子どもが見方や考え方を深めていくために》

- ① 多くの子ども達は、水がふくらむはずがないという思いで実験を進めてきた。そこに水が増えても重さは変わっていないという事実を取り上げる関わりによって、水自身に問題があるのではないかという見方や考え方が生まれてきた。
- ② 一つの事実を、違った視点から探ったことから得られた事実の交流は、見方や考え方の見直しに有効であった。

- ③ 「外から入ってきたから、水が増える」という見方や考え方は非常に強く、いろいろな事実が出てきても根強く残っていた。このときに、「温めると増える、冷やすと減る」という水の体積の、温度による可逆的変化を繰り返し見つめさせていく教師のかかわりや時間の保障が、水自身の性質に目を向けさせる手だてとして有効であった。

(文責 前谷 良雄・増谷 忍)

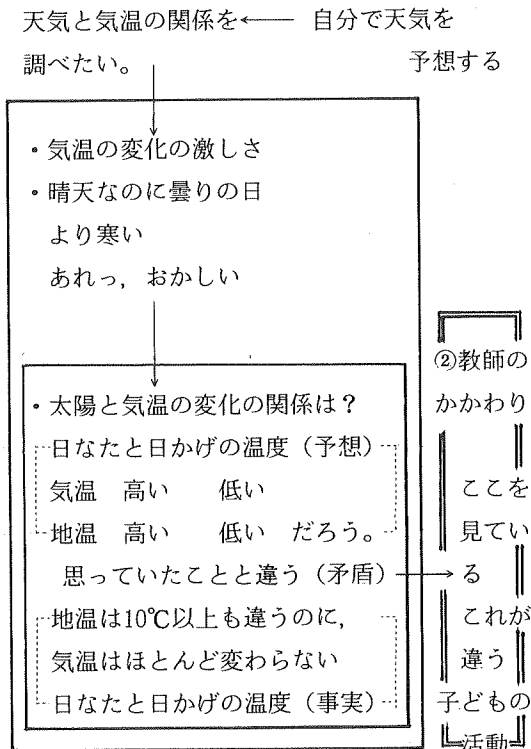
3. 高学年の実践

— 5年「気温の変化と天気」の実践から—

(1) 子どもが自然とのかかわりを深めるためにこの単元ではまず第一に、子どもが気温の変化やその原因について調べたいことが必要である。それも単に事実を調べるのではなく、調べることで自分の見方や考え方を問い直していくような活動でなければならない。

だから、子どもが自分の見方や考え方と事実の間に矛盾を意識する場をつくる必要があると考えた。さらに、「きっとそこの気温は・・・」「あそこを調べたらもっとはっきり・・・」という子どもの活動の、全体の中での位置づけをはっきりさせていくことが必要である。これらが問題解決を進めるカギになると考え、実践を行った。

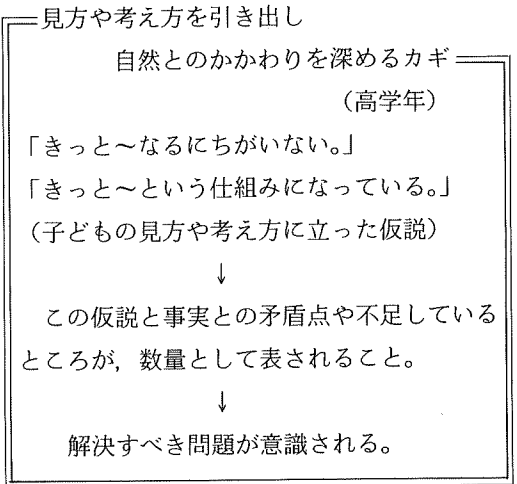
① 気温の変化の要因を探っていくなかで、事実と見方や考え方との間の矛盾を意識する場



(2) 問題を意識するきっかけ

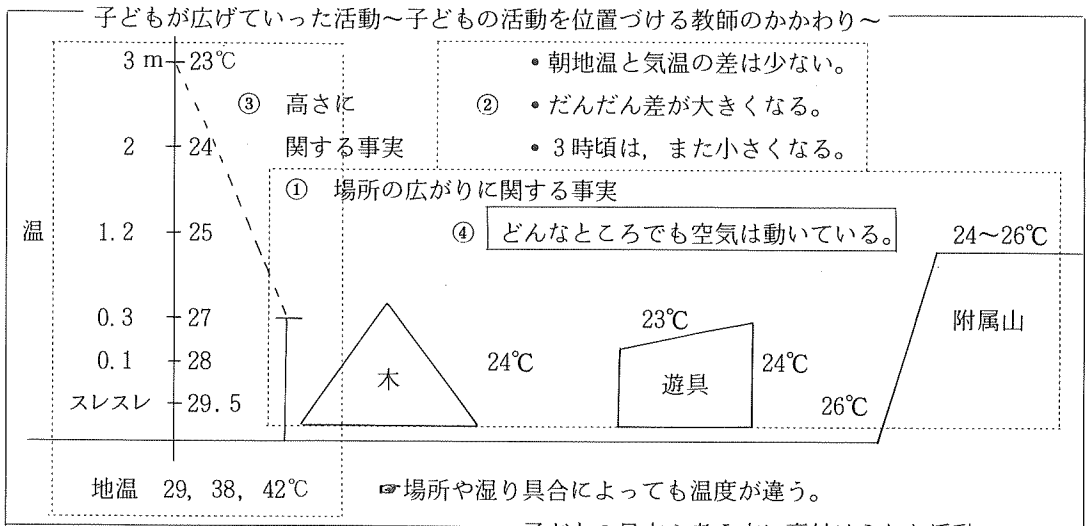
同じ天気の日なのに、細かく気温が上下している。晴天なのに、曇っていた前日より気温が低いなどの事実を目にしたとき、子どもは気温が変化する仕組みを考え始める。そしてそれを、日照の量（＝雲の有無）が原因であろうと考えて、日なたや日かげの気温や地面の温度のを持ち出して説明しようとした。

ところが実際に事実を調べてみると、地面の温度は日かげと日なたでは10℃以上も違うのに、気温はほとんど変わらないことに驚く。気温の変化を日照の量の変化だけでとらえる見方や考え方の矛盾が、数字として出てきたのである。そこで子ども達は、「ここを調べたら・・・」「もし～が原因ならば・・・」というように、自分の見方や考え方にもとづいて、矛盾を解決すべく動き始めた。

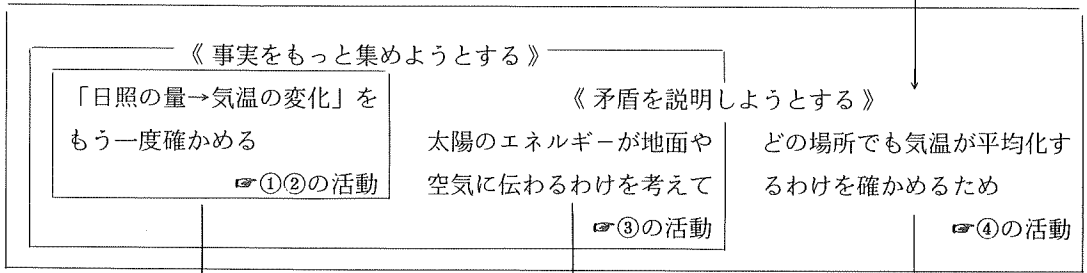


(3) 子どもの見方や考え方と教師のかかわり

自然事象から、自分の見方や考え方の矛盾点をつきつけられた子どもは、矛盾を解消するために事実が欲しくてたまらなくなる。そして、どんな事実をもっとよく見ていくのかを、一人一人が自分で選択していった。この自ら選択した活動に、その子の見方や考え方が裏打ちされている。



子どもの見方や考え方に裏付けられた活動



- 地温が上がるにつれて、気温も上がっていく。
- 地温は、12時くらいが一番高い
- 地面スレスレのところや10cmくらいのところの温度は、かなり高い。
- どの場所へ行っても、かすかな空気の動きがある。
- 空気が動いて、暖かい空気と冷たい空気が混ざる。

• 百葉箱くらいの高さなら、気温はどこも同じくらいだ。

太陽は、地面を温める。そして、その熱が空気に伝わると思う。

風が、地面の熱で温められた空気を混ぜるはたらきをしているのではないか。

- 太陽の高度との関係調べていけばいい。
- 気温の変化と風の間関係を調べていきたい。
- 子どもが広げていった事実の位置づけをはっきりさせ、特に地面から少しづつ高さを変えて気温を測定した結果と、学校の周りのいろいろな場所の気温を測定した結果を比較させていくかかわりによって、空気の塊りの温度が上下すること（気温の変化）に対する見方や考え方を変容させられた。しかし、場所による地温の違いの追求は、全体の学習の中に生かすことができなかった。これについては、単元のどこに生きてくる活動なのかを判断し、その追求活動の価値を知らせていく教師のかかわりが問題解決を進めるカギになったと考える。

(文責 三木 直輝)

III 研究の成果と課題

—問題解決を進めるカギについて—

事象のなかの不思議なことを探るなかで、子どもどうしの見方や考え方の対立や、見方や考え方と事実との矛盾を意識させること。

中学年では、子どもが探っている事実のなかの単元を中心になる事実を目を向けていくことで、事象に対する見方や考え方の対立がはっきりしてくる。

高学年では、子どもの事象に対する見方や考え方や事実との矛盾を、数字としての現れから意識していく。

こうして、子どもが見方や考え方の対立や矛盾を意識したときに、それを解決しようとする意欲がより高くなる。それが、子どもの問題解決のエ

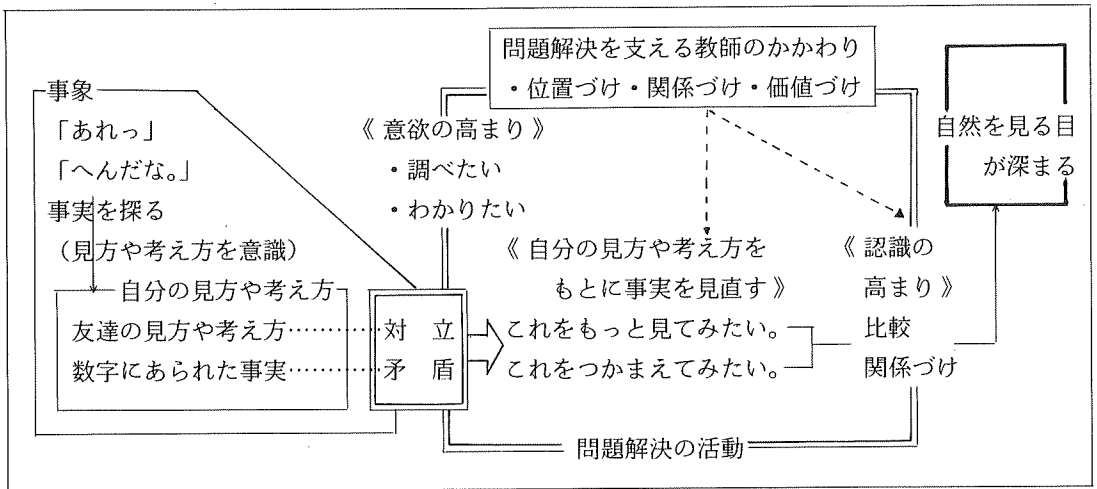
ネルギーとなっていく。

また、事実を十分に探るなかから見方や考え方ははっきりさせていることから、子どもは自分で見直す事実を選択していくことが出来た。

子どもが見直した事実を位置づけ、比較や関係づけを促したり、子どもの活動の価値を単元全体のなかではっきりさせていく、教師のかかわり

子どもが自分の見方や考え方をもとに事実を見直していくとき、教師が価値づけをしていくことで子どもの自然認識を深めることになるし、また、一人一人の自然にかかわりを深める道筋を保障することになる。

今後は、問題を解決していく過程を子ども自身がどうとらえているのかなど、子どもの側から探っていく必要があると考えている。



(文責 三木 直輝)

共同研究者

○赤坂 登夫 (幌北小)	三木 直輝 (附属小)	前谷 良雄 (大倉山小)
増谷 忍 (山鼻小)	島田 裕文 (幌南小)	杉山 誠治 (厚別通小)
平林 徹 (八軒小)	濱 教文 (明園小)	関根 治彦 (平岸高台小)
丸山 幸男 (月寒小)	只野 尚子 (屯田南小)	小川 徹 (上野幌東小)
小野 博 (平岡小)	田村 暢朗 (幌西小)	西村美枝子 (藤野南小)
菊池 耕司 (新琴似小)	小山 聡 (緑丘小)	増井 護雄 (中の島小)
真鍋 一史 (中の島小)	近藤 速男 (屯田小)	藤村 充 (厚別西小)

「目標設定と学習における子どもの活動とは」

I 研究のねらい

学習の主体は子どもである。普段私達が行っている授業一時間一時間も、その子の願い、期待感を大切にし、その子なりの考え方に根拠を持たせ、子どもが主人公となる問題解決学習を行っている。

(1) 新指導要領と理科における学力観

平成4年度より新指導要領が実施され、新教科「生活科」が導入され、新しい学力観が叫ばれ、理科教室でも「自然に親しむこと、観察実験を行うこと、問題解決能力を育てること、自然を愛する心情を育てること、自然の事象、現象について理解を深めること、科学的見方・考え方を養うこと」などが述べられている。

その中で、子ども自身による問題解決学習の重要性が一層強調されている。これは、自ら考え、判断し、自信をもって表現したり行動したりできる創造的な資質や能力の育成をめざしているのである。

(2) 理科で考える学力観に基づく学習

学習を行う場合の要素には、「目標・内容、教材、子どもそして支援者としての教師」といった要素がある。これらは密接な関係を持っている。

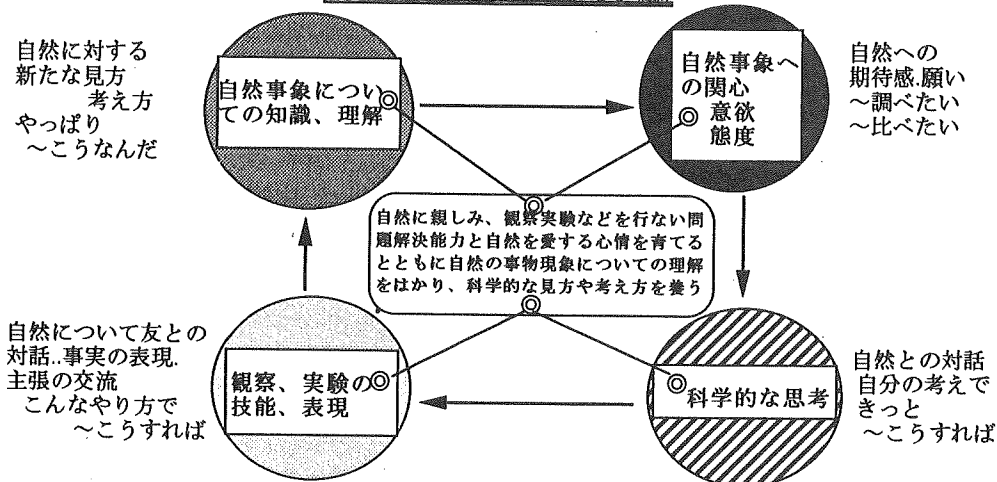
今までの学習指導では、目標・内容があり、そのためにどんな教材をどう扱ったらよいか。そして、その教材を子どもに理解させるにはどうしたらよいかという考え方であった。

これからの学習では、この考え方を根底から考え直し、子どもが教材に接近し働きかけ、そのことを通して子ども自身が学習内容を作り上げていくという組み立て方にならなければならない。

このような学習を実現するためには、子ども一人一人の学習意欲を喚起し、学ぶ意欲、思考力、判断力等を基本に、学習を作り展開する必要がある。

この考えに沿って学習づくりを行うことで、子どもは、自分なりの生き方や考え方など、自分の思いに基づいて経験したり学んだりしたことを生かしながら新しい課題に進んで関わり、自ら考え

理科で考える学力観



たり、判断したり、試みたり、表現したりするようになる。また、その過程において、新たな課題の解決に生きるように知識、技能等を自ら獲得し、子ども一人一人の思考力や判断力、表現力などが培われていくのである。支援者としての教師は、学習の内容目標を考慮し、教材の提示から生まれる子どもの活動傾向をしっかりとらえ、子どもの見方考え方を友人との交流の中で認め合い高め合い生かし合い、単元を子どもの活動傾向にあわせて組み替え作り替えながら学習内容をクリアーしていこうという学習を目指している。

II 研究の方法と内容

◎教材についての意識調査から、事象に対する子どもの意識を見取ること、子ども自ら関わる場を設定する。

◎子ども一人一人が自分なりの方法で事象に働きかけることで、自分の活動に新たな意味を持たせようとする。

◎子どもが事象に働きかけるという体験から得た多くの疑問を交流することで、お互いの問題に高めていこうとする。

◎自分なりの見方考え方に沿った活動をすることで、問題解決をする。

1. 研究の仮説

単元「ものの燃え方と空気」

○たき火をした経験、物の燃える燃えない等の意識調査から、子どもの物が燃えるという意識の見取りを行い、単元の構成に役立てる。

○薪を組む・組まない、一斗缶を使う使わないなど思い思いの方法でたき火を行い、空気と火の燃え方の関係や単元を通した火の燃え方の学習のイメージを膨らませる。

○自分なりの方法や工夫で、火を燃やした体験を交流する中で、空気へ目を向ける。

○その子なりの方法で空気の流通と燃え方の関係を調べる。

(3) 新しい学力観に基づく目標設定

子ども一人一人、興味・関心、性格、物の見方感じ方、考え方等それぞれ異なる。子ども一人一人の特性を踏まえ新しい学力観に基づいた目標設定が必要である。

本研究グループは、教材に対峙した子どもが、進んで自分の見方考え方をもち、自信をもって表現したり、その子なりの解決方法で取り組み、知識として子供一人一人に定着していく一連の過程を目標と設定した。

単元「てこのはたらき」

○重いものを動かす方法を考えるなどの意識調査から、子どものてこに対する意識を見取り、単元構成に役立てる。

○棒を使う、板の上に乗せる、支えを置くなど、思い思いの方法でてこを使う実験を行ない、重さの体感を通して、てこの学習のイメージを膨らませる。

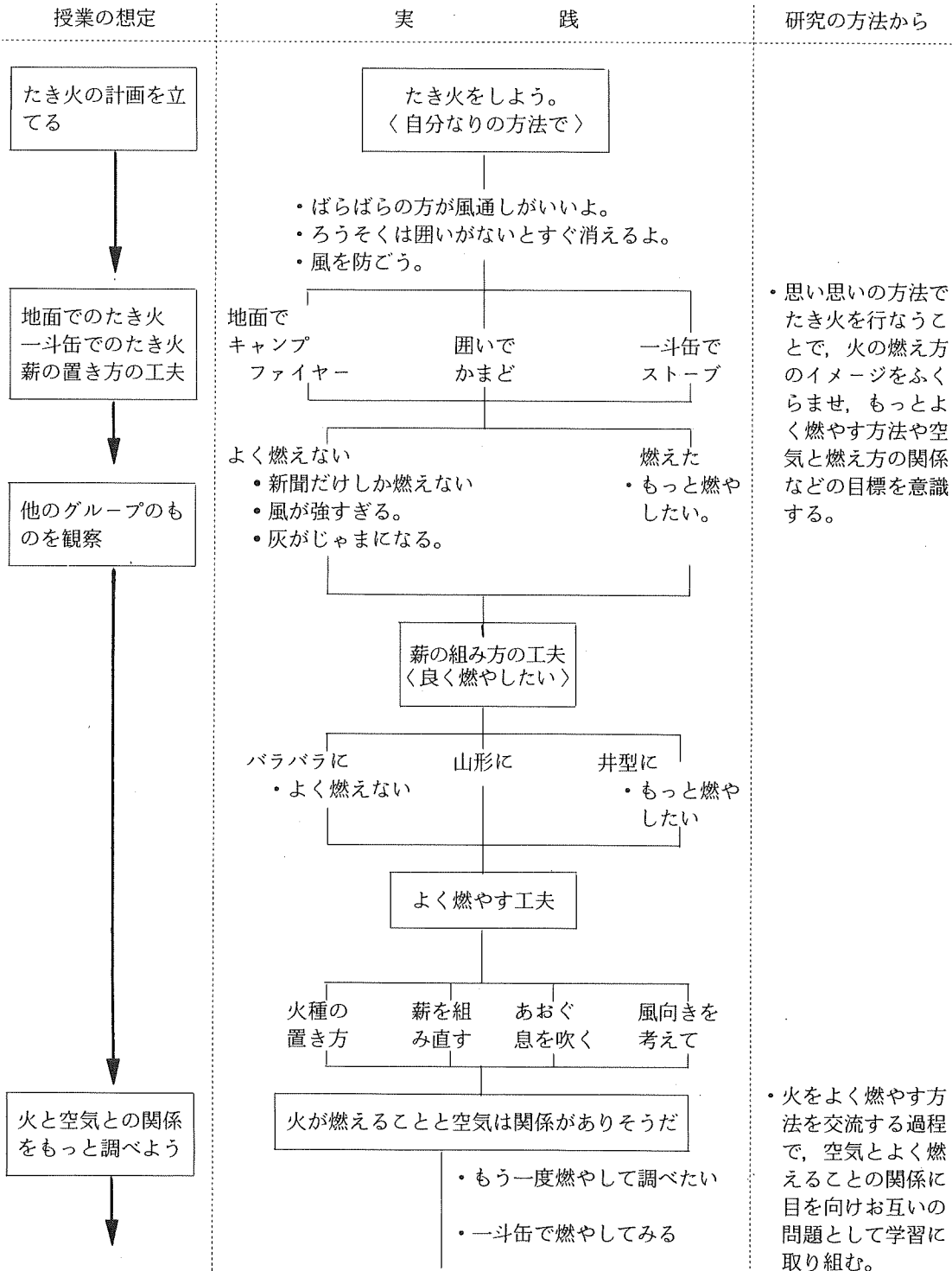
○一人ではもてないような重いものが、非常に軽く持ち上がるという体験を交流する中で、てこの三点の距離と重さの関係に目を向ける。

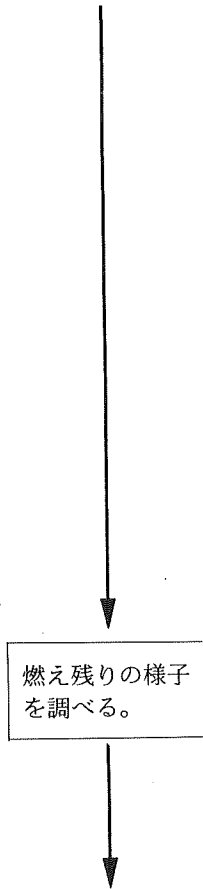
○様々な棒や板を使い、力点や支点、作用点の位置をいろいろと工夫することで、距離と感じる重さの関係を調べる。

子どもは教材に進んで働きかける過程で自分なりの考えを持ち、判断し、表現し、問題解決を行う。その中で、子ども一人一人の思考、判断、表現、活動傾向などをしっかりとらえ、支援者としての教師がかかわり、子どもの活動を保証することで、子ども自らが目標に向かって学習を進めていくと考える。

2. 研究の内容

(1) 単元〔物の燃え方と空気〕





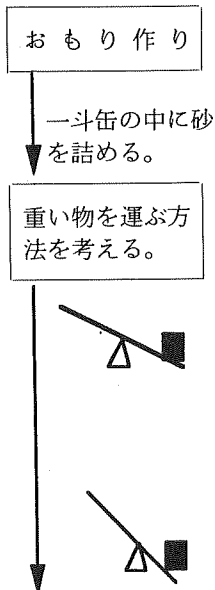
・自分の方法で、空気の流通と燃え方の関係を調べる

(2) 単元名〔てこのはたらき〕

授業の想定

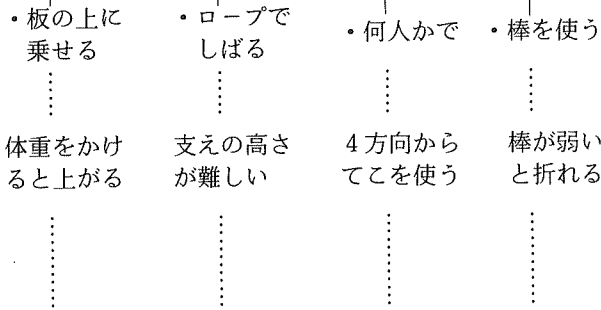
実践

研究の方法



重そうだなー
とても持てないな。
持てるだろうか。

どうやって持ち上げよう。



・思い思いの方法でてこを使う実験を行い、重さを体感することを通して重いものを運ぶという学習の目標を意識する。



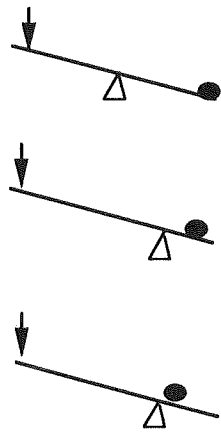
楽に動かせる方法を調べよう

棒の使い方を詳しく調べよう

- 支えをたかくするといかな
- あまり軽くならない
- 何人かいないとだめだ
- うまく上がらない

軽くならないかな

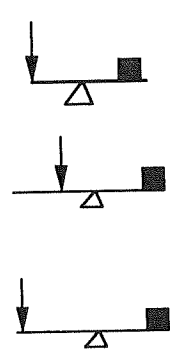
- 小指1本で上がる
- 棒を左に動かすとい
- 重なりを左に動かすと軽くなる



- 短い棒ではだめだ
- 棒は長い方がいい
- 重なりを支点のほうに近づけよう

• てこを使うことにより軽く持ち上がるという体験を交流する中で、てこの三点の距離と重さの関係のイメージを膨らませる。

指1本で上がった



- 小指1本で上がる
- 石1個乗せたら上がった
- マイナスになるよ
- どうして支点の位置をかえると軽くなるのか
- シーソーと用じ仕組になっている
- 支点を重なりに近くするといい
- 力点の方を長くしたほうがいい
- 力点を台の近くしたら
- 力点を台からはなしたら
- 指1本では上がらない
- 両手でやっとなげる

• 様々な棒や板を使い三点の位置を色々工夫することで距離と感じる重さの関係に目を向けていく。

おもりを支点に近付けると軽くなる
力点は支点から遠いほうが軽い

どうして、重くなったり軽くなったりするのだろう

III 成果と課題

1. 成果

◎自分の手でたき火を燃やした経験のある子は少ない。そこで、地面でのキャンプファイヤー、囲いを使ってのたき火、一斗缶を使ってのたき火など、子どもたちは、自分なりの方法で追求する場を設定することで、ひとりひとりに願いが注じ、活動が活発になり、子どもたちはさまざまな事実を発見しつつ、意識は空気に向けていった。

これは、教材に対する子どもの意識を見取り、自分なりの方法で事象にかかわれる場を設定することで、子どもは意欲的に活動し、多くの事実を見いだすことができる。

◎子どもは「てこ」の存在は知っているが、実際「てこ」を実感している子は少ない。重いものを動かす方法は、転がすとか機械を使うという手段しか思い浮かべることができない。そこで、一斗缶に砂を詰めた重り造りの段階から学習を始めると、重りをつくる活動がそのまま、重りを持ち上げる方法を考える活動につながっていき、てこの働きに目が徐々に向いていった。

子どもたちにとって、体験の少ない教材については、教材づくりから学習にはいることで学習のイメージをふくらますことができ、学習の意欲化が可能となる。

◎「薪の組直し」「すきまを開けては」「扇いでは」など、自分の方法で何とか燃やそうと取り組む子は、その工夫が子どもにとって意味を持つことになる。そして、燃えることと空気との関係へ。更に、ふたを閉め、火が消え、扇ぎ、また燃える。この働きかけから空気との結びつきは更に

に強くなっていった。（ものの燃え方と空気）

・パイプ、板、棒等思い通りの素材を持ち込み重いものを持ち上げるという活動に取り組むことが、てこを使って持ち上げるということのイメージを膨らませることができた。（てこの働き）

自分の考えた方法で活動に取り組むことは、事象に対するイメージをふくらませ、見方・考え方の深まりを生み、子ども自身が自分の活動に意味付けを行いだす。

◎友人との交流の中で、「薪と薪を組んで燃やしては！」という考えを取り入れ、事象に働きかけることで、空気と燃え方の関係に目をむけていった。（ものの燃え方と空気）また、子どもが見取った事実「～すると軽いよ。」という発言をきっかけに、重りの位置を移動するなど、支点、力点、作用点の関係に目をむけ、楽に持ち上げる方法を次々に見いだしていった。（てこの働き）

このように自分の体験を交流し、情報を取り入れ、事象を見直したり、働きかけたりする過程で自分自身の問題となりえる。

2. 課題

◎火を燃やすという活動から学習を展開することは、炎、煙、タール、音など多くのファクターを含むことから、疑問も数多く生じる。そのため子どもの次時への活動が拡散する傾向がある。

多くの事実を見いだすことのできる提示は、子どもにとって興味関心をわかせるが、次時への活動が分散しがちとなる。

新しい学力感にもとづく目標設定と子どもの活動をテーマに実践をしたが、不十分な点も多く、今後検討を加えていきたい。（文責 志摩長生）

○志摩 長生（山の手小）

村田 博司（発寒小）

栗原 靖（厚別北小）

紺野 高裕（西宮の沢小）

細木 正知（新川中央小）

三塚 耕作（前田中央小）

木戸 孝一（真栄小）

佐々木容子（伏見小）

及川 宣史（北陽小）

高橋 裕幸（手稲北小）

宇野 智泰（三角山小）

越野 宗丈（山の手小）

「子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか」

I 研究のねらい

(1) 主体的な学習の根底にあるもの

子どもが自分で学習を進めていくには、自ら疑問を抱き、情報を収集し、比較・判断しながら、自分の考えを発表していくことが大切である。

それには、まず、事象に興味・関心を持つことである。そして、問題意識を持って解決の方法を模索しながら問題を追求していく体験が必要である。これらの中から「わかる喜び」を味わい「学習するおもしろさ」を感じるのである。この、「おもしろさ」の経験が、次の事象に出会ったときの興味・関心の高まりとなっていくのである。すなわち、子ども自身で学習を進めるためには、根底には興味・関心がなければならない。

そこで、教師は、子どもが自然に対したときの子ども本来持っている感情や意志・欲求をそのまま出した生の姿をあるがままに受け入れ、子どもの中に起こってくる興味・関心を抑圧せずに適切に方向づけてやること必要である。それが、子どもが自ら学習を進め、自然に対する知識、見方・考え方を獲得していくことにつながると考える。

(2) 興味・関心の実像とは

興味・関心の実像は、「子どもが事象や現象についてそのしくみやきまりを探ろうとし、あれこれと積極的に、しかも継続的にかかわっていかうとする心の動きが、問題意識を持った追求の姿」としてあらわれてくると考える。

そこで、子どもは、どんな教材に、
どんな追求方法で
どんなかかわりが
あったときに、自分自身で問題を追求し、まとまりをつけていくのかを探ることにした。

(3) 興味・関心を大事にし持続するには、

子どもが事象に接したときに、心を動かすような強い興味・関心を抱く場合と、表面的な興味・関心で満足してしまう子がいる。教師は、まず、子どもの多種多様な興味・関心があるがままに認め子どもの感情を否定しないことが大切である。

そのうえで、それらを分類・整理してやると、子どもの中で問題がだんだんはっきりしてきて、自分の目的を持つようになる。さらに、子どもが考えていることややろうとしていることを、交流しあい、不安を取り除き、自分のやり方や考えを確立する情報を取り入れる場を持つことである。

さらに、一人ひとりの子どもが自分の問題を追求していく過程で得た事実やしぐみ・きまりを全体の中で共通におさえることが大切である。子どもの中に、自然への感動や見方や考え方をしっかり定着していくことが次の興味・関心を持っていく根源になっていく。ゆえに、教師は、子どもの追求過程の中で次のようなかかわりが必要である

認める→かかわらせる→整理する→情報交換の場を設ける→わかったことをはっきりさせる

(4) 見方・考え方を育てるには

一人一人の独自性と創造性を認め、自分でわかっていく過程を尊重しながら、必要に応じて子どもの思考を方向づける刺激を与える必要がある。

研究仮説

子どもの興味・関心を大事にすると、子どもは、目的を持って活動に取り組み、繰り返して事象にかかわりながら自分の見方や考え方を作っていく。

II 研究の方法と内容

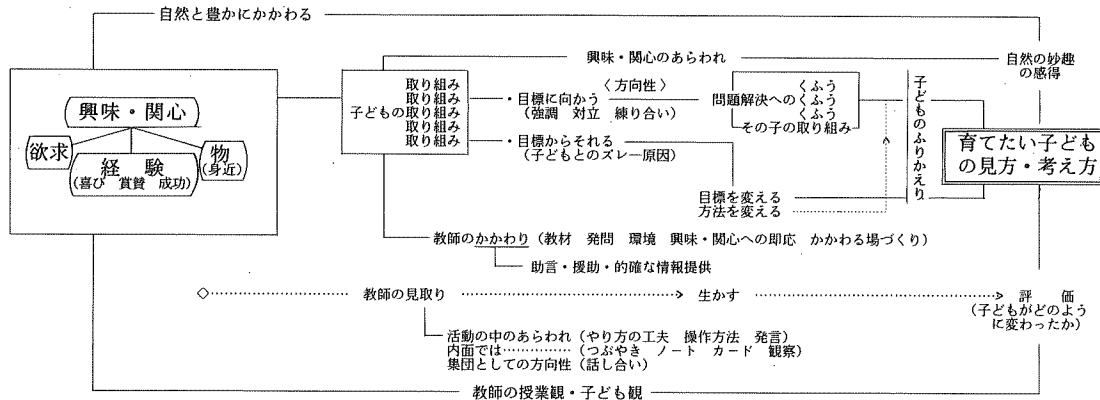
(1) 研究の方法

子どもの生活の中にある身近な事象を取り上げると、直接手に触れて観察することや調べることができるので、事象に対する親しみや興味・関心が増す。また、自分で問題を追求し、得た自然のしくみやきまり、見方や考え方をもとにもう一度自分の身近な自然を見直すことから、自然のおもしろさや巧みさに感動し理科を学ぶ楽しさを感じると考える。

そこで、子どもの興味・関心の実像をとらえるために、子どもが自分の問題を追求する姿を次の

4点に焦点を当てて研究を進めることにした。

- ①子どもの身近な教材に、自由に取り組む活動から興味・関心のあらわれを見取る。
(活動の内容・変化、内面のとらえ、方向性)
- ②子どもが、活動の目的を持つきっかけになるものをとらえる。
(教材、友達との交流、教師のかかわり)
- ③価値ある方向に導くように、活動内容、調べる方法、目標を吟味する。(教師のかかわり方)
- ④子ども自身が、学習をどう評価しているのかをとらえる。(自己評価の方法)



(2) 研究の内容

① 身近なものを教材に

- 2年生—経験したことがあるものは、主体的にかかわろうとし創造への意欲を高め活動に発展がある。
- 3年生—活動に用いる材料は、なるべく限定せずに面白そうなこと・遊べることを中心に活動し追求への意欲を高めしていく
- 6年生—身近なもの(モーター)を、自分自身で動かす・作るなどをしながら物の働きや仕組みの見方をふくらませる。

② 目的の持った活動へ

- 気づきを交流し、考えていることの違いを整理し、集団としての力を高めていく。
- 子ども自身が目的を持った活動を作っていくために必要な教材を与える。
- 活動を見直し、繰り返し確かめる時間を保障する。

③ 興味・関心の見取り

- 子どもの活動の様子
- 学習ノートのとまとめや感想などの分析

6年く電流のはたらき〉における子どもの実像

〈モーターについて〉

- 身近なもので比較的分解しやすいものである。
- 電流を通すと回り出す不思議さが子どもの心を揺り動かすと考えた。
- モーターから導入することにより、子どもが電磁石を作るときの手がかりになる。

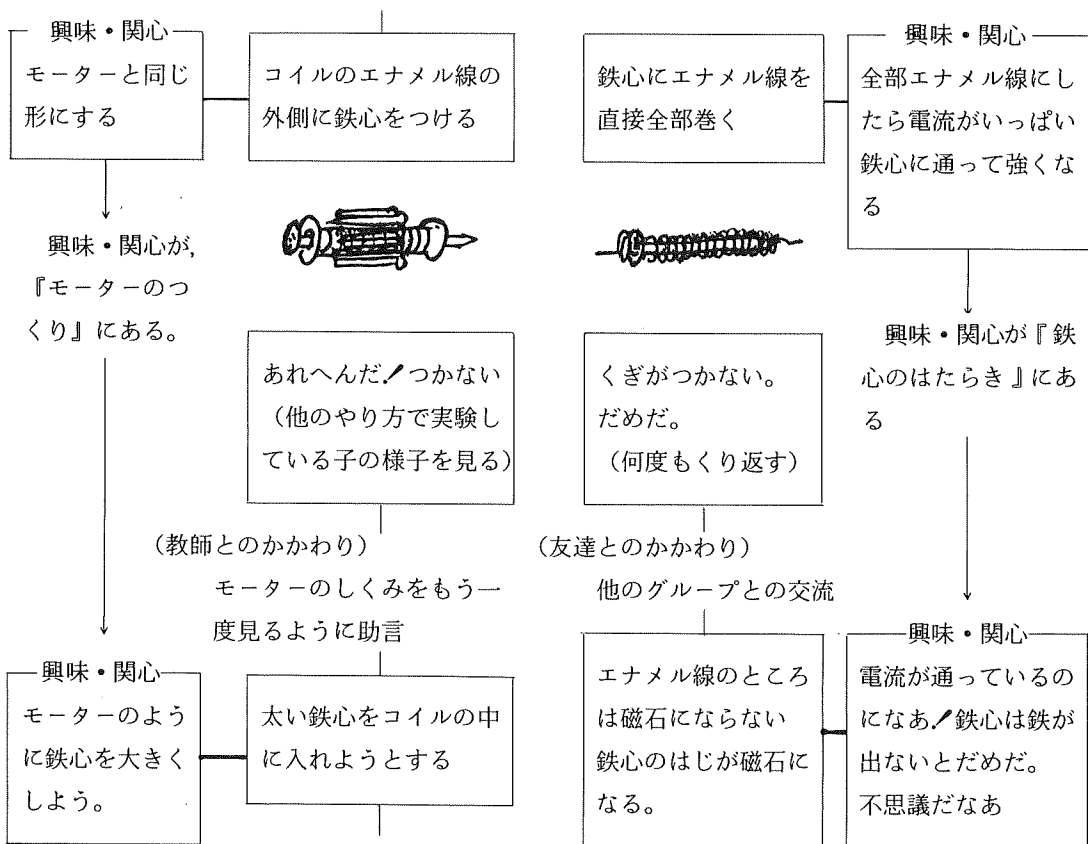
〈子どもの興味・関心のようす〉

〈子ども像〉

- モーターにふれ、興味関心を持続させながら自分の目的にむかって取り組める子。
- 問題をみつけ、解決するのに友達との交流を大切にできる子

I 君

もっとくぎをつけるような強い電磁石を作ろう 6 / 13 K さん



〈まとめ〉

電磁石を強くするという共通の課題で学習を進めていったが、子どもたちの取り組みはさまざまであった。上の図のほかにも、電池をふやす、エナメル線を短くする、巻き数をふやすなどである。

上の二つの例は、教師側が予想できなかったも

のであり、実験としては失敗しているにもかかわらず興味・関心を持って熱心に活動した子どもの姿をあらわしたものである。自分のいきづまった取り組みの打開を図るべく友達や教師への関わりを持つとうし、その中で興味・関心が変容していくのがわかる。(文責 小笠原 康友)

3年く 空気と水一空気の性質〉における子どもの実像

〈教材について〉

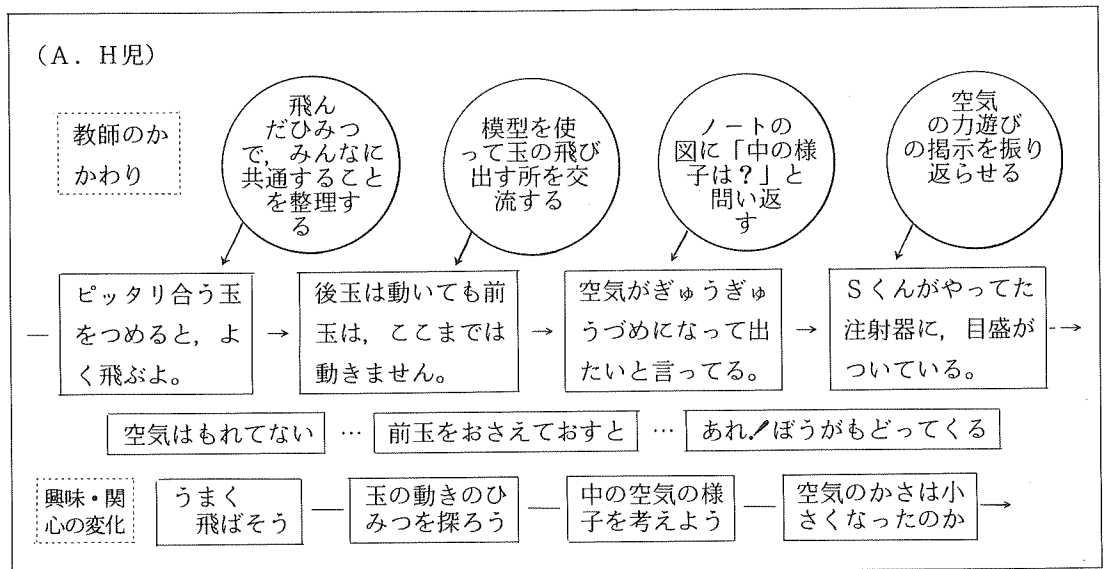
・空気は子どもの身の周りにあり身近な存在である。空気は、集めたり閉じ込めたりできて、水の中で泡になることは知っているが、押し縮められることには気づいていない。袋で集めたり物を飛ばしたりする活動を通して、子どもたちは空気への体験を蓄積し、自分のおもしろそうなこと、不思議なことへ目を向け、繰り返し事象に関わって行く。このことが、空気であらうを使って空気のひみつを探る学習が子どもの興味・関心に支えられたものとなる基となると考えられる。

〈活動の様子〉

〈望ましい子どもの姿〉

・空気への自分のイメージから、空気をつかまえて遊ぶための道具を自分で用意し、周りの活動やもっと〇〇したいという願いによって、工夫を加えたり、より適切な素材を探そうとする姿が見られることを願っている。

・ノートに気づきや発見を記録し、振り返ったり交流から付け足したりして、次の活動を自分の言葉で書き表す姿が、興味・関心の連続している学習と考え、ノートにも子どもの具体的な活動が表れることを願っている。



〈まとめ〉

・袋を使った空気集めや空気遊びの活動から、空気のかさへの気づきを意識させ、空気のかさで物を動かす「おもしろさ」を取り上げ目を向けさせることで、容器のふた飛ばしの活動があらわれる。

・筒の玉飛ばしは、いままでにしたことがないおもしろい現象で、音や手応え等の体感を取り上げ十分活動させることにより、もっと強く速くへ飛ばしたいという思いが、友達と比べたり、競ったりする中で強められる。そこでよく飛ぶものと飛ばないものを比べることにより、玉からすき間へ

そして、間の空気へと見方が変わってくる。

・玉の飛ぶ時の様子を、交流の中で、玉の動き始める位置に焦点化し、実験の結果ではなく、共通現象や子どもの根拠を整理することにより、空気の縮められた時の力を意識する見方・考え方へ変わってくる。このことから、空気の伸び縮みを調べたいという活動があらわれてくる。

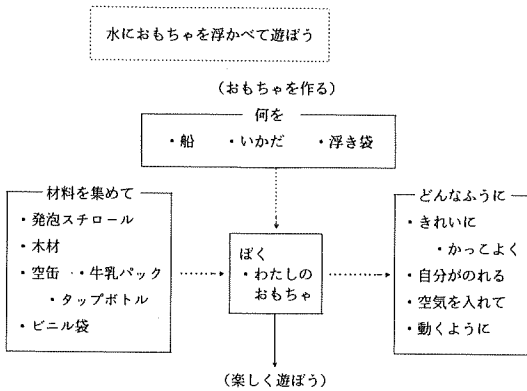
・ノートに書かれた空気のかさの変化への気づきを、強調したり問い返す言葉を書き入れることにより、もっと詳しく記そうと活動を広げようとする。
(文責 山谷 陽子)

2年く夏の遊びを楽しもうのおける子どもの実像

〈水に浮かぶおもちゃを使って〉の事例

水遊びの中でも、水に浮かぶおもちゃは、製作意欲や活動への期待感を引き出すのに十分な教材であるばかりでなく、身近な素材を利用し、自分の考えで工夫しやすい教材である為、子どもの興味・関心が、そのまま具体的活動に現れると考えた。

〈単元の構成（抜粋）〉



〈活動の様子〉

○ワークスペースで制作活動を行った為、子どもは情報交換をしたり、材料を交換したり、共同で作ったりして、自分の作りたい物へのイメージを膨らませていった。

○女子は、外見に興味を示す子が多く、普段活発に動き回っている子は、自分が乗ることに執着していた。理数系が得意な子は、動力に興味を示し、あくまで拘っていた。

○遊びの活動では、いかだや浮き袋など、主体的にかかわれるものの方が、船より活動の意欲が持続した。

〈まとめ〉

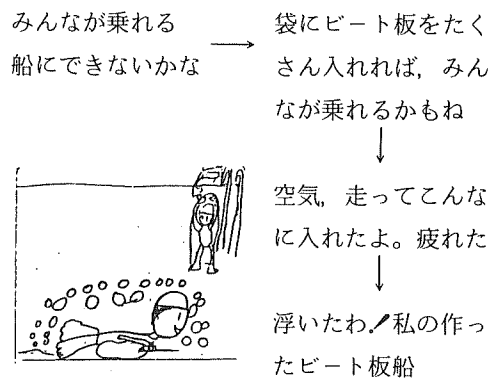
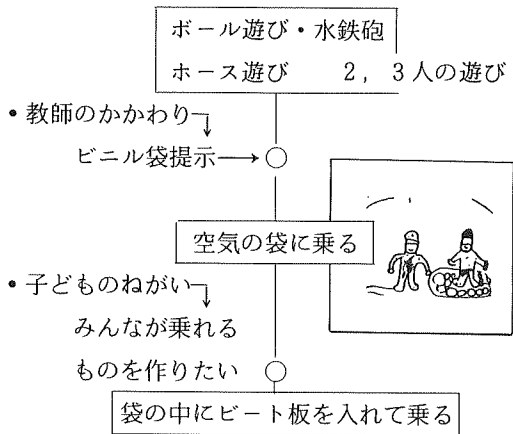
子どもは身近な素材を使って、主体的に活動にかかわる時、興味・関心は持続していく。また、その方向も、自由な情報交換の場で、様子を観察し、普段の活動傾向からどこに興味・関心がいくのか、ある程度予想することが可能であると思われる。

(文責 河合 圭司)

〈ビニル袋の浮き袋を使って〉の事例

子どもは自分が経験したことのあるものには興味・関心を示しやすい。そこで、どこにでもあり、手軽に使え、色々な形に作ったり、合わせたりすることができるビニルの浮き袋を使う。その物に働きかけることにより、「浮かばせてみたい」という願いから、工夫や友だちとの協力、水や空気への気づきをねらった。

〈活動の様子〉



〈まとめ〉

ビニル袋を投げこんだことによって、みんなが乗れる浮き袋を作ろうという願いに向かって、対象へのこだわりや工夫、友達との関わりが見られた。活動に必要な道具や材料の吟味、提示の仕方が、子どもの興味・関心を持続させながら願いに迫らせる大事な関りである。(文責 品田 智己)

Ⅲ 研究のまとめ

1. 成果

子どもが興味・関心を持つ教材

子どもの興味・関心の対象は、わかる体験をするたびに变化するものである。一つの取り組みに満足すると、ほかの材料にでも当てはまるかどうか確かめようとしたり、ほかのものと比べて自分の取り組みを深めたり、広げようとする。すなわち、より価値あるものを獲得するために繰り返し事象にかかわる経験を積み重ねながら、事象に対する自分の見方や考え方を作り出しているといえる。ゆえに、繰り返してかかわることのできる

- ・身近なもの
- ・経験したことのあるもの、に興味・関心を示す。しかし、たんに身近というだけでなく、子どもの心を揺り動かす事象を選ぶ必要がある。

子どもが興味・関心を持っているときは、目的を持って活動している。

子どもは、自分の取り組みを何とか成功させようとする。それは、

- ・目的にあった材料を選択し集める
- ・こだわる
- ・期待感を持つ
- ・遊びを広げ、浸る。
- ・方法を工夫する、満足いくまで作り替える
- ・友達に情報を求める。

共同研究者

○村本 朱美(円山小)	千成 正人(藻岩北小)	山本 和男(大通小)	小川 以心(真駒内緑小)
山谷 陽子(二条小)	河合 圭司(藤野南小)	平川やよい(北園小)	小笠原康友(上野幌東小)
品田 智己(山鼻小)	田口 拓也(幌西小)	松田 諭知(盤溪小)	川端 宏治(平岸高台小)
小川みどり(屯田小)	北本 義和(宮の森小)	川本 和久(伏古北小)	小倉 悦子(新陵東小)
森永 裕文(大通小)	小野 明裕(豊平小)	笹森 紅実(平和小)	

などの追求の姿としてあらわれ、目的のある活動が生まれてくる。

子どもには、わかり方の順序があり、子どもどうしがかかわるなかで自分の見方や考え方を変えていくきっかけをつかむ

一つの事象を見ても、子どもの取り組み方が違うが、子どものわかり方を尊重し、不安や抵抗感を取り除くように援助や助言をすると、興味・関心を持って追求する姿があらわれてくる。また、子どもどうしをかかわらせて取り組みの結果の情報を交換する場を設けると、自分の見方や考え方を変えたり、深めたりしながら自然との関係を作り出していく。

2. 課題

◇子どもが、興味・関心を生かした活動をするよう像)がはっきりさせるような実践の取り方を工夫する。

- ・一人一人の追求の過程を追う。
- ・活動が変化するきっかけとなったものは何か(教材か、情報交換か、教師の援助か…)

◇子供が、興味・関心を生かした活動をするような教師の適切な援助を明らかにする。

- ・課題を自分のものとして受け止める場
- ・事象に対峙して見方や考え方を見つける場
- ・実験や観察を通して自分の力を発揮する場
- ・互いに情報を交換し高めあう場

(文責 村本 朱美)

「理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか」

— 3年「土と石」の指導について —

I 研究のねらい

1. 「理科大好きな子」に

1・2年生が、生活科で野原や砂場、川原などで目を輝かせて虫を追い掛けたり、花を集めたり自分の思い通りに砂で山や川を作ったりする姿には、自然に接する楽しさがあふれている。

理科の実験で、自分の予想通りの結果を得た時や、新しい事実を発見した時の子どもの姿には、知的な追求の楽しさが見られる。

生活科での自然に接する楽しさと、理科での知的な追求の楽しさには、明らかに次元の違いがあるが、この楽しさの経験をつないでいくことが、「理科大好きな子」を育てることにつながると考えた。

2. 生活科で育つもの

生活科の活動は『子ども自ら身体全体（感覚の全て）を働かせて、自然や社会の事象に働き掛け、また働き掛け方の事実を体得することによって、その事象の本質をつかみとること』であるという。

もう少し具体的に言うと、

- ・自分らしさを発揮して、対象に主観的に個性的にかかわること
- ・実感的で情意的（感動・興奮・疑問・困惑など、知識よりも心情や意志に結びつく）にかかわること
- ・対象を見つめる目を深めたり、自己を見つめたり、問い直したりすること

であるという。

そして、その活動の中から『意欲的に取り組む

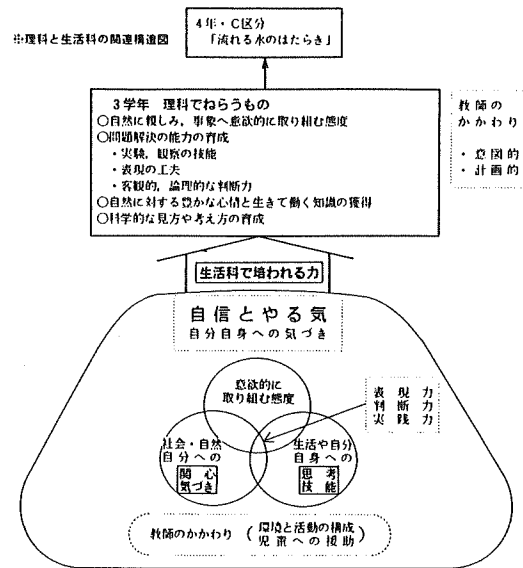
態度』『実践的な能力』『思考力（活動を広げ深めるための工夫から）』が、育つと考えた。

3. 理科で育てたいことと場の構成

理科の学習を通して育てたいことは、下記の図を参照されたい。

この理科での力を有効に育てるためには、次のような場の構成が重要である。

- ①事象へ繰り返ししかかわるための活動の保障
- ②解決するための手段や道具を自力で選ぶ場
- ③ずれを明らかにする表現や交流の場
- ④教師の適確な子どもの見取り
- ⑤問題を乗り越えるための教師の適切な援助



4. 「土と石」の単元を通して

子どもは学年に関係なく、土いじりが大好きなようである。これは、土のもつ多様性からくる魅力と考える。

この、大好きな土いじりを、生活科の活動で十分に体験していれば、3年生の活動でも、色、粒の大きさ、手触り、硬さなどを意欲的に調べたり比べたりしていくものと考え、次のように研究仮説を設定した。

研究仮説

生活科で培われた実践的な能力・思考力を生かした単元構成をしていけば、子どもは自分なりの方法で意欲的に土や石を集め、比較したり調べたりしながら、自分のまわりの土地に対する見方や考え方を深めていく。

II 研究の方法と内容

1. 研究の方法

- (1) 土や石に対する自分なりの見方をもつ体験の場の設定

自分の考えた方法で、土や石を集めたり、調べたりする活動は、自分なりの土や石に対する見方をもつことにつながり、次の追究活動を生む大きな原動力となる。

- (2) 自分なりの土や石に対する見方を交流する場の設定

活動の後には交流の場を設定し、個々の体験や、土や石に対する見方や考え方を全体に位置付けることが、科学的な見方や考え方を養う基礎となる。

- (3) 子どもの活動を見取り、生かす教師のかかわり

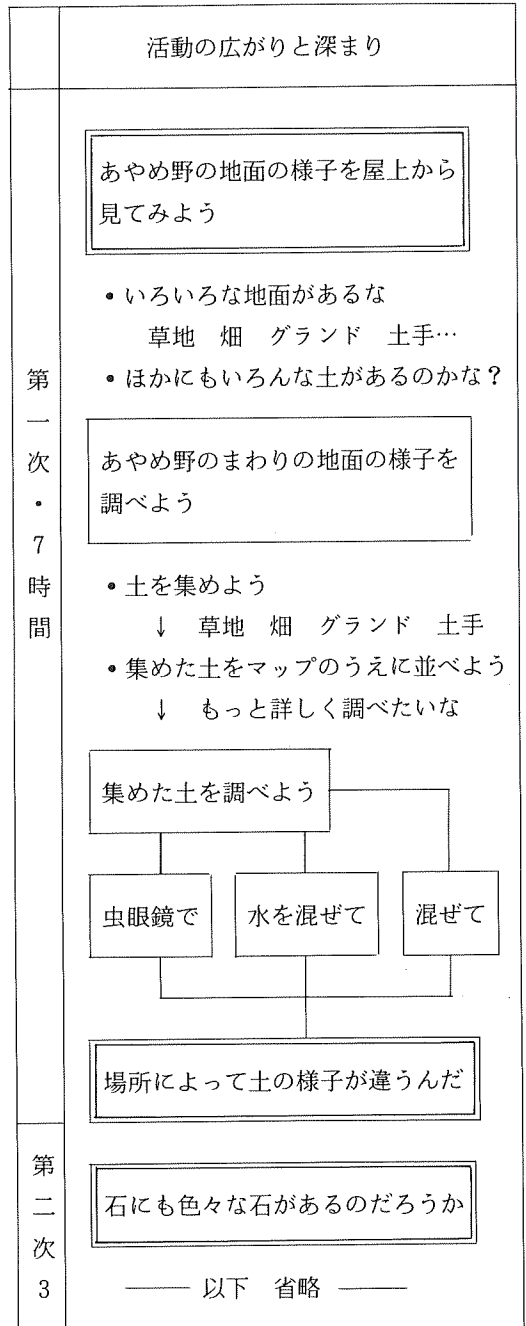
活動の発言の裏にある子どもの見方や考え方を読み取り、援助したり、活動の方向を示唆したりして、子どもの見方や考え方をはっきりさせてやることが、意欲をもった追究活動につな

がる。

2. 研究の内容

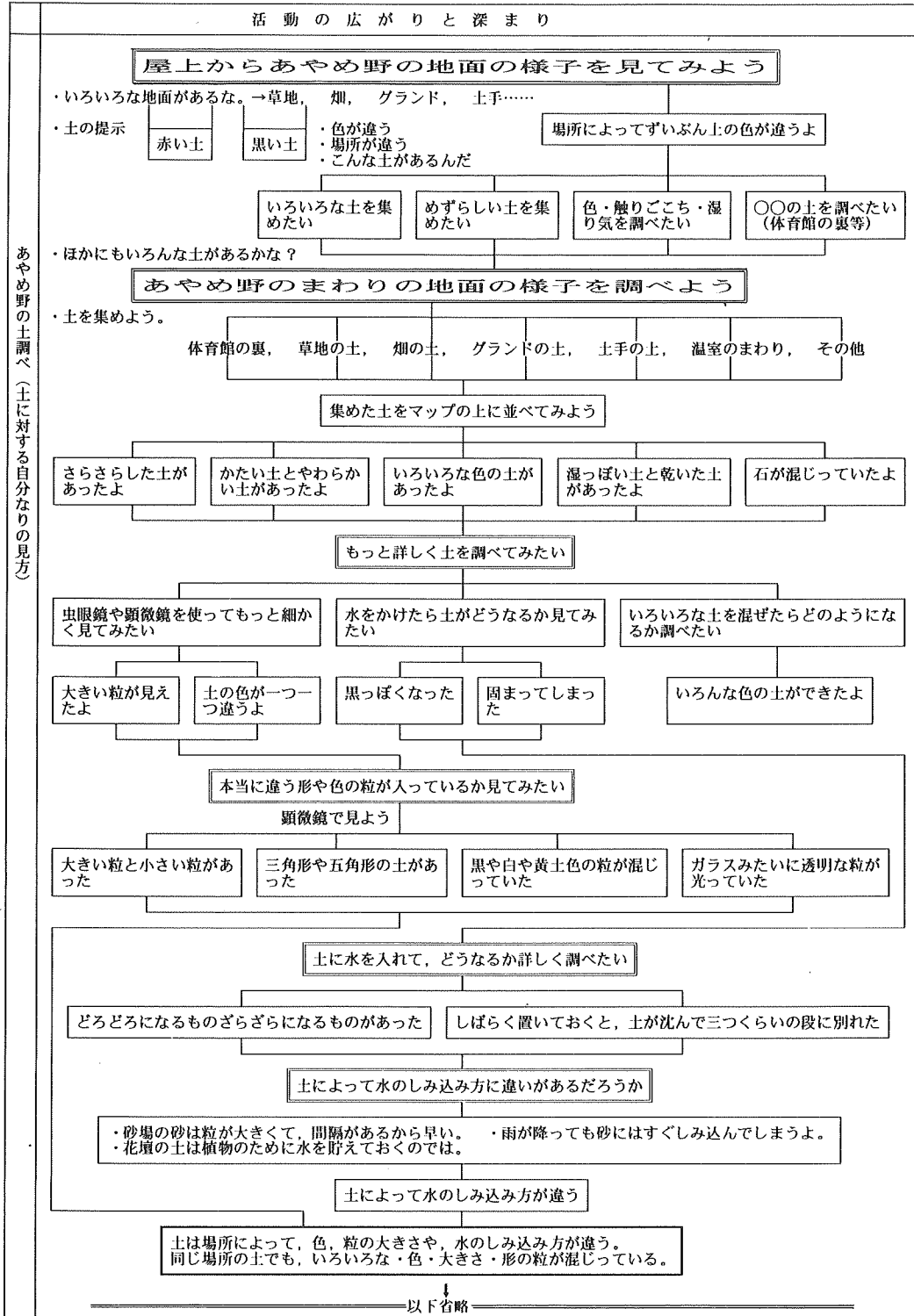
次のように単元構成を工夫することによって、3つの視点について明らかにする。

単元の全体指導計画（10時間）



III 研究の具体

1. 子どもの活動と意識の流れ



あやめ野の土調べ（土に対する自分なりの見方）

2. 実践と考察

単元の導入は、社会科の「学校のまわりのたんけん」で、屋上から校区の様子をスケッチした学習の延長として、「もっと足元の学校の地面の様子はどうなっているかな？」という問い掛けで始めた。

校地の地面の様子で知っていることを出しあった後、3種類の校地内の土を提示し、「この土はどここの土だろう。」と、問い掛けた。子ども達は手にとって色や触りごちを調べ、それが砂場や畑の土であることをつきとめていった。ここで3種類の土を手にとって調べたことが、この後の自分たちが集めた土を自由に調べる活動に生きてきたと考えられる。

又、屋上から校地の地面の様子を地図にまとめ自分の集めたい土についての目標をもたせた。

◎あやめ野のまわりの地面の様子を調べよう

前時で、調べてみたい土や、調べたい場所を決めていた子ども達は、思い思いの道具や入れ物を用意して、この時間に臨んでいた。

自分の調べてみたい場所を簡単に発表し合って自由に土を集めて、調べる活動に入った。子ども達は、土の硬さや色、触りごちに着目して自分なりに土を集めて調べていった。

— 子どもの気づきより —

- ・場所によって湿っている土と、湿っていない土とがある。
- ・土を掘ってみたら色が全然違った。
- ・体育館の裏側の土を掘ると暖かかった。
- ・さらさらの土があったよ。
- ・菖蒲園の土は、小さい石の粒がある。
- ・ぼくがとったのは、土かな、石かな。

この活動が単なる土集めや遊びに終わらず、観点をもって調べることができたのは、前時に地面の様子を十分に話し合い、3種類の土を実際に触

って、その場所当てを行ったことによるのではないかと考える。

又、場所による湿り気の違いや、湿り具合による色の違いなど、土と水を関係づけて調べている子がいたことは、その後の活動の広がり大きく影響したと考える。

◎あやめ野の校地マップを作ろう

全員が集めた土をよりわかりやすく交流するために、模造紙2枚大の校地マップを全員で作り、一人ひとりが発表しながら地図上に自分の集めた土を置いていった。地図が完成した後で、全員の土を互いに見たり触ったりした。

— 交流して気づいたこと —

- ・わたしと同じように砂や土を混ぜる人もいた。
- ・色が混ざっていて、何色かわからない土が多かった。
- ・さらさらの砂は、砂の粒が小さいから、煙が出る。
- ・友達と似ている砂もあったけど、よく見たら全然違った。

— 次の時間にやってみよう —

- ・さらさらした土はどれだけ小さいか、虫眼鏡で見たい。
- ・虫眼鏡で色が混ざっているかどうか調べたい。
- ・いろいろな色の土を混ぜたら、黄色になるかもしれない。
- ・違う種類の砂を混ぜてみたい。
- ・水を入れたらどうなるか調べたい。
- ・本当に粒が大きいのか、水をかけるとどうなるか調べたい。

交流により、前時まで自分の活動目標がはっきりしていなかった子ども、次時の活動目標を明確に持つことができた。

◎もっと詳しく土を調べてみよう

交流の時に考えた「虫眼鏡で拡大してみる。」
「水をかけてみる。」「いろいろな種類の土を混ぜてみる。」の3つの視点の中から、自分の調べたい視点を選び活動した。

— やってみて気づいたこと —

- 体育館の裏の土を虫眼鏡で見たら、違う色の土が混ざっていた。
- いろいろな土を混ぜるといろいろな色になる。
- 8種類の砂を混ぜたら、茶色と黄土色の砂になった。
- 土に水を入れると固まった。
- 水で濡らすと、汚い砂がとれて、いろいろな砂が出てくる。

この活動から全員が、「顕微鏡でもっと詳しく調べたい。」「土に水を入れてかき回したい。」という意欲を持ち、その活動を行なった。

— 顕微鏡で見て気づいたこと —

- いろいろな色や形があった。五角形や六角形もあった。
- 粒の表面に砂がこびりついてでこぼこだ。
- 同じ場所の粒でも、一つ一つ形が違う。
- ガラスのようなものがあった。

— 土に水を入れて気づいたこと —

- 土に水を混ぜてしばらくおくと、砂が沈んでくるようだ。
- 土に水を混ぜて、しばらくおいておくと、色が薄くなってきた。

この活動で表れた、「もっと詳しく土を調べてみたい。」という意欲こそ、生活科で培われた『自信とやる気』であると考えている。

さらに「顕微鏡を使いたい。」「土に水を入れたい。」という子ども達には、3学年理科で狙っている「知的追求の楽しさ」が表れていたと考え

る。

◎石を集めて仲間分けしよう

土の学習を通して、子ども達は土にはいろいろな石が混ざっていることや、顕微鏡で見ると粒が石のように見えることから、石にもいろいろあるのではないかと考え、いろんな場所から石を集めてくることになった。

— 石を集めて気がついたこと —

- ぽつぽつと色がついている。
- おむすびの形をしている。
- すぐくすべすべしている。
- 同じ場所でも石はいろいろな形や石がある
- 石は「とんとん」という音がする。
- 今度は割ってみたい。

子ども達は色や形、手触りなどを手がかりに自分の集めた石を調べていった。特に、音に注目して調べていた子が数名いたが、これは事前には予想していなかった反応だった。

さらに、集めた石を4人グループで仲間分けする中で、共通の視点を作り出していった。

このように、自分なりに調べる視点を作っていく力は、生活科で培われた力と、土調べで学習した力が生きたものと考えられる。

3. 実践を終えて

自分なりの方法で自由に活動する場を保障することで、子ども達は大変意欲的に学習を行った。

又、土や石を集める場で見せてくれた実践力や交流の場での表現、ノートでの表現等に生活科で培った力を存分に発揮してくれた。

特に単元の最後の方で「さらに詳しく調べてみたい」という意欲を持つ子が多くいた事は、「自然に接する楽しさ」から「知的追求の楽しさ」へと子どもの意欲が育っていったものと考えられる。

IV 成果と課題

1. 成果

①生活科で培われた力を生かした場の構成は、子どもが意欲的に追究活動をすすめるのに効果的である。

子ども達は、土を集めながら手触りや色などの違いに気づいていて、互いに交流しながら地面の様子を調べていたが、その中から「虫眼鏡」「水」「混ぜる」という3つの視点で、もっと詳しく調べたいという欲求が出てきた。

詳しく調べる活動の最初は、3つの視点から自分にあった方法を選び活動していったのだが、どの子も1つの視点だけでは満足せず、3つの視点で調べることを積極的に行っていた。

このように、子どもに自分で活動を作れる場と時間の保障をしてやれば、子どもは調べる視点を自ら考え出し、生活科で培われた力を生かし、意欲的に追究活動をすすめることがわかった。

②交流の場は、自分なりの土に対する見方や考え方をより明確にし、次の追究活動を引き出すのに効果的である。

校地マップ上に集めた土を並べて、視覚と触角で互いに交流することにより、「もっと詳しく調べたい。」という欲求が出てきた。3年生という発達段階では、具体物を使った交流がより効果的ということがわかった。

共同研究者

○山居 賢一（稲積小）	安藤 祇（平岡中央小）	岩渕 修美（真駒内緑小）
梅木 裕美（みどり小）	遠藤 裕志（豊平小）	加藤 智士（幌西小）
神坂 淳（あやめ野小）	草野 幸雄（北野台小）	香西 尉男（日新小）
佐藤 聡子（前田北小）	佐藤 雅裕（白石小）	柴田 晴裕（伏見小）

③子どもの活動を認め、援助する教師の関わりは、子どもを意欲的な追究活動へと向かわす。

集める活動、交流の場、詳しく調べる活動で、教師は常に子どもの活動を観察し、行動の裏にある見方や考え方を見取り、それを認めたり援助したりするようにかかわった。

その結果、子どもは自信を持って多くの土や石を集めたり、自分から調べる視点を考え出していた。3年生の段階では、まだまだ教師に認めてもらいたいという意識が強いようなので、賞賛、援助というかわり方は重要である。

又、土の透水性の問題を考えさせた時のようにより高い科学的認識に至らせるために、教師が問題を絞りこみ、子どもの意識を意図的に高めることも大切なかわり方である。

2. 課題

○土と石の単元では、生活科の体験が追究活動にかなり生きてきたことが見て取れたが、より具体的な子どもの活動する姿としてとらえられるように、仮説を再吟味し、単元構成をさらに検討していきたい。

○科学的技能を高めさせる効果的な指導法をさらに追究していきたい。

○理科と生活科の学習指導の接点に関する仮説の設定に弱さがあったので、さらに検討していきたい。

（文責 山居 賢一）

〔パネルディスカッションの記録〕

課 題 別 グ ル ー プ の 交 流

第1部会テーマ	子どもが問題解決をすすめるカギは何か
第2部会テーマ	目標設定と学習における子どもの活動とは
第3部会テーマ	子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか
第4部会テーマ	理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか

◆パネラー

- ・棚橋 卓顕（山の手南小）
- ・菅 修（創成小）
- ・平野 覚（西岡北小）
- ・小林美智子（真駒内南小）

◆司会 ・高橋 承造（平岸高台小）

〈司会〉 私達は、第39回北九条小大会までにいろいろ研究主題をかかげて研究をまいりました。これらの研究の目指すところは一貫して『子ども達の主体的な学習を作り出すためにはどうしたらよいか』ということでした。

本大会での研究主題は、「自然と豊にかかわる活動と問題解決のくふう」でありました。この主題の目指すところは、子どもが自然や事象にのめりこみ、自分が主人公となって問題解決をしていく授業であります。

今年度から、この主題の意図するところを会員みんなで深く確認し合うために、授業公開や学年ごとの研究発表の他に、4つの課題を設けて取り組んで参りました。

このパネルディスカッションでは、その4つの課題別部会で司会をなさった先生方にご登壇いただき、それぞれの部会で話題になったことを報告・

交流し、これからどのような研究をしていったらよいのかお考えをお聞きし、さらに来年度の研究の方向についても確認できたらと考えています。

〈棚橋〉第1部会では、子どもが目的をもった問題解決をすすめるためには、驚きや矛盾が起きる事象もあるが、見方・考え方・扱い方を引き出し、事象に気づかせたり、自分の思ったことを自由に選択し、調べたり、自分の結果だけで事象を判断したりするのではなく、多様な結果から判断する、そして、子どものよさを認めていくという教師の関わり、これらを大切にしていくことが授業づくりのカギになるということになりました。

実践にもとづいた発表の中からは、子どもが自然を鋭く見ようとするきっかけをつくりたいということで、疑問から問題への過程を精査に見ていきたいという意見が提案者からありました。多くの意見をいただきましたが、形式的な問題解決を

すすめることはもう忘れよう、目の前にいる子どもが対象に対してやっていること 関わっていること、何を見てどう思っているかを前面に出していかないと、急に矛盾といっても一人一人の矛盾になっていかないのではないかという疑問がいつも私達に残ることになります。

ご助言の先生からは、「子どもが問題解決をすすめるカギは、子どもが何を知りたいのか、子ども自身の中のやってみたいことをよりはっきりさせる必要がある。子どもが活動している時には、目的があり、見方・考え方がないと信ずるべきで、哲学的とまで思えるくらい子ども自身が活動していることをまず見直すことが大事でないか」と、助言をいただきました。

〈菅〉第2部会では、今、新しい提案がでた学力観をどうとらえていくかということです。子どもの興味・関心・意欲といったものが初めにあって、観察・実験を通して最終的に知識・理解といった流れになっていっているのですが、それらはバラバラになるのではなく、4つのものがひとまとまりになったときに、子どもにむいた授業づくりになります。そこで、具体的な授業の提案で考えてきました。

その中で、事象の間口を広げて入っていく、そこに子ども自ら関わっていくことができる。しかし、そういった間口を広げていくことがよいことなのか、その後、子どもの思考が拡散していった教師の目標からはずれてしまう。そういったものをどうしたらいいのか、そういうことが出されました。

例えば、子どもが今までの自分の見方から新しいものへと振り返り、予想された活動と違った場合、教師の対応が必要となるのではないか。子どもがせっかく活動しているのだから、興味が広がって束ねることができなくなってしまい、逆に制限をくわえているのではないか、また、教師の意図

とどンドンずれてしまった時にどうするのか、一人一人に対する思いを目標の中にどう設定していけばいいのかなどが多くの意見が出されました。

ただ、ここで言えることは、何とか授業を今までのものから、体感といったものをエネルギーにして授業に立ち向かっていくことはできないかということと、また、それを授業案にどう表せばよいのかなど具体的な内容として出てきました。

第2部会は、目標の設定ということですが、その観点よりは、子どものやろうとしていることを教師がどのように生かしていくのか、ややもすると、何がわかったのか、調べていきたいことは何か、などと、教師の意図がかなり前面にでているのではないのでしょうか。

子どもの側の体感・経験といったものから、こうした、ああしたいといった子どもの見方・考え方を引き出しながら、時間をかけても子どもと一緒に取り組みながら授業を顧みる必要があるなど、本当に私達の取り組んでいることが子どもの問題解決になっているのかということが出されました。助言者の先生からもそれについてご助言をいただきました。

〈平野〉第3部会では、新しい学力観に向かってこれからの授業は、自分で問題を見つけ、自分で問題を解決していく、自分で判断していく授業、それが明日を乗り切る力をつける、獲得していく授業になるということが話されました。

それは、知識中心の授業ではなく、基になっているのが興味・関心になっている授業ではないかということです。それで、子どもが自然に対して感じるもの、つまりありのままに感じて見ていることを、価値ある方向に向けていけばよい。そうすれば、自ら学習をすすめ、見方・考え方を獲得していくのではないかと考えます。

興味・関心のあるものはどういふものか、身近

にあるもの、繰り返し操作できるものということで、それにのっとった授業の展開で具体的に話し合いました。

6年生の「電磁石」と、3年生の「空気であぼあぼ」で具体的に話されました。その後の話し合いで、興味・関心から追求していく過程について述べられていったのですけれど、興味・関心の実像とはいったい何なのかということが問題になりました。そして、実像というのは子どもの興味・関心から問題意識に向かっていくきっかけや、教師の関わりを見とっていかないとわからないということになりました。

そういうことで、来年度の研究の方向は一人一人の子どもの姿容を追っていくことを大事にすべきだとまとまりました。

〈小林〉第4部会では、「理科と生活科の接点をどう考えるか」というテーマに向かって話し合いました。まず、「生活科で育つもの」と「理科で育てたいこと」をまとめ、「生活科で培われた力を引き出す場の構成の位置づけ」について「土と石」の実践を通して発表がありました。

生活科では、繰り返し自然と関わることを通して次の3つのことが育ちます。

1. 対象へと働きかける力
2. 友達と力を合せると大きな仕事ができるという心
3. いろいろな工夫をするということ

こういうことが活動を通して育ち、子供は満足感、成就感を得て、やる気と自信が子ども一人一人に育っていくものであるとおさえていました。

理科で育てたいことに4点あり、さらに、生活科で培った力を有効に生かすために次の5つが大切でないかと提案されました。

1. 事象に繰り返し関わるための活動
2. 道具を自分で選ぶ

3. 友達とのズレを自分で見つける
4. 教師と子どもが何を問題にしているのか
5. こだわりを持つ

助言者の先生からは、「生活科と理科の違いというのは、生活科は、自分&自然、自分&自分、自分&社会ということなので、そこから生活科と理科の接点が出てくるのではないか」というご助言をいただきました。

〈司会〉では今後、それぞれの課題についてどのように研究を進めていくのかということでお話をいただきたいと思います。

〈小林〉どの学年でも、聞いて欲しいと子どもは思っているのです。そのような気持ちになった時に、教師はそれらを受けとめ、子どもの言うことを聞いたり、さらに、子どもにとって何かに役に立ったり、ためになった時に、その子の報告・体験は初めて生かされると思います。

生活科で一番大切だと言われていることは、何かの役に立っていたということが大切です。3年生はとにかく夢中で見つけようとしますし、自分の思いが一番、自分が最高という学年だと思います。その学年の実態をとらえた上で、体験、発見、活動が生かされるような授業の組み立てになっている事が、本当の意味での、体験や経験が生き、意欲がわいてくる授業だと思います。

しかし、教師がよい経験だと思っても、子どもに必要感がなかったら、それはやらされているという意識になってしまいます。やらされているのではなく、自分達の手でやるということが、意欲へつながると思います。子どもの経験が授業の目的になることを、教師がとらえてやらなければならないと思いますし、いっしょにより多くの体験をすることが大切だと思います。

〈平野〉子どもは、自然を感じる力を基本的に持っていると感じますが、最近の子どもはこのこと

が弱くなっていると思います。自然が少なくなっていることも一つの原因でしょうし、自然を読み取る感性を鍛えていかなければならない。そうするためには、体験を重視する授業をしていかなければならないと考えます。学年に応じた体験をどう組むか、また、それをすぐ知的な方向へ結びつける授業を反省しなければなりません。そのための観点をこれから見つけていきたいと思っています。〈菅〉知識・理解なんです、子どもに活動させますと、「なぜ、どうしてか」「わかったことは」というふうにすぐ言ってしまいがちですが、どうもそれはよくないということが会場の皆さんのお話でした。私達は教えたい内容があって、その教えたい内容を引き出すために、子どもが取り組んでいる活動が手段になってきている。教えたい内容を理解させようとして、やさしいものから難しいものへ並べていきがちで、そこに子どもの活動はどんなものをというところが曖昧になっているのではないかと考えているわけです。

例えば、目標をみますと、今回は「～の活動を通して」となっていますが、そうするともう一度、この活動にすることを考えなければなりません。「～を理解させる」ということから、「調べることができるようにさせる」となっています。そこにも、教師がまず、子どもをどうとらえていくのかということとオーバーラップさせて授業というものをとらえていかなければなりません。それは、各学年の目標というもので6年生を通して見ていきますと、最初に「関係づけながら調べる」と書かれています。ところが、我々はすぐ、関係づけるということで、何かないかと問い詰めていく。ところが、子どもはそういうことでなくて、ステップがある。「～なら～できる」といった過程がまだまだあるのではないかと。これらの過程を明らかにしていかなければ、子どもの活動は見えてこないのではないかと。

例えば、課題別分科会の中で出た、まきを燃やす活動では、地面でバラバラに燃やす、囲って燃やす、一斗缶で燃やすなどとできてきますが、その中でよく燃える場合と燃えない場合があるのです。燃えない場合に先生は、「他の班のをよく見なさい」と言います。ところが、子どもは自分の班のをどうやればよく燃えるかということを考えている。そうすると、教師の関わりというのは、よく燃やす工夫とか早くやってみようとかです。ところが、実際は教師は子どもの必要としないものを与えようとしているのではないかと。それを教師の役割と考えているのではないだろうか。そうではなく、教師は子どもの活動を事実上、「一斗缶でやりたい」と言ったから一斗缶を与えるのではなく、自分たちが考えた通りになっているかを聞かないと、全部の班が実験を終わった時に「さあ、どうになりましたか」と聞いても、子どもの本当の姿をとらえたことにならないのではないかと。そう考えると、地面でも一斗缶でも同じことが言えるし、子ども自身が「きつこうだよ。だからよく燃えるんだ」と自分から説明しようとする。それを教師がしっかりとらえる。ですから、「何か分かったことは」と聞く前に子どもが夢中になって取り組める内容、「さらにもっとやりたいことは」と子ども自身が自分の活動を広げていけるようにする。まとめてみると、

1. 自分から試みるという意義が出てくるもの
2. 自分で判断する
3. それはどうしてかと自分で考える

というように、自分で自分の問題解決を進めていく子どもの姿が表れてくると思うのです。

〈棚橋〉これは、自分自身の反省です。長い間言い続けてきました。「子どもの問題解決をつくりだす」「体験を生かした問題解決」「子どもの問題になったのか、疑問、矛盾、問題への過程」。

ところが、やってみますと、全てが大切なものになりまして、さて、どれが一番大切なのかとなるとわからなくなってしまふということになりがちでした。時には、教師が力を入れれば入れるほど知的な内容になって、初めは意欲的だが追求場面では意欲が萎んでしまうということがよく起こります。いろいろな結果から結論を出していくと言いますが、一人一人が自信を持った考え方になっていくかという疑問が残ります。中には、子ども自身が問題解決をすすめる姿というようにはなりにくいという授業もありました。そして今、よい方向へと視点を考えても、今までと違う視点を持ち込まなければ、また同じような矛盾の形式的な視点に終わってしまうということで、大切なものを一つ選び出してみたいと思います。

単元が進むにつれて、だんだんと子どもたちの願いや期待感が膨らむような構成、それは、子どものやりたいことや知りたいことがどんどん浮かぶような単元構成だと思います。

そこでは、自分から進んで関わり、進んで考え、自分で進んでおもしろさを見つけた、意欲を持った活動の連続というものが表れてくると思います。そのような活動自身が自分の考えを前に進めるエネルギーになっている。そして、自分自身でやってみるというようになります。そうしますと、一番大切になってくるのは、子ども自身が見るとか考えるとか、もっと根源的なところに教師自身が目を向けていかなければならない。

子どもが物を見ると、比較が始まります。考えると意味づけが始まり、だんだんと自分自身の考えが出来上がってくる。そうすると、対象に対して積極的に関わっていく。そのような姿を授業の前面にどんどん出していかなければ結局、自分の考え(見方・考え方)を進めて科学的なものにしていくことはできないのではないかと思います。

例えば、指導案では、問題が四角で囲まれ、下

にはまとめとして文章で書いてありますが、どうも教師は指導案を見て授業を進めると、ひとつの展開からだけで大きな結論(科学的な見方)を出そうとして、その点に絞った聞き方をしやすいものなのです。

より子どもの意欲・興味・関心が前面に出て、いろいろやってみたい活動の中からたくさんの方を考え、多面的に考えた中で結論を出していくという、そのような姿がきっと今までと違う子どもの本当の問題解決というもう一つの視点になると思います。

〈司会〉私は、みなさんのお話をお聞きして、今一度、私達の授業を振り返ることが大切だと感じました。

子どもが問題解決を進めるというイメージは、私達教師がそれぞれが持っているが、しかし、私達の授業が本当に変わったのかという不安はぬぐいきれないと思います。

4人の先生方のお話を聞いて、授業には教師側に視点を置いた知的な体験と、子ども側に視点を置いた体験と経験の体系があるのではないかと感じました。それは、教師は、子どもに経験や体験をさせるとすぐに疑問や矛盾が生じて、さらに知的な体験へとつなげていけるのではないかと思ひ込みをしてはいないだろうか、だから、知的体系の中に接着剤のように体験や経験を取り入れた授業をつくってしまうのではないかと思うのです。

子どもにとって体験や経験は喜びであり、知的な体系にはそれがない。それでは、知的な体系にくいついていくようにするにはどうしたらよいか。それには、「子どもにとって失敗はない」という見方で、子どもを温かく認めていく教師が必要なのです。次年度へ向けて私達が、「授業づくり」・「子どもの見取り」の両面でもっともっと子どもの側に立った見方に変えていく必要があると思います。

— 3年 「土と石」の指導を通して —

北海道教育大学附属旭川小学校 梶 浦 仁

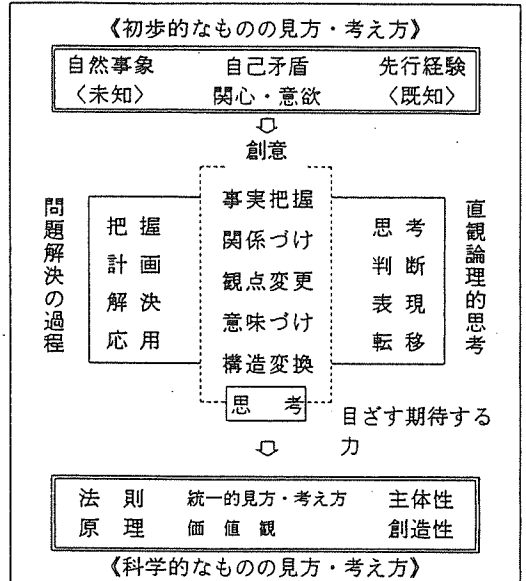
1. 研究のねらい

21世紀を目前に控え、価値観の多様化するこれからの社会の中で、たくましく生きていくための資質となる能力や態度の育成が今日求められている。このような状況から、生涯学び続けてたくましく生きていく子どもを育てためには、子ども一人一人が、新たな課題を自ら求め、自らの意思で持続的に学んでいく態度と能力を身に付けさせることが必要であると考えている。つまり、主体的な学びの姿勢、学び方を身に付けることである。子ども一人一人の目の前の事象と事象、事象と生活経験を創意を生かしながら、関係づけ、意味づけなどの問題解決の思考過程を経ることにより、学び方の習得、そして自然事象に対する見方・考え方、感じ方を高めることができると考えている。

つまり、関係づけや意味づけなどの見方・考え方が身に付けば、合理的、客観的に思考できるようになり、主題でねらっている科学的な見方・考え方が育つものとおさえている。

2. 研究の内容及び視点

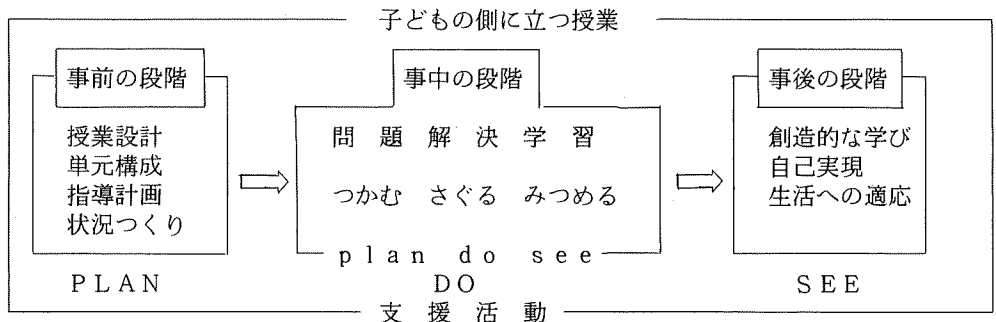
内容 学ぶめあてを持たせる手立てや場の工夫
 詳しいことを述べる紙面はないが、本研究は3年次研究の1年次目である。学ぶめあて、確かな発見、新たな発見（つかむ、さぐる、みつめる）という流れになっている。



問題解決活動の成立には問題意識が重要であるということとは言うまでもない。課題意識から追求・解決への見通しをしっかりと持たせ、自ら進んで取り組んでいくような指導を心がけないとならないと考え以下のような手立てに視点を当ててみた。

①学習前の状況づくり

子どもが学ぶめあてを確かに持つためには、学習活動へのきっかけが大切になってくる。これは、事前の段階での教師の支援活動の一つでもある。



②創意を誘発する事象との出会いのさせ方

学びの期待感を持たせ課題設定の手立てや場の工夫として事象提示の工夫を考えた。本単元では普段見慣れている土、砂などに対していかに興味・関心を持たせるかが鍵になる。そこで、直接的ではなく段階を踏んで水時計作りという具体的な活動を通し実践した。

その他、次のように事象との出会わせ方を類型化し実践を積んでいこうと考えている。

《 A 具体的な事象を示す場合 》

A-1 子どもの先行経験と矛盾する事象の提示

A-2 先行経験で考えていけるがまだ不足という事象

A-3 子どもの既有的概念のきっかけの事象

A-4 未知なるものに疑問の目が向く事象

～ 略 ～

《 B 具体的な活動を通す場合 》

B-1 飼育栽培活動を通して問題意識の高揚

B-2 調査観察活動を通して問題意識の高揚

B-3 自由な試行活動を通して問題意識の高揚

B-4 模擬活動を通して問題意識の高揚

B-5 生産的活動過程での願いや思いを通して問題意識の高揚

～ 略 ～

③学び方・問題解決を支える援助・助言

基本的には、教師が子どもに心情を寄せての指導を第一に考えている。

○方法、素材、情報での対応 ○異質との交流

○学習環境の工夫 ○学ぶめあての確認

発見的～「あれっ」 直観的～「どうして」

価値への創意～「なぜだろう」

関係づけ～「きつとこうなるよ」

意味づけ～「このことでよかったかな」

構造変換～「やはり」

内容 創意的な学びを育む指導内容の充実

①単元構成の工夫

教材を中核、基本要素に分けるなどして指導内容の分析を手がけ単元構成に生かす。

②教材の吟味と開発

創造的な学びの育成の観点である態度面、能力面の重視からも教材の吟味と開発を進めていく。

今回は、3学年ということで、活動面重視を考慮し取り組んでみた。

水時計をつくろう⇨タップボトルの活用

③発達段階に即した多様な学習活動の工夫

初めて理科の学習がスタートする学年ということで問題解決の取り込み方などを考えた。

3. 研究の成果と課題

学ぶめあてをもたせる授業づくりということで本単元では、単元構成を従来の考え方である自然の様子から実証的な学習へと進む流れから、水時計をつくろうという活動を主軸において取り組んでみた。普段見慣れている土、砂、小石などに対して、いかに興味・関心を持たせるかという視点で考えたのであるが、実践を進めてみて、子どもの様子から初期の目的は果たせたと思われる。子どもの発達段階や、歩歩的な見方・考え方に即した意欲の喚起が可能な教材を、工夫しながら単元構成をしていく必要性を改めて感じさせられた。また、めあてづくりに関して言えば、本質に迫る事象提示が大きなキーポイントをなすことが再確認された。

今後の課題としては、教師の援助・助言のあり方について、その適切さと同時にタイミングのよさを考えること。授業にあたっては、心理学と問題解決の絡みを考えて構築することの必要性などがあげられる。最後に子どもの側に立つ授業ということで、教師の果たす役割の見直し（支援活動）を意識しながら課題究明にあたりたいと考える。

進んで自然とかかわり、

意欲的に問題解決に取り組む子をめざして

— 4年 「人の活動と体の様子」の指導を通して —

函館市立北美原小学校 工藤真子

1. 研究のねらい

問題解決の活動を支える原動力となるのは、子どもが自然の事物・現象とのかかわりの中で生まれる疑問や問題意識である。

どの子も自然とかかわっているからといって、必ずしも問題意識をもつとは限らないだろうし、たとえもったにしても、意欲的な問題解決につながるようなものであるかどうかは、子どもによって違いがあるだろう。

子どもを意欲的な問題解決に向かわせるものとなる疑問や問題意識は、子ども自らが積極的に自然の事物・現象に働きかけることから生まれる「驚き」「とまどい」「不思議」「問い」「迷い」などに、教師が働きかける（かかわる）ことによって生まれてくるものと考える。

子どもが意欲的に問題を解決していく姿勢、態度は、ひとつの問題を解決した喜びと、次の新たな問題を見つけ、その問題に対して、過去の問題解決の体験を通して、「どうしてだろう」「調べてみよう」という問題意識へと発展していくところに育っていくのではなからうか。

つまり、問題解決の過程を体験として数多く積み重ねることによって、問題解決への意欲と能力が高まり、科学的な見方や考え方も育っていくと考える。昨年度は、このような子どもを積極的に自然にかかわらせていく方法と問題解決のあり方という視点に立ち、次のような仮説を立て研究を進めてきた。

— 研究仮説 —

「問題を解決していく能力は、一人一人の子どもの疑問や論理を重視した問題解決の過程を数多く体験させることによって高まるであろう」

2. 研究の内容と方法

(1) 研究の内容

平成4年度から実施される新学習指導要領の小学校理科A区分「生物とその環境」の「人体」の領域を授業研究の対象として進める。

- ・各学年の「人体」の領域の系統を調べる。
- ・実態調査を実施し、それをもとに子どもの疑問や問いなどをたばねて課題づくりをする。
- ・子どもの問題意識や論理、認識の深まりを重視した単元構成や指導計画を工夫する。
- ・子どもの生活経験との関連を重視し、できるだけ体験を取り入れた授業を工夫する。

(2) 研究の方法

研究主題の達成に向けて、授業研究のテーマを次のように考え具体的な実践を進めてきた。

〈授業研究のテーマ〉

「自ら進んで自然とかかわり、体験を通して意欲的に問題を解決していこうとする子どもの育成をめざした授業のあり方を追求する。」

①単元構成のおさえ

単元構成を「子どもの問題解決の活動を成立させていく基盤となるもの」としておさえ、次の4つの視点から子どもの論理性や生の疑問、こだわりを単元構成の中に生かしてきた。

- ・子どもが自然の事物・現象にはたらきかけたときに持つ「疑問」や「こだわり」をいかに生み出させるか。
- ・その「疑問」や「こだわり」をいかに持続的に問題解決させていくか。
- ・「問い」を持たせる場の設定と、そのとき与えていく教材（素材）の吟味及び活動内容のあり方。

- ・「問い」を解決させていく（問題解決の活動）
ための場の設定とそこで与えていく教材（素材）の吟味及び活動内容のあり方。

②単元について

本単元では、A区分「生物とその環境」(3)人の活動と環境の内容を扱うが、構成については、人の活動を中心にし、それをとりまく環境とのかかわりという部分について、ひとつの単元という考え方のもとにまとめることにした。

また、単元構成にあたっては、子どもの実態をとらえ、問いを生かす方向で内容構成をした。具体的な展開にあたっては、問題意識（問い）づくり、問いの修正、さらに、問いを追求する場の設定に心がけ、問いが単元の終わりまで持続するように考慮した。

③単元構成（8時間扱い）〈概略〉

－活動（経験）の広がり－

運動前と運動後の体の変化——第1次(4)

問い

- ・なぜ、ドキドキするの？
- ・なぜ、あつくなるの？
- ・なぜ、汗をかくの？
- ・なぜ、のどがかわくの？
- ・なぜ、ハアハアするの？

修正

- 体温・脈拍数は変化するのかな？
- ・他の動物でも、体温・脈拍数は変化するのかな？

1日の人や動物の活動——第2次(2)

- ・1日のうちでも、体温や脈拍数は変化するのかな？
- ・自分は1日の中で、どんなことをしているのかな？
- ・他の人も自分と同じことをしてるのかな？
- ・他の動物も人と同じようなことをしているのかな？

季節と人や動物の活動——第3次(2)

- ・人の活動は、季節によってちがいはあるのか

な？

- ・他の動物もそうなのかな？

④教材について

本単元では、人の活動と環境とのかかわりについて、人間の活動を中心にしながら、小動物の活動との比較を取り入れた学習を展開してきた。そのことは、子どもたちの持つ疑問や論理を大切にし、ひいては問いを生かすことになると考えたからである。

しかし、子どもたちの持つ問いを解決するための効果的な活動や体験を取り入れようと考え、事前に十分な教材研究を行おうとしても、参考資料をほとんど入手できず満足できることが少なかったと考えている。

3. 研究のまとめ

－成果と課題－

子どもの生活経験をとらえた上で、具体的な活動を通すことにより、子ども一人一人が数多くの「問い」を持ち、追求する「問い」を一つに絞らず、解決方法も自分なりの追求の仕方を保証することにより、子どもの要求を満たし、話し合い・解決の活動が活発になった。

しかし、この教材においては、人の活動・動物の活動共に、測定値のバラつきや、不確かさが否めない。子どもたちの意欲的な問題解決活動を取り入れた指導を行うためにも、資料の充実が必要である。

一人一人の子どもの疑問や論理を大切に、「問い」作り、「問い」の修正、「問い」を追求する場を設定することにより、子どもたちの育てたい能力をはっきりとらえ、きめ細かな援助をすることができ、子どもたちも意欲的に問題解決に取り組むのではないだろうか。この意欲的な追求が展開されることにより、子どもたちの科学的なものの見方や考え方がより一層育つのではないかと考える。

進んで自然とかかわり、意欲的に問題解決に取り組む子の育成をめざして

— 5年 「人のたん生」の指導を通して —

函館市立日吉が丘小学校 田中佳文

1. 研究のねらい

問題解決の活動を支える原動力となるのは、子どもが自然の事物・現象とのかかわりの中で生まれる疑問や問題意識である。

どの子どもも自然とかかわっているからといって、必ずしも問題意識をもつとは限らないだろうし、たとえもったにしても、意欲的な問題解決につながるようなものであるかどうかは、個々によって違いがあるだろう。

子どもを意欲的な問題解決に向かわせるもとなる疑問や問題意識は、子ども自らが積極的に自然の事物・現象に働きかけることから生まれる「驚き」「とまどい」「不思議」「問い」「迷い」などに教師が働きかける（かかわる）ことによって生まれてくるものと考ええる。

子どもが意欲的に問題を解決していく姿勢、態度は、ひとつの問題を解決した喜びと、次の新たな問題を見つけ、その問題に対して、過去の問題解決の体験を通して「どうしてだろう。」「調べてみよう。」という問題意識へ発展していくところに育っていくのではないだろうか。

つまり、問題解決の過程を体験として数多く積み重ねることによって、問題解決への意欲と能力が高まり、科学的な見方や考え方も育っていくと考える。そこで昨年度は、子どもを積極的に自然にかかわらせていく方法と、問題解決のあり方という視点に立ち、次の様な仮説を立て研究を進めてきた。

— 研究仮説 —

「問題を解決していく能力は、ひとりひとりの子どもの疑問や論理を重視した問題解決の過程を数多く体験させることによって高まるであろう。」

2. 研究の方法とねらい

研究主題である意欲的に問題解決に取り組む子の育成の達成に向けて、自ら進んで自然とかかわり、体験を通して意欲的に問題を解決していこうとする子どもの育成を目指した授業のあり方を追求するために、児童の実態調査を参考にしながら子どもの論理性やなまの疑問、こだわりを単元構成の中に生かすという考えのもとに、昨年度は、次の4つの視点を大切に研究を進めてきた。

- ① 子どもが自然の事物・現象にはたらきかけたときに持つ「疑問」や「こだわり」をいかに生み出させるか。
- ② その「疑問」や「こだわり」をいかに持続的に問題解決させていくか。
- ③ 「問い」を持たせる場の設定と、そのときに与えていく教材（素材）の吟味及び活動内容のあり方。
- ④ 「問い」を解決させていく（問題解決の活動）ための場の設定とそこで与えていく教材（素材）の吟味及び活動内容のあり方。

(1) 単元について

「赤ちゃんは、どうして生まれるの?」「お母さんの体の中でどうやって生きているの?」「赤ちゃんは、どこから生まれるの?」「生まれたとき、すぐ泣くのはどうして?」など。これは「人のたん生」に関わる子ども達の素朴な疑問である。これまでに子ども達は、植物の花のつくりを調べ、

花にはめしべ・おしべがあり、花粉が柱頭につき結実して種子ができること、動物には雌・雄があり、卵で生まれてくるものと親と同じ姿で生まれてくるものがあること、さらに、魚・昆虫・鳥は卵の中が変化してかえることなどを学習し、生命誕生の神秘さに気付いている。また保健学習の第2次性徴で、男子は体つきの変化や変声・精通など、女子では体つきの変化や初経・乳房の発達などを学習してきている。

しかし、人はどのようにして誕生するのか、胎児は母体内でどのように成長するのか、男女の体のつくりの特徴はどのようになっているのかということについては、何となく知っている程度でほとんど正しくは理解していない。

そこでこの単元では、男女の体のつくりの特徴はどのようになっているのか、人はどのようにして母体内で生命が誕生し成長して生まれてくるかなどを他の動物と比較したり、図鑑などで調べたり、母親や専門医に聞いたりするなど多面的に調べ、人は男女によって体のつくりの特徴があること、人は母体内でへその緒などで安全で健康に成長していくこと、人は他の動物と同じように子孫を残し生命が連続していることなどを、自分なりに見出した問題を意欲的に追求する活動を通して、理解させていけるよう単元構成を考えていった。

(2) 教材・問いについて

本単元では、人間の体内のしくみについて学習を進めていくため、直接的な観察等を行うことがむずかしく、映像や資料を用いて問題解決を行うことが中心となる。本単元の指導にあたっては、新しい学力観に立ち、子ども一人一人が主体的に問題解決を図っていく喜びを味わっていく場を保障していくことを前提に、子ども一人一人の知的好奇心が高まるようなインパクトの強い教材との出会いを工夫し、価値ある問いを生み出していくことができるよう進めてきた。また、その問いの

解決にあたっては、一人一人の興味や意欲、関心に支えられ、いろいろな資料を調べたり、友達との交流を図ったりしながら、「人のたん生」について科学的な見方や考え方が身に付いていくような取り組みをさせるよう展開してきた。

3. 成果と課題

自然事象という面については、最初に児童と教材との出会い方を吟味することによって、興味・関心・意欲を持続させながら取り組ませることができ、また授業づくりにあたっては、児童の側に立つことを基本におさえて、単元構成・指導計画を表現することができた。さらに資料等を活用して調べ学習を進め、その内容や新たに生まれた疑問などについて、ネームカードなどで表現しながら他と交流したり、問題解決の力を伸ばすのたいへん良かったと思われる。

なお、「人のたん生」では、直接体験や観察・実験を取り入れにくいけれども、理解を助けるうえで、いくらかの疑似体験のようなことを考慮した方がよいのかもしれない。その場合には、生命の神秘・尊厳を失わせることのないように留意する必要があるのではないだろうか。また本単元の指導に当たっては、保健学習や性教育と区別しながらも、それぞれの関連を図りながら進めていくことが必要であり、教材として使用する本・図鑑・VTRなども保健関係の資料が多いため、内容を十分に吟味し、理科の学習としての「人のたん生」を進めていくうえで、効果的に使用していくことができるよう整備しておくことが必要となってくるだろう。

— 6年 「星座～夏の星～」の指導を通して —

釧路市立昭和小学校 辻 脇 志 郎

1. 研究のねらい

児童が疑問に思ったり、興味を持ったりして、実際に自然の事象・現象に働きかけ解決していこうという意欲を高めることは、理科の学習では大切になってくると思われる。ところが高学年になると、暗記的な知識の蓄積が多くなってきたり、具体的なものを理解したり経験したりする段階から、抽象化の高い段階に移行する。その結果、間接的に得た知識で、全てのことを知ったような気持ちになる傾向が生まれる。

そこで身近な自然の中にひそむ不思議さや面白さを味わわせたり、具体的な事実を追求することによって、知識と知識がつながり、自分の見方や考え方が広がっていくことの楽しさを実感させることが理科の役割と考える。そのため、児童の持つ断片的な知識を生かし、児童の本来持っているであろう知的好奇心を喚起させ、追求の喜びを持たせるようにする。

2. 研究の方法

このようなねらいから次のような仮説ならびに目標を立て研究を進めた。

〈仮説〉

子どもが自然事象に対して身近さや追求の必要感を感じるように単元を構成し、追求の過程で一人一人の思いを生かせるように活動を多様化することによって、主体的に自然に関わろうとする態度が育つであろう。

〈目標〉

- ①子どもにとって身近で、必要感の持てる教材を工夫する。
- ②子どもの疑問や欲求が連続するような単元構成を工夫する。
- ③その子なりの星への思いが深まるような、具

体的な観察と子どもどうしの教え合いの場を工夫する。

〈目標の具体策〉

目標①について

夜空を実際に見る、見ないは、必要感を持たせることができるか否かにかかっていると考える。そのためには、ただ漠然と夜空の星探しから始まるのではなく、それに関わる神話や星占いなどの話を導入することで、星や星座を人の生活と結びつけた身近なものに感じさせることができると考える。

目標②について

子どもが星や星座に対し問いを持ち、それを問い続けていくためには、ごく当たり前として見ていた夜星を見直し、改めて子どもの知的好奇心を呼び起こすことにより、宇宙の神秘性やおもしろさに引き込まれていく単元構成を工夫する必要があると思われる。

星の特徴や動きをとらえるためには、学校を離れて夜間の継続観察が必要となってくる。その意欲付けとして、大方の子どもに受け入れられる一つの星座を選び、それを探し出し見たい星を見つけたことができたという成就感を味わわせることにした。それを起点として他の星も見てみたいという意欲を持たせ、主体的に観察方法や星の特徴、最終的には、星の動きまで学習できるようにさせたい。

目標③について

最終的には、子どもが主体的に天体、星の動きという事物現象に問いかけていくことを想定しているが、初期の導入段階における教師の動機づけ、そこから問題が発生する。初期の導入段階における教師との対話、問題追求の段階では子どもどうしの対話の中で、互いに啓発し合い、自分の見方や考

え方が客観的になり、高まっていくようにしたい。

また、自分の持った問題に対する思いが強いほど、物への対話も、友達との対話も深まるだろうと考える。「ぜひ見たい」「もっと見つけたい」「○○はどれだ」という思いは、子どもの活動を子ども自身のものとして発展させていく原動力と考える。

3. 単元構成

- 南天の星座のスライド、七夕のお話
「彦星と織り姫星を探そう」
- 自分なりの見つけ方を決めて観測
観測結果の交流
- 見つけた子「本当にその星だろうか」
見つけられなかった子「どうしたら見つけられるだろう」
- 観測視点の明確化
- 「他の星も見つけてみよう」
見つけ方の教え合い
- 「みんなが見つけた星座を教室に貼ろう」
- 「星や星座は動いているようだけれど、秋や冬になると違う星が見えるのかな」
- 冬の星の学習（星の動き）へ連続・発展

4. 授業の考察

目標①について

子どもたちに、夜空を実際に見てみようという必要感を持たせるために、導入で七夕の織り姫とけん牛の話をして、織り姫星とけん牛星を探そうということからこの単元を始めた。七夕の話を通して、日常生活と星空の観測を結びつけようと考えた。事前調査の結果、星空を見たことがあるのに、それに対して何も感じなかった子どもが目立った。それらの子どもをどうにか星を見させる気持ちにさせたのは、この導入の話とそれに続く、「織り姫星とけん牛星を探そう」という課題の設定が、子どもの意識にそっていたからであろうと思われる。星座早見については、必要があれば使うつもりだったが、教科書にのっているのので、子どもがそれを

使えば探せそうだということで、10人ぐらいの子どもに渡した。使い方は教えなかったが、子どもどうして教え合っていた。中にはいつも持ち歩いている子どももいた。

目標②について

導入で「織り姫星とけん牛星を探そう」となると、1時間目は夜空でも探せそうだということになった。1時間目終了後の感想は「織り姫星とけん牛星の探し方がわかった」「星についていろいろ分かった」という程度であった。

2時間目は話し合いの中から観測の視点に気づかせる場面であったが、この時間終了後の感想は、見つけた子どもは「夏の大三角形は見つかったけど証拠がないから証拠を探したい」、見つけられなかった子どもは「今度こそ見つけられそうだ」となり、探すという意欲が感じられた。

これまで自分たちにとってとても遠い存在だった夜空の星が、自分で見つけることができた自信と喜びにより、身近なものに感じられ、「他の星も探せるのではないか」「色々な星も探してみたい」といった意欲につながっていった。

目標③について

授業の中では、単元を通して子どもと教師との対話が多くなった。しかし授業終了後の感想の中では、授業中の友達の意見を聞いて「今度は探せそうだ」「探し方が分かった」「もっと探す」という気持ちになっていった様子がうかがえる。また夜間の観測では、友達と誘い合って確認したり、「今度夜みんなが集まって探せない人に教えてあげよう」というところまで高まっていった。

5. 終わりに

今までは漠然と星空（全体）として見ていたものを、今回の学習を進めていく中で、一つの星・星座（部分）として注意深く見るができるような力が育ってきた。このことがさらにしっかりとしていくことにより、次に続く「星の動き」の単元の下地になると思われる。

理科教育の動向について

札幌市教育委員会 指導主事 菅 惠 一

これからの学校教育においては、今後の社会の変化に主体的に対応して生きていくことができる豊かな人間性を育成することが求められています。

そのためには、子供たちが、人間、自然、社会、文化などの対象や事象と積極的にかかわり、自分の課題や問題などを発見して、その課題や問題を解決したり、実現したりする必要があります。

そのためには、問題を発見したり追究することのできる資質や、能力としての興味や意欲、よりよいものを目指そうとする自己実現の態度の育成を図ることが大切になります。

文部省では、新しい学力観に立つ小学校教育実現の視点として、

- (1) 教育課程全般にわたって、子供のよさや可能性を生かし、新しい学力観に立つ教育を実現するようにすること。
- (2) 子供たち一人一人が新しい学力観に立った学力を自ら獲得し、身に付けるように教科等間の関連を図った目標や内容を設定すること。
- (3) 子供たち一人一人が、よさや可能性を発揮して、新しい学力に立つ学力を獲得することができる弾力的な学習指導を構想し、展開すること。
- (4) 子供たち一人一人のよさや可能性を生かし、新しい学力観に立つ学力を育てる観点に立ち、教材を吟味・選択したり、開発したりすること。
- (5) 子供たち一人一人のよさや可能性を生かした豊かな自己実現を支援する一体的な指導と評価を充実すること。
- (6) 共感し学び合う学習活動を重視すること。の6点を取り上げています。

新しい学力観に立つ理科の教育の実現については、(1) 直接経験の重視

(2) 問題解決能力の育成

(3) 科学的な見方や考え方の育成

の三つを重要なポイントとしています。

これらは、直接経験を通して問題解決の能力とともに、科学的な見方や考え方を育成しようとするものですから、相互に密接な関係をもつものです。

これらの三つをそれぞれに独立しているものと考えないように注意することが大切です。

現在、小学校理科の研究協議会で、研究協議の中心となっていることは、「子供のよさや可能性を生かすことを根拠に据え、自ら学ぶ意欲や思考力、判断力などの資質や能力の育成を重視した、新しい学力観に立つ教育を展開するための学習指導と評価の構想と展開」です。

「観点別学習状況評価」については、全国的に話題になっていますが、現在の取り組みの状況は、単元の目標を、4つの観点で設定することについては共通な取り組みがなされています。具体的な評価の観点設定については、一時間毎に1観点、多くても2観点というのが多いようです。

これらの評価結果をどのように生かしているかについては、縦に子供の氏名を並べ、横に4観点を並べたマトリックスを使用しているようです。

しかし、まだマトリックスを作った段階で、その表を使って、一人一人の子供のよさや可能性を、どう引き出し評価したかについての報告はないようです。今後の研究に待つといった状況にあります。

平成4年度に配布をいたしました基底の「観点別学習状況の評価」を参考にして、それを一層深めていただきたいと思います。

『天文と理科教育』

北海道小学校理科研究会副会長 奥泉和夫

只今、大変几帳面だとして紹介を頂きましたが、私は本来ルーズな人間なので恐縮しております。

ところで今日の演題なのですが、実は過日、「1月講演の演題は？」と聞かれて、「天文と理科教育」と答えてしまったので、今日の話をそれとどういう風に結びつけようかと苦労しているところです。しかも、私の事をよく知っておられる山本先生や小山田先生等の大先輩がおられるものから、尚更なわけです。

私事ですが、1週間前に還暦を迎えました。男の酉年で大厄だそうです。私は一応科学好きなのですが、北海道神宮で厄払いをしてもらうというところもある人間なのです。

UFOとか宇宙人とかよく聞きます。そしてこれは、今の科学では解明できないそうです。しかし、それを何とか科学的に解明できないかとよく考える好奇心の強いところもあるのです。

☆ 子どもの頃の体験

私は札幌で生まれましたが、4才から3年間石狩の浜益に住んでいました。その当時そこは冬になると、小樽からなぎの時だけ船で行ける所でした。そんな所でしたが、魚は沢山とれました。特にニシンがとれましたが、沢山とれすぎて、浅瀬で溢れたニシンがピカピカしていて、そこに長靴で入り、手づかみで捕った記憶があります。

小学校2年の時に札幌へ帰ってきて、円山公園のそばに住んだのですが、その頃の行動範囲は、円山公園、大倉山、荒井山、小別沢、盤溪等と、そこら辺境界をよく遊び回りました。ウサギを捕まえてどうやったら飼えるか色々やってみたのですがダメでした。魚やザリガニも随分捕って遊びま

した。こういう自然の多い所で暮らしたのです。

機械のことでは、その頃やっと一般家庭にラジオがついたのですが、音声は電線を流れてきているとばかり思っていました。叔父が、昔使った鉱石ラジオを持っていたのでそれでよく遊んだものでした。その鉱石というのは電流がある一定の方向にしか流れないのを利用して低周波を流すわけです。ですから、その石をうまい方向にするとよいのですが、ずれると聞こえなくなるのです。電気を使わなくても電波が流れて音声になるのがとても不思議でした。

電球のフィラメントはタングステンですが、これがすぐ切れるのです。そこで電球を振ってつけるのですが、フィラメントを短くすればするほど明るくなるのです。戦争中ですので、節電のために夜中は50V送電になります。そんな時にこれを利用します。もっと切迫して25V送電になった時には、6.3Vの豆電球を直列につないで、計算通りうまくいったと喜んだら急に100V送電されて、全部切れてしまったこともあります。

蓄音機は、レコードのみぞの振れを、てこを利用してアルミ板を動かし、音に変える、本当に原始的な蓄音機でしたが、故障するとなんとか理屈を考えて直そうとしたものです。

電車は当時、「チンチン電車」と言っていました。これがかなり後まで走っていました。私の予科時代は、まだチンチンと鳴らし、ブレーキは、ハンドルを手で回して、車に圧力をかけるものでした。ですから、モーターとブレーキがあれば走る代物です。

そんなある日、電車が山鼻16条で止まっています。いそいで乗ると、「停電なので動かない」と

のこと。そこでみんなが運転手さんに「電車を動かさないか」提案したのです。ここは結構な坂道になっていたのです、10人位で押し始めました。初速度さえつけば坂ですから動きます。だんだんスピードがついて、1人乗り2人乗りやがて全員が飛び乗り、チンチンと鳴らしながら、西創成の角まで1km以上をノンストップで走ります。もちろんその頃は交通信号は1つありませんでしたが、運転手さんが心配顔になったのを覚えています。そんな時代だったのです。

ですから、私の少年から青年時代というのは、「なければ色々な物を代わりに使ってみよう、壊れたら直してみよう」と、生活の知恵としてやってこれた時代でした。

今のように壊れたらすぐ買い替えようとか、長く使おうと思わない時代、もっともTVや玩具等、構造が複雑すぎたり、最初から使い捨ての考えで作られているものが多く、なかなか修理が難しいので、壊れたから直そうと思わないのも無理もないことですが、それが本当に幸せなのかどうかと思うのです。

☆ 科学普及活動で得た経験

師範の予科というのは今の中学3年で入るので。そこで4年間過ごしました。クラブは科学、サイエンスクラブに入りました。そこに近藤先生（化学の先生）がおられて、その先生が、「今度、高等学校科学会を作るのだが、君も入ってみないか、これは科学普及をねらいとしたボランティアだがやってみないか」と言われました。そこでお手伝いしようと思って入り、色々勉強させてもらったのです。その頃、戦後のひどい時期で、修学旅行なんかできなかったのですが、『科学列車』と言って、中学生相手に修学旅行のようなことをしたわけです。約1,000人ぐらい乗せて、2泊3日の行程で昭和新山に登り、洞爺湖、室蘭の製鉄所と行って、苫小牧の王子製紙を見学して回りました。

1泊目は列車の中で、2泊目は小学校の体育館を借りて寝るというお粗末な流行でした。

科学実験の会を中島児童会館で月に1回開き、色々な実験道具を学校から借りてリヤカーに乗せ、小・中学生対象にやったこともありました。

当時アメリカのCIEのナトコという映写機が学校に貸与されたので、早速免許を取り、それで映画を映したり技術講習会などをしました。

また当時、性教育の展覧会ということで、北大の医学部から、医学標本や資料を借りて、梅毒の恐ろしさを説明したり、その展示の資料を作ったりしました。展覧会も無事に終わり、すっかり片付けたつもりでしたが、仕事を思い出して夜中に1人で部屋に入り、中の箱を開けると、梅毒におかされたすごい顔の生首が出てきてびっくりしたのを、今でも思い出します。1つ返すのを忘れていたのがあったのです。

☆ 北理研との出会い

第1回目の研究会が幌南小学校でありました。その時北理研に入れてもらったのです。2回目の研究会は北九条小学校でした。その時は、「授業をしなさい」ということで「みんなの家庭に電気がどのように流れてきて、どう使われるか」という授業をしました。本物の開閉器・コンセント・シーリング・ソケット・電球をコの字型の板に取り付け、100Vの電気を流しての授業だったので危ないことは危なかった。もちろんおおもとのスイッチは私のところに置いていましたが、北九条の研究テーマが能力別指導ということもあって、実験をなるべくみんなが手掛けられるようにと思い、男子だけのグループと女子だけのグループに分けてやったのです。すると女子も結構やるんです。そこで「ほめることが大事」というのでほめました。すると、そのグループの子が「この先生がやってくれたんだよ！」と参観していた先生を指さしたので、困ったことを思い出します。とに

かく「自分もできる」と自信を持たせるよう心掛けていたわけです。

次は曙小学校時代です。16回北理研の大会を引き受け、そこでは研究運営という立場で色々構想を立てました。その時、指導要領の改訂ということで、新しく「ニワトリの卵」の単元ができたのです。そこで、「ニワトリの卵の勉強をしようじゃないか」ということで、やりました。ちょうどその時、今の視聴覚センター指導主事の伊藤先生が教生として実習していたのですが、随分協力してもらい、営業用冷蔵庫を改造して孵卵器を作り、孵化させたものです。有精卵が1個28円の時でしたが、卵代だけで2万円使ったと記録に残っています。それだけ研究に使ったわけですが、研究会の日、ハプニングが起きたのです。朝行くと、手製の孵卵器の電源が切れていたのです。授業は、4日目の卵、8日目の卵と見せるはずだったのですが、前日なにかのはずみでつまづきでもしたのか、孵卵器の電源コードを抜いてしまったらしいのです。その時のテーマは、「先行経験をどのように生かして科学的な見方考え方を育てるか」だったのですが、色々実験を重ね、教材研究をしてきたという先行経験がその時役に立ち、なんとか授業の中で生きた心臓の動きを見せることができたのです。それは「卵というのは単に殻が卵を覆っているだけではなく、水分や空気・湿度が…」と先生方で随分やってきたことが、このハプニングを救ってくれたのです。これが、「教科書に書いてある」というだけの知識でやるのでしたら役に立たなかったはずです。

3度目の研究会は、今回の北九条小学校で行なわれた第39回大会です。本当に皆さんにお世話になりましたが、1番得をしたのは北九条の子ども達だと思います。その次が、本校の先生方だと思います。また、参加した先生方が非常に一生懸命で、閉会式まで熱心に参加してくれました。本当に皆さんが理科が好きで残ってくれた、すばらしい

研究会だったと心からお礼申し上げます。

北九条のねらっていたことと、北理研のねらっていたことに大きな違いはなかったのですが、北九条はパソコンの実践をやっていました。理科の授業では、直接経験を大事にするわけですが、「直接経験のできない間接経験をどうするか」「どうやって間接経験を問題解決に結びつけていくか」を考えたかったわけです。特に今回は「地球と宇宙」分野で、天文や地層の学習での問題解決のために、間接経験のメディアとしてパソコンを使ってみました。

ここで注意しなければならないことは、パソコンは便利な機械であっても、直接体験できることまでパソコンを使って終わってしまわないようにするということと、パソコンはこんなことができるからといって使うのではなく、パソコンでこんなことができないかと考えていくことです。

ここで話は変わりますが、北方自然教育園のPRをさせていただきます。これは、小山田先生と森元先生・米坂先生方と色々相談して作ったのですが、財政側からも色々注文がくるわけです。現場にいる私達が、こんなことをしてやりたいと思っても、教職現場にいない方達はどうしても単価で計算をしてくるわけです。そこで私達とやりとりをするのですが、なかなか教育現場にいる私達の気持ちをわかってもらえなくて苦労したものです。「教育を単価計算してはダメだ」と思うのです。

☆ 宇宙への憧れ

私の趣味は夜中にポケーッと星を見ることです。先日毛利さんが子ども達に夢を与える宇宙実験をしました。その毛利さんが、「子どもの頃、日食を見て宇宙への夢を持った」と言っていたのですが、私も小学校4年生の時、(昭和18年2月5日)朝早く、快晴の中で真っ黒い太陽の皆既日食を見ました。太陽がだんだん欠けて暗くなってきたとき、

カラスが鳴きながら山に帰って行ったのを覚えて
います。

6年生になって間もなく、「将来、何になるか
？」という作文を書かされました。そしてみんな
の前で発表させられたのです。戦争の真っ最中で
すから、ほとんどの子が「兵隊さんになりたい」
と書いていました。わたしは小さな声で「小学校
の理科の先生になりたい」。師範学校はあまりお
金がかからないこともあって、母は喜んで賛成し
てくれました。そんなことで教員になりました。

大学に入って天文の講座のテストで、1つだけ今
も鮮明に覚えている問題があります。それは、「月
の上から地球を見ると、どういう状態でどうい
う変化をするか書きなさい」でした。専門の物理では
なかなかよい点を貰えなかったのですが、その時
は95点も貰ったのです。そのテストを解きながら、
「なるほどなあ、これは面白い問題だなあ」と感
心したのを思い出します。月から見るのは地球か
ら見る事の反対だが、その様子は色々な条件があ
って違うのです。「水があるかないか、水がある
なら雲はあるかないか、雲があれば地表は見えな
い。月が片面しか見せないということは、地球は沈
まないのだろう」と次から次へと考えが浮かんで
きたのです。いくつ書いたかは覚えていませんが、
これは面白いという意識、それが段々昂じてそう
いう天文が好きになっていったわけです。

昭和48年の文部省の海外派遣では、アンカレッ
ジ経由北極回り、地磁気と極のずれを、球型の方位
磁針で調べようとしたのですが、やはりそこに近
づくとは効かなくなってしまいました。それで、パ
ーサーをつかまえて、その時のオーロラや空の状態
をしつこく聞きました。西ドイツでは国立科学館
の望遠鏡で金星を見ました。天文学の発祥の地ギ
リシャへも回って、よい経験と勉強をさせてもら
いました。

また、青少年科学館が札幌にないのでは何とか
作れないかという時、当時の木村指導主事に推薦

していただき、その準備委員になりました。その
時は、子ども達に夢を持たせたい、それには宇宙
分野をメインにした理工系の科学館にしようとい
うことになって、京都や大阪、明石等の科学館を
見て回りました。科学館はどうしても展示が多く
なって、「見て、聞いて」となりがちだったので、
なんとか子ども達が働きかけできる科学館になら
ないかと、子ども達を対象としてアンケートをと
ったり、何回もの話し合いの結果、「こんな形の科
学館を作っていただきたい」と当時の板垣市長に
答申したのを思い出します。私の天文の経験が生
きたわけです。

☆ 天文学の歴史

ここで天文学の歴史を簡単に言うと、本当の意
味での天文学と言われると困るのですが、生活に
密着した天文学と言いますと、今から4,000年
前のギリシャやエジプトで始まりました。それはナ
イル川が氾濫すると困るのではなく、氾濫すると
良い土が上流からやってくる。だからその地に1
年周期で作物を耕すとよいわけです。洪水の季節
になると、明るく輝くシリウスが太陽といっしょ
に昇る、それで非常に細かな計算が必要となりま
す。これは生活の知恵から来ているのです。太陽
の1年の動きが365日と分かったのもその頃から
です。昔は月の形がよくわかったので、新月から
次の新月までをひと月、つまり太陰暦で行なっ
たのです。レジメに月齢の数え方が書いてありま
すが、新月はみんな旧の各月の1日となるわけ
です。例えば1月23日は新月で、旧暦の1月1日
となります。太陽暦の1年は29日、30日、29日、
30日……と、これを計算すると1年は354日とな
り、太陽暦の1年より11日少なくなります。従っ
て毎年11日ずつ早く進んでいくわけです。そこで3
年毎に閏月を設けて1カ月多くする、つまり閏月
を置くのです。こういうわけで暦は本当に生活に
密着していたのです。ですから今でも太陽暦を使っ

てお正月を祝ったり、旧暦の8月15日(今年は9月30日)を仲秋の名月としています。

近代天文学と言いますと、望遠鏡ができてからです。月面に肉眼で見えないものが見えたり、木星の衛星が見えたり、金星が三日月になっている事が確かめられたりして、その辺から天文の謎が解けだし、一体宇宙はどこまで広がっているんだろう？一体宇宙はどうなっているんだろう？今宇宙は広がっているのなら、縮まる事があるのだろうか？とそれを理論的に考える学者も出てきました。ブラックホール等のことも、アインシュタインの考えを使って理論的にこうなるはずだと解いているわけです。こういう事が真剣に考えられて来たのは、ここ50年位前からで、それも電波望遠鏡や宇宙探査機などがなければ分からなかったのです。そうして幾らかずつでも理論が確かめられて来ているのです。

☆ 天体観測

まあ天文の歴史はさて置いて、私が天文を観測した経験をお話しようと思います。観測と言っても、自分で天体望遠鏡を持っていないので、借りるか双眼鏡や肉眼で観測することになります。最近肉眼で観測する時は、滝野霊園の裏に入って少し行った所で見ます。前は駒岡の奥によく観測場所があったのですが、ゴミ処理場が近くにできてダメになりました。天体観測の条件として大事なものは、周りが暗いこと、南と東側に大きな木がないこと、ある程度くぼんでいること、南と東側に大きな町がないことです。これらの場所で3つ程非常に感動した所があります。1つ目は然別湖へ行く途中の扇が原。エンジンのオーバーヒートで車を止めて休んでいるうちに、夜中過ぎになってしまい、上空を見て驚きました。星が本当に降るように見えるのです。最適な条件だったのでしょう。エンジンが冷えるのを待ちながら感動したのを忘れません。

2つ目は、利尻登山前夜、あまりのすばらしさに、鬼脇の神社で星座早見盤をもって1人で見ていた時の事です。よほど夢中になって見ていたのでしょう。はっと気がつくると人の気配。近づいてよく見ると、お巡りさんと町の人達なんです。私はまぶしくないように、懐中電灯に青いセロファンをかぶせていたものですから、それが私の顔だけをポーッと青く浮き上がらせて、本当に幽霊に間違われたわけです。その時は、平謝りに謝りました。

3つ目は、東京に夜明け方の4時頃着く連絡船の上で見た星空です。空の状態がすごくよかったです。9月なのに冬の星座のオリオン座がよく見えたのに感激しました。

惑星の観測では、今、金星が-4.4等星で非常に綺麗です。それに火星が-1.4等星で、あやしく双子座のそばで輝いています。後は流星群の出る時期によく観察に行きます。でも本によく書いてある1時間に何10個もというのにはあった事がありません。それと人工衛星、星の観測の時、動いているのをよく見ます。「あっ、人工衛星！」と思って見ても途中で途切れてしまいます。毛利さんの乗った人工衛星は地球からの高度が300km位ですが、高くても1,000km位しか離れていなくて、そんなに高くはないのです。人工衛星を月と同じように考えると、太陽の反射で見えている訳ですから、地球の影になる時間帯には見えなくなるのです。

このように、天体望遠鏡を使いますと色々、例えば火星、土星の輪等が見えてきます。しかし、ハレー彗星の時も、張り切って苦小牧方面まででかけましたが、たぶんこれだろうという位にしか見えませんでした。

天体写真では、月面を撮ったり星の動きを撮ったりという事になります。さてここで覚えておくと便利なおよその月齢の求め方を教えましょう。

(月の数) + (日の数) + K = 月齢

Kはその年の常数で1993は K = 5

月齢が30をこえるものは、30を減じます。

例えば今夜（1月8日）の月齢は、

$$1 + 8 + 5 = 14 \text{（正確には15.5）}$$

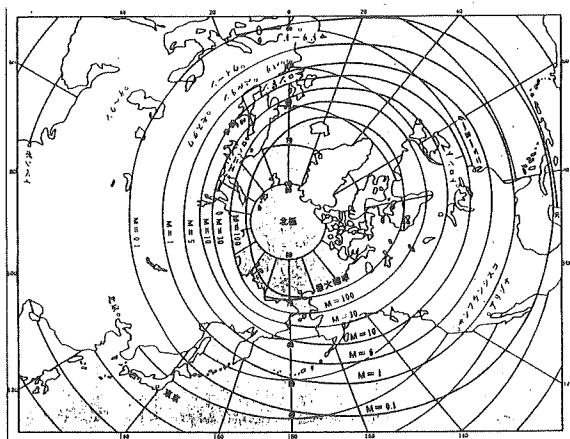
第40回北理研大会当日（9月17日）は、

$$9 + 17 + 5 = 31 \quad 31 - 30 = 1 \text{（正確には1.4）}$$

となります。

星の動きでは北理研30年記念誌の表紙の写真は私の家の裏で撮ったものです。これは星の動きを東の空から昇ってくるオリオン座で撮ったのです。こうして光の筋の先端に星を乗せていくと、オリオンの形になるわけです。特にオリオンの大星雲は肉眼では見えないものですが、写真で見ると赤い線となって1等星以上の大きさで写っているのです。これはフィルムの感度、色に対する反応がそうさせたのだと思います。この写真から、撮影時間をどれだけかけたか、露出をどれだけにしたかが計算してみると分かるので、後で分析に使え、楽しみが増えるわけです。

カメラでとらえたオーロラの写真をよく見ます。下の図は、オーロラが1年に何回見えるかを示す統計分布図です。北海道の北端をM=0.1という線が通っていますが、これはこの付近では1年に0.1回、つまり10年に1回の割合で見えることを示しています。

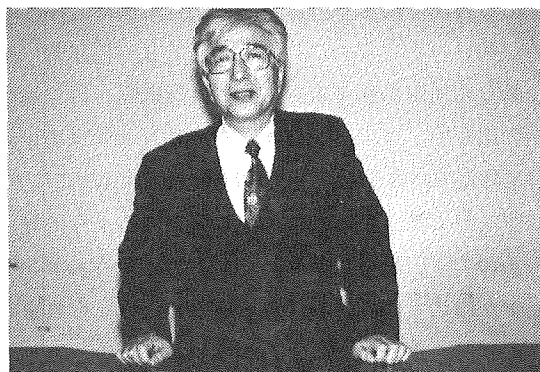


私が偶然にオーロラを観察できたのは、昭和32年9月13日に研修旅行で旭川の天文台へ勉強に行

った時の事です。その年は太陽の黒点活動が300年近く測定したデータの中で1番活発な年だったので、「きっと今年は北海道でもオーロラが見られるだろう」と言われていた時なのです。天文台の堂本台長さんの指導で、昼間太陽の黒点観測をし、夜間は月面観測をする予定で、町で夕食をとっての帰り道、オーロラが出たのです。私は始め、夕焼けかと思いました。トマトをちょっと暗くしたような淡い色がボーッと半円形に見えたのです。天文台に着くと台長さんが、「オーロラだ！」と言うので、「夕焼けではないのですか？」と聞くと、「いや、こっちは北の空だ、西の空ではない」と言う事で大騒ぎになり、気象庁に連絡を取り、新聞社にも連絡をしましたが、残念ながら記者が着いた頃にはもうすっかりオーロラは消えた後でした。台長さんは、「出るとは思っていたけど、本当に見れるとは」と感激していました。

なにか記録に残っているものはないかと、先日市の中央図書館に行って、新聞のマイクロフィルムで、昭和32年9月14日の朝刊を調べると、確かにオーロラの記事が出ていましたので、それをコピーしてもらいました。「なるほど、昔の事でも日にちが分かっていると、マイクロフィルムで調べれば分かるんだ」と感心しました。

中途半端で時間が来てしまいました。申し訳ありません。これで話を終わりますが、今年9月に行なわれる第40回大会の成功をお祈りしております。ご静聴ありがとうございました。



自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう

～ 子ども自らが問題解決の道をあゆむ授業づくり ～

札幌市立西岡北小学校 平野 覚

I はじめに

今の子どもは、身近な自然を失ったり、身近な自然に目を向けられなくなったりしている。そのような子どもが、自然との接点を求め、自然の豊かさを感じ、自然のしくみのすばらしさに驚き、自ら進んで追求する喜びを持てる子になってほしいと願っているのである。

そのためには、子ども自ら自然にはたらきかけ、自らの力で問題解決のあゆみを作っていく子ども自身の活動を探ることによって、子どもの見方や考え方が明らかになり、子どもの発達が読み取れてくるのではないかと考えている。

このような実践を積み重ねることによって、子ども自ら問題解決をしていくための要素が分かったり、自ら進める限界を見つけたりすることができるはずである。このことによって、教師のかかわり方や子どもの問題意識のあり様を見つけれられるのではないかと考えている。

II 研究主題について

〈自然と豊かにかかわる活動とは〉

身近な自然を失いつつある子どもが、自分の経験を使って、自然の不思議さや面白さを知るには、自然の事象に目を向け、その事象に対して「こうすれば」という判断の基に、観察や実験を繰り返すことである。思いもよらない結果が出ても、それは、自分自身の活動によって出てきたもので、新しい結論を出したり、実験や観察を見直したりと、次の活動を自分から創り出すことができるのである。

このように、子どもが自ら自然にはたらきかけ

て、自分の判断力を高めながら問題解決の力をつけていくことが、「自然と豊かにかかわる活動」であると考えている。

そのために私たちが考えていかなければならないことは、身近な自然へのはたらきかけの糸口を子どもにつくること、自然へのはたらきかけから生まれた子どもの見方・考え方を位置づけて解決する方向を持たせること、解決しながら子どもが次に何をしようとしているのかを知ることである。

〈問題解決のくふうとは〉

子どもが自然にはたらきかけていく時、その子どもが持つ経験や見方・考え方によって、はたらきかけ方が違ってくるのが当然である。

自分なりの予想、自分なりの見通しに基づいた追求方法の選択、決定がなされるのである。つまり、子ども一人一人が実験、観察の主体者になれるのである。

自分の考えで進めることができるので、工夫が生まれ、繰り返して確かめてみようという意欲も生まれることになる。

つまり、「問題解決のくふう」とは、「自然と豊かにかかわる活動」をしている子どもが持っている問題解決の方法を大切にし、認め、自分で学んでいるという自信や、やる気を一人一人の子に培うことである。

このような考え方から、研究主題「自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう」を探りたいと思っている。

III 実践課題と研究仮説

子どもが問題を作り、解決の見通しをもって解決し続ける問題解決の連続が子どもの中に起きているとき、主体的な学習になると考える。

この問題解決のもとになっているのが、子どもの問題意識である。そのため、子ども一人一人の問題意識をもとにした単元構成を考えていかななくてはならない。

問題意識とは、子どもが自然の事物・現象と出会ったときに、興味・関心を持ち、自分の思いとのずれに疑問や矛盾を感じながら、問題を解決していこうとする意識である。

そうすると、学習の始まりは、子どもが事象から問題を見つけるところからになる。

子どもが問題を見つけやすいのは、今までの経験との比較からである場合が多い。子どもの経験からみて「どうも変だ」と、問題意識が鮮明になるような事象との出会いの場を設定することが必要になってくる。

また、問題の解決方法は、一人一人の経験の違いから、多様になる。このように、解決方法が多くなると、自分の個性にあった解決方法を選べるとともに、他の方法との関係を意識しながら解決していくので、自分のあゆみが残る学習になると考える。

さらに、個が事象から持った問題意識は、主観的であり、多分にまとまりのないことが多い。

そこで 題意識から問題解決に進めるには、似ている点に着目したり、似てない点を浮き彫りにしたりして、共通点や特徴をまとめる場が必要になってくる。

子どもの問題意識を大切にしながら、自然との対話や他者との対話を通して客観的、普遍的な見方や考え方に変わっていく必要がある。

そこに、個だけでは望めない高まりが見られるものと考えている。そこで、実践課題と研究の仮説を次のように設定した。

実践課題

1. 子どもが自分の問題意識をもとに、問題解決のあゆみができる単元構成はいかにあるべきか。
2. 子どもが互いの問題意識を認め合い、見方や考え方を広げていく交流のあり方はいかにあるべきか。

研究の仮説

1. 子どもの問題意識を大切にした単元構成をすることにより、個性的で主体的な問題解決がなされ、自分の見方や考え方を深めていくことができるようになる。
2. 一人一人が互いの問題意識を出し合うことによって、自分の問題意識を確かなものにするのと、他の考えに対して自分なりの判断をすることによって、見方や考え方が広がり、高まることができるようになる。

IV 研究の具体化

単元について

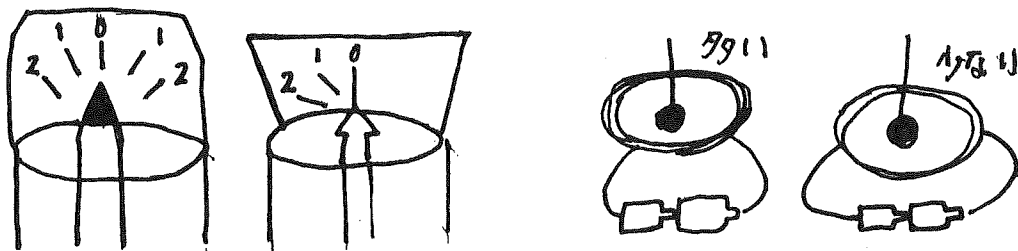
4年生の学習で使った電流を計る器具である検流計を、コイルと磁石を使って作る。いままで、電流は導線の中を流れて、その先につながっているモーターなどのものを動かす、という見方をしている子が多い。

そのため、検流計を自作させると、コイルの中で、導線とつながっていない磁石が、コイルに引き付けられるように動くので、コイルが何かの力を出しているのではないかという、新しい見方を持つようになる。そこで、コイルの秘密を探ろうという、強い問題意識を持って、問題解決を自分の力で進めていくようになって考えている。これによって、エネルギー変換の見方や考え方が育てられると考えた。

V 研究の内容

〔検流計の製作から生まれた問題意識〕

検流計の製作に夢中になり、コイルに引き付けられる磁石の動きに気が付いていなかった子どもが、検流計の目盛りのつけ方に違いがあるのを問題にしました。



図のように両側に目盛りをつけた子と、片側しか目盛りをつけなかった子があらわれた。片側につけた子は、そちら側にしか針が振れないからである。

針が両方に振れることを見つけた子から、両方に振れた原因について意見がでた。

- 乾電池の向きを逆にすると針が逆に振れる。
- 電流の流れによって針の動きが決まる。

電流、エナメル線（コイル）、磁石のかかわりが、このことをもとに今まで見過ごされてきたものも含めて意見がでた。検流計を製作しながら個々の子どもが、不思議に思ったり、興味があったものが全体の場に出された。

- 電池を逆にすると、針が反対に動く。
- 電流を流すとコイルが熱くなる。
- 電池が1個の時より、2個の方が針が大きく動く。
- エナメル線は、磁石につかないけど、電流を流すとエナメル線は磁石につく。

これらの発見から、「電流を流すと、磁石がコイルにつくように動くこと」が一番の問題になっていった。

このような疑問を、どの様に問題解決したのかを紹介し、考察したい。

〔現象を追求する形の問題意識〕

こうしたら→こうなるのではないか。あらわれて見えてくる形を追求する子の問題解決である。

○U子の問題解決のあゆみ

「コイルの巻数をふやすと磁石は強く引かれるか。」この子の考えた比較実験。

この実験から、巻数が多いコイルの方が、磁石を強く引き付けることを見つけた。そして、次のようにまとめた。「エナメル線をたくさん巻いた方が電流が強くなる。」エナメル線から磁力が出ているとは考えつかないので、知っている電流に原因を求めていたのである。

このように、あらわれて見えてくる形を追求する子の問題解決は、新しい見方になっていかない場合があるのではないか。そのため、現象を追求している中で、見直す事象に教師がかかわる必要がある。

この子の場合、1本のエナメル線の力が、余りにも弱かったので、磁石の変わりに方位磁針で調べたときに N極がいつも動いたという事実を見直させた。このことによって、コイルに極があるのではないかという、新しい見方で追求を始めた。○U子と同じ問題意識を持って、新しく見つけた事象から原因追求に進んだA子とK子の問題解決のあゆみ。

U子と同じ実験をしていて、次のような事象を問題にしました。

「実験をしているとき、コイルの中で磁石をまわしていると、磁石がひっくり返る所があった。磁石がひっくり返るのは、どうしてか。」

磁石がひっくり返ることが、不思議で何度もその現象を確かめていたが、解決がつかないようであった。それは、まだはっきりしていない電流が流れているコイルと磁石の関係で考えているからだと捉えたので、わかっていないコイルの方はにおいておいて、磁石がひっくり返るようなことは、過去に経験していないか思い出させた。

このことから、考え出された新しい問題は、「電流を流したコイルには、N、S極があるのではないか」というものであった。

このように、現象を追求している子どもでも、その中でみた新しい事象から、原因追求に変わり、新しい見方を作っていくことができるのである。

教師は、子どもたちの発見した事象を見取り、方向づけるかかわりが必要なのである。

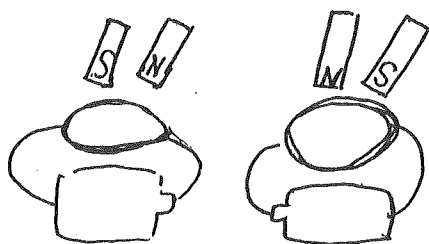
〔原因を追求する形の問題意識〕

こうなったから→こうではないか。見えた事実から原因を予想して追求する子の問題解決である。

○K君の問題解決のあゆみ

「電池を逆ひると、針（磁石）が反対に動くから、コイルには、N、S極が関係あるのか。」

この子の考えた実験



実験結果から、N、S極があることを見つけ、コイルが磁石と同じ性質になっていると結論づけている。

原因を電池（電流）と考えたT子の問題解決のあゆみ

「電池には、磁石と同じはたらきがある。」この問題意識の基に最初に考えたのが、電池の中身を調べることであった。しかし、電池を分解することができなかったので、エナメル線に電流を流し

て、その電流性質を調べることに変えた。

電流を流したエナメル線が、磁石のように鉄をつければ、電流が磁石の性質を持っていることが確かめられる。そこで、砂鉄をつけてみて、つくことから自分の予想を確かめた。

さらに、交流からK君の実験を知り、極の存在も確かめて、自分の予想をより確かなものにした。

事象から原因を予想して、問題解決を進めることができる子は、起きた事実に対しての結論に矛盾がない。ようするに、原因追求できるのは、その原因に対しての見通しを持っているからである。

見通しを持った子の問題解決は、論理的であるので、教師のかかわりが少なくても実験を進めることができるし、他の子の考えも使うことができる。

このように、現象を追求する子と、原因を追求する子のそれぞれが、自分の問題意識で追求した結果の交流では、コイルが磁石の性質を持ったことによって、コイルの中の磁石が引き寄せられて動いたという結果になった。

子どもたちの結論は、「電流を流したコイルは磁石の性質をもつ」ということに落ち着いた。当然、疑問が残る電流と磁石は同じなのか、なぜ電流が磁石に変わるのかという問題は追求されていない。

それは、目に目えない電流そのものを取り出して調べられない、という子どもなりの見通しがあることと、電流を流したコイルに、磁石の性質があったことで、検流計の中で起きた不思議な現象に解決がつくからである。

ここで、子どもたちの問題解決のめゆみが止まってしまうことになる。エネルギー変換の見方を更に育てることと、鉄心を磁化するというのはたらしきに目を向けさせるために、コイルの中に釘を入れると、鉄が磁石のようになる事象を見せた。

コイルの空間を電流が流れているのか、磁力が流れているのかが問題になり、それを調べることによって、電流から磁力への変化を、自分たちの手で見つけていき、エネルギー変換の見方が育ったと考える。

VI 研究のまとめと今後の課題

どのような事象提示をしても、子ども一人一人の生活経験は多様なので、提示した事象に対して、さまざまな問題意識があらわれると基本的に考えておかなければならない。

特に、問題意識のもち方（問題解決のやり方）に二通りの考え方があった。現象を追求する形と原因を追求する形である。同じように活動していても、根本的に違うものを持っているのである。それらの立場にたって援助していかないと、問題解決が止まってしまうことがわかった。

現象を追求する

あらわれて見えている形から、更に同じような働きかけをして変化のようすを探る。

この子たちの活動は、「電池を増やしたら変化があった、だから、コイルの巻数を増やしても変化があるはず」である。予想自体は、良いのであるが、この解決によって新しい見方へとは発展していかないのである。子どもたちは、問題解決の結果、情報は多くなるが、原因追求とはならないのである。

そのため、教師が活動を見取り、見直しの観点を援助していかないと、問題解決が進んでいかない。

原因を追求する

物事が起きる基になったものを予想して追求する。電池には、磁石と同じ働きがある。

原因を見通していると、それがたとえ間違っただ予想でも、問題解決の方法は多様になり、また出た結果と事象のつながりもはっきりしている。

このように、原因になかなか近づかない子、原因を見つけて、更に確かめる活動にはいる子など、多様な姿であられるので、問題解決の質を見極め、見方・考え方の傾向を捉え、一般化し、適切にかかわるようになるためのデータを集めることが課題となった。

第31回中央夏期講座に参加して

白石小学校 佐藤 雅裕

8月4日、5日に、筑波大学附属小学校で行われた夏期講座に平野覚先生とともに参加してまいりました。

今回の夏期講座は『問題解決から生まれる学力観』を全体主題として行われました。この全体主題は、子どもの側からの問題解決の本当の姿をとらえ直そうとする事と、そこから私たちが子どものどんな育ちを目標として行くのかを明らかにしていこうとする姿勢を表していると考えられます。

1日目は角屋重樹先生と草野保治先生の講演がありました。お二人の先生がともに強調されていたのは「問題解決が形式的になっていないか」ということでした。角屋先生は、本当の問題解決の学習が成立するために

- ①はたらきかけることを喚起する必要
- ②よく見せる手立ての工夫
- ③先行経験と結びつける工夫
- ④フィードバックと問題が複数できる可能性

という点を今後の重要な視点としてあげられていました。草野先生は意欲や主体性についての具体的な目標を設定すること、そしてその評価の視点を持つことを授業改善のポイントとしてあげられていました。

2日目のパネルディスカッションは時間が足りなくて各先生の主張が十分に聞けなかったことが残念でしたが「学力観」と「本当の問題解決のために」ということについて活発な意見の交換が行われました。

研究発表についても、これからは子どものどんな育ちを目標としているかということと授業の姿がどう変わってきているのかを明確に示す必要があることを感じました。

私には、現代的な課題と全国の研究の動向を知ることができ有意義な二日間でした。機会を与えてくださいましたことに深く感謝いたします。

自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう

～ 5年 「てこのはたらき」の実践を通して ～

札幌市立幌西小学校 山田 貢 嗣

I はじめに

今日、求められている理科の授業は、一人一人が客体としてではなく、主体として学び続け（問題解決の活動を進め）、個性的、創造的な取り組みが可能になるようなものでなければならないと考えている。すなわち、日々の授業づくりの中で、一人一人の子どもが、その子なりにわかろう、できるようにしようとして、吟味したり、納得を実感したりできることを大切にしたいのである。そのためには、自然の事物現象に進んでかかわり、自ら考えたり、比較・判断したり、試みたり、表現したりする活動が、その子らしく行われることを保証していく必要がある。

II 研究主題について

1. 「自然と豊かにかかわる活動」とは、

子どもは、自然の事物現象と出会った時、それを自分の経験の枠の中で解釈し、とらえようとする。一人一人がそれぞれの経験から自然の事物現象を見つめていくと、そこに必然的に解釈の違いが生じる。これは、一人一人の生活経験や既習のどの部分と結びつけ、関連させて、自然の事物現象をとらえたかということであり、そこに、その子らしい見方、考え方が表れてくるものと考えている。一人一人の子どもは、それぞれに異なった見方、考え方、能力、感性を持っている。授業の中で、それらを表出し合い、違いを明らかにさせることで、多様な追究が生まれてくることが期待できる。共に学び合いながら、一人一人の追究

活動を一層質の高いものにしていくためにも、表出し合い、交流し合う活動（相互交流）を大切にしていきたい。子どもは、相互交流の中で、友だちの意見に触発されながら、自分らしく追究をしていく。

このように、一人一人の子どもが、目の前の具体的なものに目を向け、その具体的な姿や変化の様子を考え、何回も見直すことによって、その子らしい見方や考え方をつくりながら、自分らしく納得していくことが、「自然と豊かにかかわる活動」であると考えている。

ここでは、教師は、一人一人の子どもが「何をよく見ているのか」「何を考え感じているのか」「次に何をしようとしているのか」を知ることが大切である。それは、まさしく、子どもの自然への豊かなかかわりを、授業の中で具現化するためには、欠かすことのできない教師のかかわりだからである。

2. 「問題解決のくふう」とは、

上述のような問題解決活動は、子ども自身によって行われなければならない。すなわち、一人一人の子どもが、問題を自分のものとしてとらえ、強く意識し「どうしてなんだろう。」「どうしてわからない、何とかしたいなあ」となり、さらに「こうしたらどうかな」「たぶん、いやきっとこうなるはずだ」と自分らしい予測、見通しを持って、意欲的に自然にはたらきかけることが大切なのである。追究方法の選択、決定、工夫が、一人一人の子どもの創意を生かして行われ、追究が子

ども自身のものになっていることにより、追究活動が繰り返されるのである。このことにより、子どもは、自ら学んでいるという自信を持ち、自然とのかかわりを深めていくことになる。つまり、「問題解決のくふう」とは、子どもがなすことによって、自分を育てていくことである。

III 研究の具体化

1. 実践課題と研究仮説

一人一人の子どもが自然と豊かにかかわり、自分自身で問題解決のくふうを行っていくことができるような教師のかかわりが必要であると考え、実践課題と研究仮説を次のように設定した。

— 実践課題 —

- ① 一人一人の子どもの見方、考え方が深まっていく単元構成は、いかにあるべきか。
- ② 一人一人の子どもの見方、考え方を大切にした相互交流は、いかにあるべきか。

— 研究仮説 —

- ① 直接経験を生かし、子どもの活動をつなげていく単元構成により、一人一人の子どもが持っている見方、考え方が引き出され、追究活動は多様なものとなり、子どもは自分なりの論理を組み立て、実感を伴った納得を生むことができるようになる。
- ② 一人一人の子どもの見方、考え方を表出し合い、交流し合うことにより、自ら考えたり 比較・判断したり、試みたり、表現したりする活動が生まれ、科学的な見方、考え方へと高めていくことができるようになる。

2. 研究の手立て

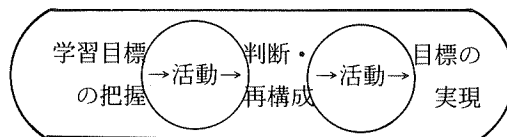
【子どもの意欲と体験】

『体験の重視』というものを、単に「直接経験」すなわち観察・実験の重視とだけとらえるのではなく、これらをすべて含めたうえで、一人一人の子どもの体験そのものを重視することと考えた。そこには、一人一人の意欲や表現、判断、理解などがあるわけで、言い換えるならば、一人一人の子どもが学習の体験を行うことであり、さらに、自分の学び方の体験、自分の判断の体験、自分の表現の体験などを行うことである。一人一人の子どもが、これらの体験を行うということは、取りも直さず、子どものかかわり方が続くということである。

このような子どものかかわり方が続いていくように、すなわち、主体的に子どもが活動していくために、それを支えているものとして『子どもの意欲』がある。自然の事物現象に関心・興味を持たせ、子ども自身にやってみようという意欲の喚起を起こさせるために、子ども一人一人が問題意識を持つ場を工夫することが大切となる。また、その意欲の持続を促すために、自分の力で学習し、わかった、できたという喜びや、他を認めたり、協力したり、自分が集団に役立ったりしているという楽しさを体験させることが大切となる。

【子どもの変容を促す学習の過程】

子どもの意欲や体験を大切に、子どものかかわり方が続き、子どもの見方や考え方の変容を促すものとしての学習の過程を次のように考えている。



これを単元構成にあてはめ、子どもの意識や意欲を主軸に、教師のかかわり、教材のあり方を主体的にとらえていきたいと考える。

① 学習目標の把握

子ども自身が目標を意識し、何を、どのような方法で、活動していけばよいのか、具体的な活動まで見通して、初めて学習目標を把握したといえる。子どもは、これまでの学習や生活経験をもとに発達に応じた見方、考え方、能力・技能を持っている。これらを基盤として子どもがかかわっていきける事象を提示したり、明確化したりすることが、教師のかかわりとなる。

② 活 動

設定した学習目標を追究する過程であり、目標を解決しようとする活動が中心となる。

この活動の中から生まれる一人一人の考えや判断が、学級全体の場に出され、受け入れられることにより、集団として活動の展開が整理され、問題点が焦点化したり、広がったりしていく。この過程の中で、一人一人の活動がより一層深まっていくものと考えられる。そのためにも相互交流を重視したり、一人一人の活動や判断を集団の中に生かしていく教師のかかわりが大切となる。また、活動を通して一人一人がどう変わっていったのかを見取る教師の視点を確かにすることも大切となる。

③ 判断・再構成

子ども自身の中に、新しい概念の価値付け、自分なりの原理、法則を導くことまで願っている。その判断は、常に学習目標に対応して行われるものであり、自分だけで判断できるものと、集団の中で考えを出し、話し合い、その過程で情報や力を借りながら行われるものがある。

また判断した時に、目標と結果の間に矛盾が生じたり、発展性を見出すことがある。その時、自分の見方・考え方を見直したり、否定したり、情報を組み直したりする再構成がある。

ここでは、教師は、子どもが判断したり、再構成したりする場を意図的に設定していくことがとても重要となる。

3. 単元について

子どもたちに、重い石を実際に動かす体験をさせる。最初は、手で何とか動かそうとするが、そのうち棒に気づく。棒を使った試行錯誤的な活動を繰り返すうちに、重い石が、棒をてことして使えば、楽に動かせることを筋肉感覚を通してとらえる。ここでの“動いた実感”が以後の規則性を発見する学習へのエネルギーとなっていくものと考えた。

また、大型のモデル実験用の実用てこを用意することにより、筋肉感覚を通して、てこのはたらきや力を認識することができ、活動そのものがダイナミックなものになるであろうと考えた。さらに、持ち上げる物とおもりの重さの違いも明確にとらえることができ、重さと傾けるはたらきの区別の追究にも、手がかりを与えるものと考えた。この実用てこによって、十分に体感しながら、きまりを探り、さらに、その手応えを半定量的に確かめていく活動へと進む。

最後に、実験用てこを使って、てこの釣り合いを調べ、てこを傾けるはたらきの規則性を発見するとともに、進んで未知のものを探ろうとする態度を育てていく。

IV 研究の内容

(1) 学習目標の把握

「重い石を動かす」という苦しい導入ではあったが、さすが子どもは遊びの天才、自分たちで、どんどんゲーム的要素を取り入れながら活動を作っていた。その結果、必然的に、石を動かそうということに対するこどもの意識や意欲を高めることができた。

ここでの教師のかかわりは、子どもと一緒に石を動かす活動を行い、「石って、こんなに重いんだ」ということを、お互いに実感し合うことが大切と考えた。この“重い”ということが次への活動につながると考えたからである。

自分たちの力（手）だけを石を動かす活動を行っていた子どもたちは、その限界を感じる。そこで、シーソーなどの生活経験から棒を持ち出してくる。まず1本、そして2本、3本、4本と使い、何とか動かそうとする。しかし、棒だと折れそうで、すぐに石が転がってしまう。そこで、丈夫で転がることのない板を使うと、あんなに重かった石を動かすことができる。

最初、棒を使うということがよくわからなかった子が、実際に棒を使って動かそうとしている子どもたちの様子を見ているうちに、シーソーと結び付けて考えられるようになったり、自分たちもできそうだという具体的な活動の見通しが持てるようになってきた。このことは、“棒を使うと、重い物を動かそうだ”という学習目標の把握になったものと思われる。

ここでの動いたという実感で、子どもたちは喜びや満足感で一杯である。このことが、子どもの意欲となって、次なる活動へとになっていくもの考える。すなわち、一人一人の子どもに、成功感、成就感、満足感、効力感など、意欲につながる体験をさせることが大切と考える。これは、あらゆる場面で大切にしなければならない。

(2) 活 動

一人一人の子どもが、“棒を使うと、重い物を動かすことができるのではないかな”という学習目標を持ち、それを解決するため、試行錯誤的に、しかも意欲的に活動を開始する。

活動が進むにつれて、徐々に自分たちで条件を設定し、それぞれの方法を試しながら、自分にとっての楽に動かすことのできる方法を見付ける活動になっていった。

- ①板の下に置く支え（小石）の位置を変えて…
- ②重い石を乗せる位置を変えて…
- ③板を押す手の位置を変えて…
- ④板を押したり、持ち上げたりして…

ここでの教師のかかわりは、ともかく活動の時

間を保証し、一人一人の子どもにその手応えを十分に体感させようと考えた。それは、この活動によって得る“重い物を動かすことができる”という実感が、今後の学習のエネルギーとなっていくものと考えたからである。

子どもたちは、活動を繰り返しながら、自分にとっての重い石を楽に動かせる方法を探り当てた。それは、支えを重い石に近付けることであり、逆に、重い石を支えに近付けることであった。また、棒や板を長くし、その端を押せばいいのである。ここでは、一つの結果で満足することなく、いろいろ試してみることにより、その子なりの見方や考え方をくりながら、自分なりに納得していく様子が見受けられた。

(3) 判断・再構成

「棒や板を“うまく”使うと、重い物を楽に動かすことができる」の『うまく』ということは、どういうふうにするにすればいいのか、一人一人の子どもが確実に理解していった。しかし“楽になった”という手応えは、一人一人の感じ方で違いがあり、軽く感じた人もいれば重く感じた人もいて、どれだけ楽なのかよくわからないということが、相互交流の中で明らかになった。そこで、手応えの違いがよくわかるように調べてみたいということになった。

(4) 活 動

ここでの子どものかかわり方は、手応えというのは力点のことだから、そこを他の物に置き換えることにより、調べられるのではないかということである。自分のかかわり方、言い換えれば、見方になるが、3つに大別される。

①重さに置き換えて

これは、力を重さにすると、数量化できる

②手で何回上下できるか（1分間に）

これは、重い物は、速く動かさない

③体重計、ばねばかり

押し下げる力そのものを数量化する

この時、教師は、それぞれのかかわり方(見方)を意味付けし、価値付けし、認めてやるのが大切である。自分のかかわり方が認められるということにより、子どもは、意欲的に活動し、具体的な考え方を示してくる。

①重さに置き換えて、というかかわり方をした子どもは、釣り合った時のおもりの重さを計ることになる。ここでの子どもは、比べてみたり、判断したりして、その結果、科学的な見方や考え方へとようになっていった。

②手で何回上下できるか、については、最初同じ人が時間をおいて行えば、数量化できるというものであったが、結果はバラバラだった。ここでは、子どもが実際に体験することにより数量化できない、一般化できない子ども自身が判断することに価値がある。

③体重計、ばねばかりを使っの具体的な考え方は、棒を持った人が体重計に乗り、後から人の体重を引くというものであった。

こういった具体的な考え方を持ちながら、子どもが体験していく中には、子ども自身の比較があり、判断があり、いつでも言えるぞ、まだほかのといった科学的な見方や考え方があ。また、このことは、子どもの内面が変わっていくことであり、新しい知識なり、価値感といった創造性にはほかならないと考える。

V 研究のまとめと課題

子どもの意欲と体験を大切にし、子どもの変容を願って進めてきた実践であったが、一人一人の子を見取り、その子に応じて、適切な援助なり指導をしていく教師のかかわりがまだまだ不十分であった。今後とも継続し、さらに深化させていきたいものだと思っている。

第32回日本初等理科全国大会に参加して

稲積小学校 永田 明宏

10月30日・31日に千葉県市川市で行われた第32回日本初等理科教育研究会全国大会に、北理研副会長の奥泉校長先生(北九条小)、札幌市教育研究所の森元先生、研究発表をされる山田先生(幌西小)とともに参加してまいりました。

大会初日(30日)は、今回唯一の会場校である市川市立中山小学校で研究発表と授業公開、学年別協議が、2日目(31日)は、市川市民会館で大会、記念講演などが行われました。

山田先生の、子供一人一人の見方や考え方の表れから単元構成や相互交流のあり方を探ろうとする研究発表は、山田先生の主張である「直接経験は、満足感や充実感という子供にとって得るものがある経験でなければならない」という点で、清水先生からも「共感できる」というお話があり、「集団の必要性と創造」という観点でまとめて頂きました。

さて、市川提案と授業の実際ですが、大会主題である『子どもの意欲と問題解決』をから「意欲の喚起」と「意欲の持続」という2点の仮説を設定するなど、子どもの意欲を全面に打ち出した授業を目指していることは伝わってきました。しかし、実際の授業を見る限りにおいては、問題解決学習を形式としてとらえ、子どもの見方や考え方を引き出すことすらおぼつかないような授業であったように思います。また、中山小学校の研究に対する質疑に、提案された先生からも明確な回答が得られなかったことも非常に残念でした。

今回の視察を通して、私達が北理研で先輩方から教えて頂いていることが「本当に質の高い研究」であるということを実感していることができました。

このような貴重な経験の機会を与えて頂き、本当にありがとうございました。

3年 「電気とじしゃく」の指導について

札幌市立伏古北小学校 川本和久

I 研究課題の具体化

1. 研究仮説

ものを作ったりもので遊んだりする活動に比較できる場を設定することによって、子どもたちは自分なりに追求の視点を持ち、意欲的に問題に取り組もうとするようになる。

(1) 比較を手掛かりに

子どもが自ら事象にはたらきかけ、問題を見つけ、解決していく時に、筋道を立てて考えていく方法の一つとして『比較する』ということが考えられる。具体的にあげると、「自分の生活経験をふまえて比較する」、「前時にしたことと比較する」、「豆電球がついている状態とついていない状態を比較する」、「電気を通すものと磁石につくものを比較する」、「自分の考えと他の人の考えを比較する」などがある。3年生の段階では、多くの子どもたちに自分なりの根拠をもたせるためには、まず、比較するという考え方を獲得させることが重要であると思う。

(2) 比較するということ

比較するということは、それぞれの事象をぼやーっといっしょくたにとらえていたのではできない。漠然と事象を眺めていたのでは不可能である。自分から意欲的に比較をするようになるには、まず、事象に興味をもってかかわらせることが大切である。特に、直接とらえにくい電気などの事象を扱う場合には、ものを作った

り遊んだりする活動の中で、直接とらえにくいものの存在をつかませ、興味をもたせる。

自作のピッカリロボットを使って、子どもたちはものを調べていく。その調べる活動の中で電気や磁石のはたらきの存在をとらえていく。そうして、電気と磁石のはたらきの相違点を比較することによって、事象へのはたらきかけが意欲的になると思う。

2. 実践の方法

(1) 製作活動を通して、事象に十分浸らせる

製作の段階で生じた思いが問題へと変わり、その問題を乗り越える工夫と改良の中から、新しい発見や新しい問題が生まれてくる。子どもの思いが問題に変わるまで、十分に事象に浸らせることが必要であると考えた。

(2) おたがいの考えを比較できる場の設定

自分以外の子どもの考えを知り、自分の考えと比較することによって、子どもたちは、はっきりした目的意識がもてると考えた。自分と違う考え方に対しては、吟味を加えることによって、自分と同じ考え方に対しては、自分の考えに確信がもてるため、目的意識が高まり、意欲的に問題に取り組めるようになる。

(3) カードに記録する

子どもが自分の考えを表出しやすいように、言葉でも絵でも表せるようなカードを使用した。机間巡視の間や授業終了後などに、子どもたちのカードを教師がチェックして、柔軟に授業の展開を変えていく必要があると考える。

II 単元構成の立場

1. 単元について

子どもたちの身の回りには多くの自然の事象がある。それらの事象を、子どもたちは、ふだんあたり前のこととしてとらえたり、何気なく見過したりしている。スイッチを入れれば電気がついたり、おもちゃが動いたりすることは、ほとんどの子が知っていても、なぜスイッチを入れると電気がついたり動いたりするのかを意識して、調べようとする子はほとんどいないであろう。

そこで、今まで何気なく見たり使ったりしていたものをあらためて見直したり、ものを作ったりもので遊んだりといった直接体験を十分させて、自然の不思議や仕組みに興味関心をもたせたい。そして、自然の事象に興味関心をもってかかわることによって生じたさまざまな「思い」を大切に、学習を進めていきたい。

— 子どもの思い —

- おもしろいなあ、ふしぎだなあ、
- どうしてなのかなあ、やってみたいなあ、
- こうなったらいいな、きっとこうなるよ、
- へえ～そうなのか、やっぱりそうだった、

2. 単元の全体計画 (12時間扱い、本時 6 / 12)

第1次 ピッカリロボットをつくろう (2時間)

豆電球に明かりをつけよう

豆電球に明かりをつけるにはどのようにつなげばよいか、いろいろ試してみる活動を通して、豆電球がついているときは回路が閉じ

ていることに気づかせる。

第2次 電気を通すもの・通さないもの (2時間)

ピッカリロボットの好きなものを探そう

作ったロボットの手いろいろなものを持たせて、明かりがつくつかないかを調べる活動を通して、ものには電気を通すものと通さないものがあることに気づかせる。

第3次 磁石につくもの、つかないもの (4時間)

どんなものが磁石につくのかな

電気で調べたことと磁石で調べたことを比較させることによって、ものの性質や磁石の性質に気づかせる。

第4次 磁石の極 (2時間)

2つの磁石で調べてみよう

2つの磁石を使った活動を通して、磁石の極性について気づかせる。

第5次 おもちゃづくり (2時間)

- * 電気や磁石の性質を利用して、それぞれ工夫しておもちゃをつくる。
- * 作ったおもちゃで楽しく遊ぶ。

III 実践記録

T (先生), C (児童)
m・(つぶやき・全体)

C これから3時間目の勉強を始めます。

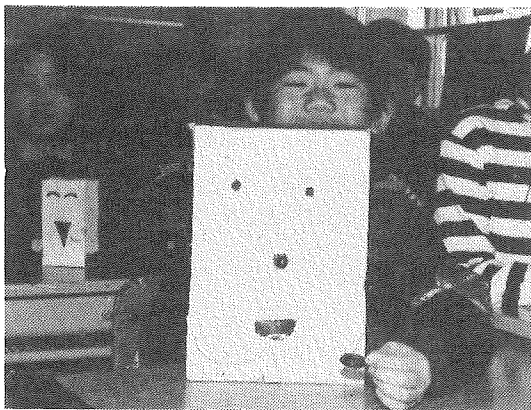
m・始めます。

T まずは、みんなの作ったロボットを紹介してもらいます。

C 私は、ハートちゃんロボットを作りました。
(拍手)

C 僕は、鼻がピカピカ光るので、ハナピカロボットというロボットを作りました。
(拍手)

C 私は、なまいきロボットを作りました。
(拍手)



以下、一人ひとりが自分の作ったロボットを紹介する(全員)

T みんないろいろなロボットを作ったのだけれど、そのロボットでどういうことを調べることができたでしょうか。

C 電気がつくか、つかないか

m・あとちょっと

C 電気を通すものと通さないものを調べる

m・やられた

T パワーアップしたあとは、どういうことを調

べられるようになったのでしょうか。

C 磁石がつくか、つかないか。

m・ちがう。同じです。

C 磁石につくか、つかないか

C 磁石につくものと、つかないもの

T 2つのことが調べられるんだね。

黒板に、1円玉、10円玉、消しゴム、ビニルテープ、竹ひご、ストロー、くぎ、アルミはく、アルミかん、スチールかん、クリップのモデルを貼りながら、前時の「電気を通すもの、通さないもの」を確認していく

T 今日は磁石で調べてみますが、どうだろう。予想は？電気を通すものは磁石につくのでしょうか。

m・うん、つく。いや、つかない。

C 電気を通すものは、だいたいがついて、だいたいがつかなくて、電気を通さないものは、絶対つかない。

C 金属の中では、アルミは磁石につかなくて、あとの鉄は(磁石に)つく。

C 電気を通すものには、(磁石に)つくものとつかないものがある、(電気を)通さないものの中にも、(磁石に)つくものとつかないものがある。

じしゃくにつくもの・つかないものを、しらべよう。〈板書〉→〈カードに記入させる〉

T 磁石についたら緑のシールを貼ります。そして、磁石についたものとつかなかったものに分けて、カードに書きましょう。

T では、始めて。

m・いいかい、やるよ。これ、ついた。

m・これ何て名前？先生に聞いてこいよ。

m・つくかな、つかないかな。ついたよ。

T それでは一回手を置いて。

磁石についたものにつかなかったものを、
黒板にモデルを貼りながら分けていく。

T 1円玉は磁石につくと思いますか。

C つかない。アルミという名前のものは、全部
ついていないから。(実験して確める)

T 10円玉はどうでしょうか。

m・わからない。つくかも。つかないかも。

C 鉄できてるからつくんじゃないの。

C 10円玉は銅できてるんだよ。

C つかないよ。やったことあるもん。(実験して
確かめる)

T 磁石についたものにつかないものと、いろいろ
あったと思います。こうして分けてみて、
何か気がつくことってありますか？

C 電気を通すものよりも、磁石にくっつくもの
の方が少ない。

m・そう。O.K. まだあるよ。

C 磁石につくものは、間に紙をはさんでも、く
っくいてもちあがる。(児童実験)

m・よく見えないよ。よくわからない。

T こういう意味です。(教師実験)

m・ほんとだ。くっついた。

T 電気だったら、どうでしょう。

m・つかない。

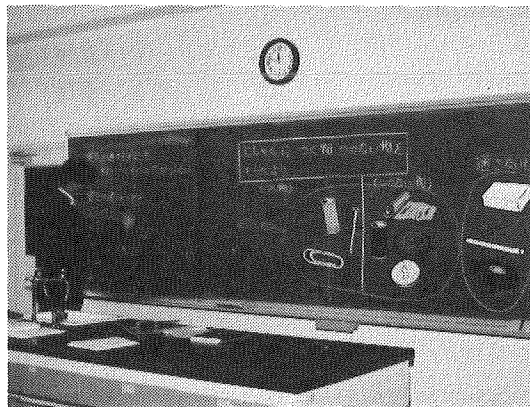
T 間にもものがあっても、磁石にもものがつくね。

T あとは、ありませんか。

C 電気を通すものと通さないものがあってまし
ょ。それと、磁石につくもの…あれ。

T こうやってみたら、どうでしょうか。

黒板に貼って整理してある、磁石につくもの、
つかないものを、電気を通すもの、通さ
ないもののグループに分けて囲む。



C 電気を通すものの中にも、磁石につかないもの
もある。

T まだありますか。

C 電気を通すものでも、磁石につかないもの
がある。

T みんなもありましたか。

C 色つきのクリップ。

m・えー、そうかなあ。

T 色つきのクリップは、電気を通さなかったの
でしょうか。ちょっとやってみよう。

m・通した。

C カバーがついているからだよ。

T まだありますか。

C 磁石。

m・あ、言われた。そう、電気を通さなかった。

T 他にはありませんか。

C あたりまえのことだけど、ものには、磁石に
つくものにつかないものがある。

- ものには、じしゃくにつくものと、つかないものがある。
- 電気を通すものでも、じしゃくにつかないものもある。

(学習カードに記入)

C これで3時間目の勉強を終わります。

m・終わります。

IV 分科会での話題

1. 製作活動にかかわって

- 自作のロボットに、名前を工夫してつけていることに、子どもの思いがある。
- 自作のロボットが意欲につながっている。
- 教師もロボットを用意し、問題をあきらかにしてもよいのではないか。
- ロボットを使って、劇化してもよいのでは。
- 製作活動がひとつの柱になっている。作っていくときに、子どもたちはどんなふうにしたいと思って作っているのか。また、どんな発見をするのか、教師側がしっかり押さえる必要があるであろう。
- 活動したあと、子どもたちのものの見方、考え方がどう変わったのかを的確にとらえ、展開を柔軟に変えていけるとよい。
- ロボットを使うのなら仕方ないが、磁石をたくさん与えて遊ばせ、磁石の現象面からしばっていく構成も考えられる。ロボットを使ったとしても、友だちどうしつけてみることで、経験を補うことができる。

2. 素材にかかわって

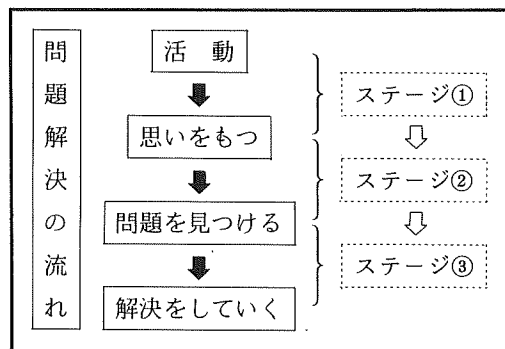
- 磁石につける素材は、どのように集めたのか。
- アルミ缶では、底、上部、側面を部分的に見ていた。「色をとればつくんだ」という見方をしていた。
- スチール缶はつくと思っていたのに つかなかったことで、問題をもったのではないか。
- やすりでこすったことが大事。中まで見ようと考えたことが良い。
- ものは単質ではなく、複合されたもので構成されている。したがって、はさみの切れる部分という見方が重要になってくる。

3. 比較する場にかかわって

- 電気は直接的であって、磁石は間にものがあっても力がはたらくという視点で比較する。
- つくつかないの他に、つく強さ、つく部分についても違いを比べたらよい
- 電気のと き つくと思ったのにつかないというような活動はあったのか。
- 磁石対磁石に移行していくために、磁石には、つく方向とつかない方向（極）があること、どこがついてどこがつかないのか、細かく見せていく必要がある。

4. 問題解決にかかわって

- 一人ひとりが、目標へ向かった活動であった。
- 3年生の後期としては、比べる、調べるという活動を組んで、見えないものを調べる活動は、とても大切である。
- 言葉と事実の結びつきを大切にすることも重要である。
- 3年生の子どもの問題解決は、くり返しやっていく中できっかけをつかむものである。どんなときにそうなるのか（感覚の違い）を明らかにしていくとよい。
- 予想は、子どもにイメージがあって生まれるものであり、子どものイメージを教師側がつかんで予想させることが必要である。



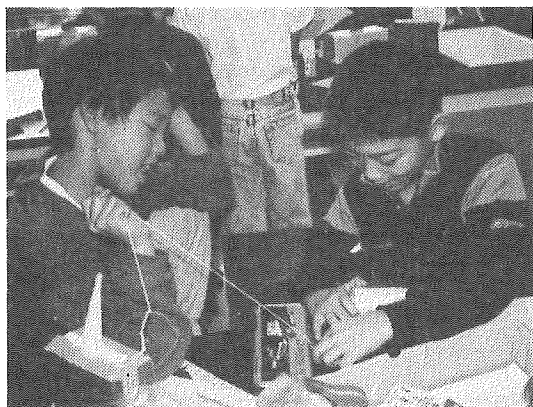
V 成果と課題

3年生は、生活科から理科の学習へと移り変わるつなぎめの学年である。したがって、生活科で培ってきた直接体験を重視した活動を授業の中に取り入れ、その活動の中から生まれた子どもの思いを大切に研究を進めてきた。

以下、成果と課題を実践の方法にそって、述べていきたい。

1. 製作活動について

子どもたちは自分のロボットを作る活動を通して、「あかりをつけたい」という思いをもつことができた。その思いから、『電気の輪（回路）』ができていくとあかりがつくことに気づいていった。また、次時の「電気を通すもの、通さないもの調べ」も、ロボットを使って、たいへん意欲的に行うことができた。



今後の課題としては、電気から磁石へ移行するとき、ロボットのどの部分に、どんなふうに磁石をつけたら効果的なのか、ということが考えられる。本体に直接接着するよりも、ひもなどで自由に磁石を動かせるように取り着けた子の方が、活動しやすいようであった。しかし、本校から磁石をはずしたり、友だちの磁石とくっつけあって遊ぶ子などもいたので、活動のさせ方によって補う

ことも可能であると思われる。

2. 比較できる場の設定について

電気で作ってみたことをもう一回磁石でもやってみることによって、子どもたちは電気と磁石を比較することができた。また、何度もくり返し比較することによって、目に見えないもののイメージを自分の中に作りあげることが出来たと思う。磁石でものを調べているときに、「あれ、電気ときは違ったのに」と思い、電気との比較からより鮮明に磁石をとらえられたと思う。

比較することによって、自分なりの視点をもち追求していけるようになったことは成果である。しかし、子どもたちの気づきには個人差がかなりあって、全ての子どもが気づくまで活動させるとあまりに効率が悪すぎる。したがって、比較の場を設定するときには、子どもの見方、考え方がはっきりと変わるようなきっかけとなるようにしなければならぬであろう。

この単元でいえば、アルミかんとスチールかんの違いがポイントであった。子どもの意見が分れていたので、もっと比較をしっかりとさせると、もの名前からものの質へ、追求の視点がはっきり変っていったのではないかな。

3. 思い・考え方の表出のさせ方について

カードに書かせる方法は有効であった。子どもたち一人ひとりの思いやわかり方の違いを、教師が把握するのに役立った。

しかし、子どもの活力を見ていると、思いのすべてをカードに書いているわけではなく、つぶやきや言葉にならない思いの方が重要なのではないかな。子どもの要求に応じて、活動を複線にするのもひとつの方法として考えられるが、もっと子どもの思いや考えを見とれるような活動を組むことが、今後の課題であろう。

4年 「電気や光のはたらき」の指導について

札幌市立幌西小学校 田口拓也

質や能力を育成していきたいという「教師の願い」がある。このような授業は、本来「子どもの願い」でもあるはずである。

I 研究課題の具体化

1. 研究仮説

研究課題

子どもの活動を大切にし、
その子らしい「よさ」が生きる授業づくり
—子どもの主体性を引き出し
その子らしさを認める教師の姿勢—

自然に対する見方や考え方は、子ども一人一人によって違うものである。ここに、その子らしさが表れてくると考える。一人一人の見方や考え方を明らかにしていくことで、自分と友だちとの関係をより意識し、自分自身を見つめ直すことになる。このような子どもは、その子らしい追究活動を生み出し、この追究の過程にその子の「よさ」が見えてくる。

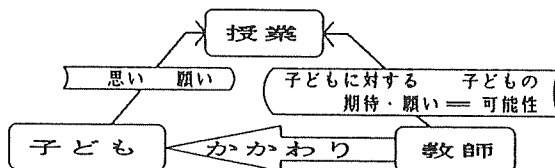
その子らしい追究活動を保証し、一人一人が意欲的に取り組み、充実感と喜びにあふれた授業を目指し、今回の実践に取り組むこととした。

(1) 一人一人に焦点をあてた授業を

自分の考えを持ち、自分の見通しを持ち、自分の実証方法を持つということは、より追究過程が重要視されてくる。その際、限りなく、一人一人に焦点をあてること、その子のよさや可能性といったものをどうとらえ、どの方向に伸ばしていくかということが大きな課題となる。子ども一人一人の内面に深く入り込み、どう主体的に問題解決に取り組んだかという視点で、授業をとらえていく必要がある。

(2) 子どもとともにつくる授業の中で

授業において、子ども一人一人の「可能性」を伸ばし、その子らしい豊かな自己実現を目指す資



教師の願いは、子どもの可能性への期待や伸びへの期待である。そこには、子どもが、進んで考え、判断することを保証したり、壁にぶつかったときには、子どもの意識を損なわないように支援していくという「教師のかかわり」が生まれてくる。

そこで、研究仮説を次のように設定した。

研究仮説

子どもの活動に目を向け、見方や考え方を引き出し、追究過程を評価していくことで、その子のよさや可能性が見えてくる。このような教師の姿勢が、一人一人によさや可能性を發揮させ、豊かに自己実現を目指すことができる授業につながり、子どもの「効力感」を高める。

2. 研究の方法

- ・子どもの活動を緩やかな姿勢で見守る、柔軟な指導計画と実践を行う。
- ・追究活動を子どもに委ね、じっくり考え、解決する時間の保証を行う。
- ・一人一人の追究活動を一層質の高いものにしていくために、交流場面の充実を計る。
- ・子どもの主体性を引き出し、その子らしさを認めていく教師の姿勢を大切にしていく。

II 単元構成の立場

1. 基本的な考え方

単元を構成するにあたり、教師が緩やかな姿勢で子どもの活動を見守ることを基本にしたいと考えた。子どものよさや可能性を引き出すという視点で子どもを見ていくと、一人一人の活動には、その子の見方や考え方が表れており、子ども自身の中で確かな意味付けがされている。子どもの活動にある程度スタンスを広げて単元を構成し、授業にのぞみたいと考えた。

また、子どもは本来積極的で、自分をよりよい方向へ成長させたいと願っているのであるから、「される活動」から「する活動」へと、子どもたちが主役になる単元構成にしなければならないと考えた。

2. 内容にかかわって

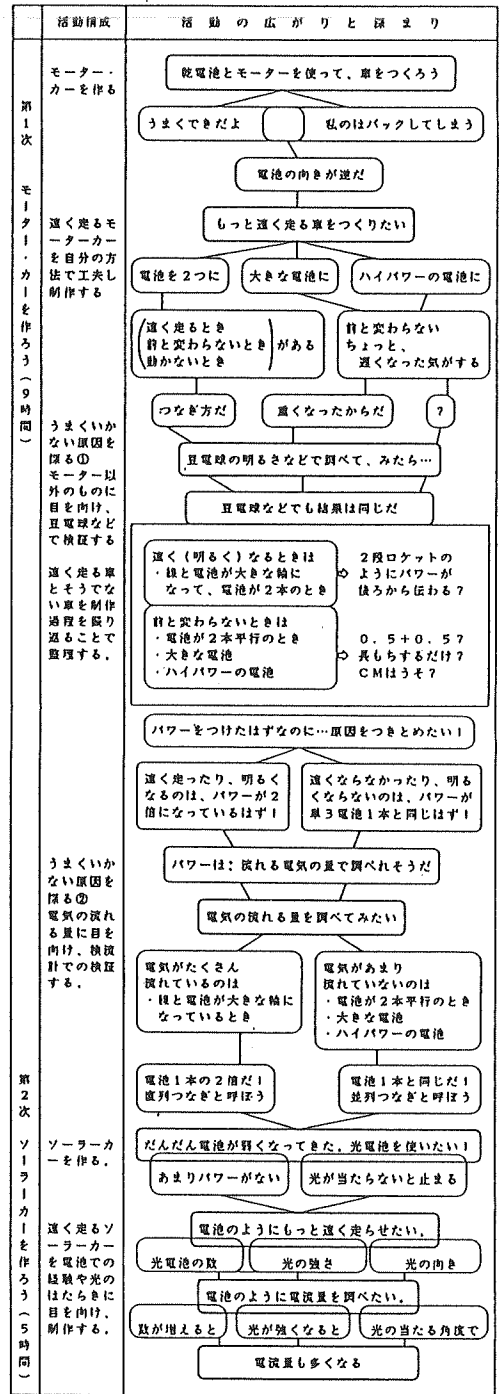
子どもたちにとって、乾電池は身近なものである。男子にとっては、ミニ四駆を作った経験も多く、モーターも身近のものとしてとらえている。ここでは、単3電池1個のモーター・カーの制作活動から入ることとした。「走る」ということが子どもの興味や関心を高め、追究活動が連続していくと考えたからである。

4年生の子どもにとって、このモーター・カーは、自分の期待通りには走らず満足できない。そこで「もっと速く走るようにしたい」という意識に変わってくると考えた。

乾電池の数を増やしたり、乾電池を大きなものに変えていく活動の中から、速く走ったり、1本と変わらない場合を見つけ、その原因を探る中で電流の存在を意識し、回路に流れる電流量と関係づけてとらえることができるようになっていく。

子どもたちの電気や電池といったものに対する見方や考え方は、大人から見ると曖昧なものに見えるが、ここにその子らしさが表れてくると考える。この見方や考え方を変容していく場を大切にしていきたいと考えた。

3. 単元構成



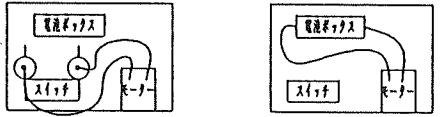
で高まらなかったようである。

電池とモーターでモーター・カーを作ろう

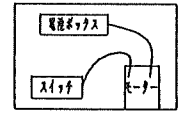
市販の教材から必要なもののみを渡す。
実験台紙は教師が作成した。

線をつないでみよう

とどかない？ スイッチに関係ない？

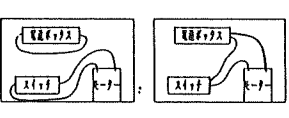


動かない？

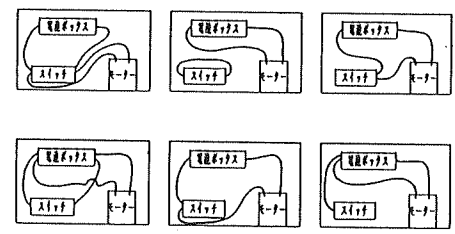


⇒先生、黄色の線を使っていい？

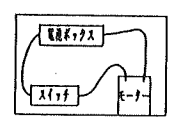
動かない？



スイッチを切っているのに動いてしまう？



やった！成功したぞ！！



子どもたちは、つなぎ方で苦勞していた。一人の子の「先生、黄色の線、使っていい？」という声で停滞ぎみであった活動が活発になり始めた。

スイッチの役割を押さえ、導線の存在を知らせることで、すぐにうまくつなげた子は、3名であ

った。「とにかくつながなくては…」という意識が強く、回路という見方や考え方ができない。そのため、思考錯誤を繰り返していた。

子どもの感想より

始めは、どうつなげても、全然うまくいかなかったんだけど、何回もやって、やっとできたのでとてもうれしかったです。ぼくは、すっかり2年生のことを忘れてて、G君の話でひらめきました。早く走らせてみたいです。

モーター・カーを走らせよう

うまく走ったよ 私のはバックしてしまう

電池の向きが逆だ！

どうしてだろう？

電池を擦ってみよう
電池を振ってみよう
きっと速くなるぞ！

電気は+と-の両方から出る。豆電球もこれがぶつかって、光る。

↓

電池の向きが変わっても、関係ないので説明ができない。

電気はぐるぐる回っていて、流れる方向がある。

↓

電池の向きが変わると流れる方向も変わるから、モーターの回転は反対になる。

短い方が待っていてぶつかって光る。

豆電球がぶつかって光るのなら、片方の線が長い豆電球は、光らないの？

モーター・カーの走る方向が、電池の向きに関係しているということは、全員がとらえることができた。ここから「電池の向きだけでどうして？」と問題意識を持った子が12名いた。しかし、特に女子は、モーターに触るのも初めてで、「新しい発見」ということで満足してしまい、問題意識ま

で高まらなかったようである。

ここで、この問題を取り上げてみたが、「電気は衝突する」という見方や考え方をしている子が28名であった。4年生ということもあり、非常にがんばりで話し合いだけでは、なかなか納得へと向かわなかったのだが、一人の子の片方が長い豆電球を見ることで納得していった。しかし、口では「わかった」といっても、表情からは納得していないと読み取れる子が4名ほどいた。

モーター・カーをもっと速く走らせよう

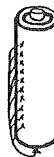
電池を振る

- ・前にやったときに速くなった。ボールペンも振るとよくでる。弱くなった電池も、はじの方にまだ電気がある。振ることこの電気が真ん中に動いて、出やすくなる。



電池をこする (2名)

- ・こすると静電気が発生する。これが、電池のマイナス極から電池の中に入り、電池がパワーアップする。下敷でこすった方がたくさんの静電気が発生していいはず。



電池をミニ四駆用にする (2名)

- ・ミニ四駆で遊んでいると、普通の電池よりこのほうが速くなる。
- ・充電できるから、この電池にはコンセントの強い電気が入っている。だからパワーがある。

電池をアルカリ電池にする (2名)

- ・パワーがあると聞いたことがあるし、ゲームボーイに入れたら明るくなった。パワーがある証拠だ。

電池を大きく (単1) する (1名)

- ・パワーは、プラスとマイナスの大きさに関係している。大きい方が電気がたくさん出る。

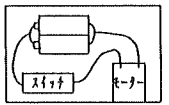
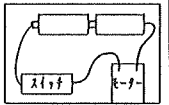


電池を2本にする

- ・ $1 + 1 = 2$ だから、1本のパワーにもう1本のパワーが加わり2倍になる。(5名)
- ・それだけでなく、長もちもする (5名)
- ・ミニ四駆も電池が2本入っている。これでミニ四駆と同じになる。(1名)

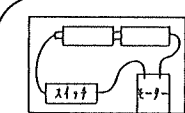
電池を2本にし、つなぎ方も関係する

- ・後ろの電池のパワーが前の電池に伝わって、このつなぎの方が、よりパワーアップする。(2名)
- ・休み時間に友だちと豆電で遊んでいたら、このつなぎの方が明るかった。(2名)
- ・直列つなぎと並列つなぎという言葉聞いたことがある。どう違うのか試してみたい。(9名)



子どもの活動は、このように分かれたが、自分の活動以外にも速くする方法があると考えている子が多かった。特にミニ四駆用の電池と大きな電池は、活動する子は少ないのだが、「ミニ四駆用の電池2本(16名)」「単1電池2本(22名)」が一番速くすると考えていた。

(実験後の交流で)



だけが速くなる。

他は、単3電池1本と変わらない。

ターカーには、合わないのでは？

大きな電池は、重いかと思って、タイヤの動きだけで調べたけれど単3電池と変わらない豆電球も変わらない。

つなぎ方だけが関係あるようだ。

それぞれ電気の量で比べてみたい。

IV 分科会での話題

1. 回路づくりにかかわって

・研究方法の「指導計画の柔軟性」ということは要素が多いことなのか。

組み立ての段階で、スイッチ、回路、電池の向き等、要素が多すぎるのではないか。本来は回路が大切なのではないだろうか。全てを与えてしまうと、順序よく与えることの違いは、どこにあるのだろうか。

・同じように実践してみたが、数%の子しかできない。何をどうしたらよいのかわからない子が、多すぎる。複雑すぎて、意欲がそがれていく。誰かに頼ることは、追究ではなくなる。4年生の子どもは、回路の意識がなく、スイッチの役目がわからない。要素が多いと、解決がうまくいかないのではないだろうか。

・回路に流れる電流や、+から-に流れているということをどこまで納得させるかが、ここでの問題点である。「つながっているとつく」ということで、「流れる」「流れない」は、知らせなくてもよいのではないだろうか。

2. 速くする工夫にかかわって

・1個でパワーアップさせるということは必要だろうか。1個から2個にしたいときにパワーアップするというおさえでよいと思う。

量については、光電池のときに、いっぱい当たる、当たらないでおさえたほうがよい。量より回路に絞るべきだ。

・ハイパワー、大きな電池をやる必要があるのだろうか。回路は、3年生でやるから、しっかりおさえればできる。ハイパワーや大きなものは、意識が流されてしまい、違う方向へ流れていく。

3. 研究内にかかわって

・追究の段階、過程でこどもの「よさ」がでてくるとことはよくわかる。また、このことを大切に授業を組み立てていっている。

・今日までの資料に子どもの姿がよく出ている。11種類の回路等で捉えようと努力していたのがよくわかる。

・M子に焦点をあてているが、この子がどう変わり、理科に自信を持っていくのかを見取っていくことが大切である。理科の苦手な子に視点をあてて、どう上げていくかが、これからは、大切となる。

・若い先生は、指導案の書き方を研究していった方がよい。子どもの流れを想定して書くのではなく、下から、横から見の目を広げていくべきである。柔らかな指導にいきつくためのものでなくてはならない。

・本時に評価項目が多すぎる。子どもの見方や考え方を見取って、すぐその場で返していくことが、一番大事な評価である。

4. 単元全体にかかわって

・回路、電気の見方、太陽エネルギーと非常に盛りだくさんな内容がある。後半では、エネルギー的なものを太陽として代わりもできるというねらいもあり、何にウエイトをかけて活動させていくかが、問題となってくる。

・モーターカーを作るところから入るのでよいのではないか。そこから絞りこんでいけばよい。

5. 本時にかかわって

・速くなったということが、もっと実感できるものの方がよいのではないか。

・実験結果から、何を根拠に「速くなっている」「変わらない」といえるのかを大切にしていかななくてはならない。そのためにも、実験の統御や比較の対象を明らかにしていく必要がある。

・板書は、構造化され、流を深める手だてとして有効であった。しかし、子どもたちの視点が多すぎるため、話し合う内容が多すぎ、かみ合いにくい部分があった。「電池をふる」「電池をこする」子は、前時までには納得させておいた方がよかったのではないか。

V 成果と課題

1. 成果

(1)M子の変容

モーター・カーを作る前

2年生の頃、電池の勉強で大失敗したことがあるから、電池は大の苦手！だからちょっとやだなー！！

モーター・カーを作り終えて

最初はもっと簡単にできると思っていたのに、すごくむずかしくて、友だちに教えてもらってやっとできました。大きな輪と聞くまで何度いろいろな方法でやって大変でした。やっぱり電池を使うのは、大の苦手です。

始めから苦手意識を持っていたM子を何とか変えてやりたいと考えていたのだが、もっと強めてしまったようであった。この子は、じっくりと順序立てて考えていくことが得意で、見方や考え方も理論的に組み立てていくことが多い子である。これまでの苦手意識が疎外して、この段階では、背景となるものがなかったのである。そこで、失敗に対しても意味付けを行わせ、自分で活動してきた過程を評価して返してみた。その結果、「回路」を自分の理論として受け入れることができたようである。この子の中では、やらされている活動から自分の活動へと変わっていったと考える。

速いモーター・カーを作り終えて

理科は、いろんなことが使える。算数を使うと簡単でした。自分で考えて、速くすることができて、走ったときには、ものすごくうれしかったです。電気がちょっとは得意になったような気がします。

その子のよさや可能性は、自分らしい活動にひたらなければ出てこない。教師が子どもの活動を保証しているつもりでも、その子が「やらされている」という意識だったら、自分を表現できないはずである。

一人一人のよさや可能性というものをしっかり

捉え、その子にあったかかわりをしていかななくてはならないことがはっきりとした。

(2)子どもの活動を生かす教師の姿勢

子どもが「やりたい」ということを保証するのは、何でもいいという意味ではない。子どもの見方や考え方を大事にし、その上での活動でなければ、子どものよさや可能性が見えてこないことがはっきりとした。

見方や考え方を生活経験から生み出すことが得意な子や、これまでの学習や自分の理論から生み出すことが得意な子。これが、その子のよさや可能性である。

また、4年生の見方や考え方はまだ視覚に左右されやすく、閉鎖的な面もあることがはっきりとした。

2. 課題

子どもの活動を大切にすあまり、教師の力量を忘れていた部分があった。スタンスを広げるといっても、どこまでもというわけではない。この部分は、今後対象の吟味と単元構成を十分に検討していかななくてはならない。

今回の実践で、電気の流れに目を向ける部分では、子どもの視覚に訴えるものを工夫する必要がある。また、速くする部分では、「振る」「静電気」といったものは、以前から出てきた活動であるのだから、もう少し以前に解決しておく必要があった。

子どもは、自分の活動に夢中になると、他の活動が見えなくなる。そのため、交流も活発なものとなっていけない。まだ、活動の時間が不足している部分が多かったように感じる。他の活動が気になりだし、見たくなって来たときが相互交流のタイミングなのであろう。今後は、この交流のタイミングというものを考えながら、実践に当たっていきたい。

これらの成果と課題を受け止め、さらに研究を進めていきたいと考えている。

5年 「人のたん生」の指導について

札幌市立厚別北小学校 栗原 靖

I. 研究課題の具体化

自ら主体的に問題解決していくには、子ども一人一人が、自分なりの疑問や問題を持ち、自分なりの予想や類推をしながら、追求するにあたって目的「何を調べるのか」・明確な視点「どこを見るのか」・追求方法の見通し「どんな物でどんな方法で調べるのか」を持つことが大切である。そして、その一連の過程の中で、自然の事象に向かい合い、はたらきかけ、かかわりながら、試行錯誤するとき、根拠に裏付けられた新たな見方や考え方が生まれ、見方や考え方の変容や再構成がなされると考える。

そのためには、学習を自分ごととしてとらえさせなければならない。その性質上、直接経験をさせることで問題解決を図るのが難しい本単元のような場合は、なおさらである。

そこで、研究課題を

自分自身を基軸とし、見方や考え方を
深めていく生命の学習

とした。

1. 研究の仮説

一人一人が主体的に問題解決をしようとするには、意欲を持って取り組むことのできる身近な素材がなければならない。そして、自然界の神秘、不思議さ、感動を兼ね備えているもの。すなわち、人間=自分自身である。

子ども達は、5年生の2学期に保健で、思春期と体の変化(2次性徴)、月経と射精について学習している。しかしながら、それらは、自分とは無縁の単なる情報として子ども達にとらえられているだけである。そこには生命の営みとしての見

方も成り立っていない。

子ども達は、現段階では、自分、人間、動物、植物の4者を切り離して区別してとらえている。そこには、「人間は動物とは違う」という意識を持ち、似ている点があっても科学的には同じような営みをしていることのとらえ方ができていない。人間も動物であり、自分も自然界の一員であるという見方考え方を培わせていきたい。

たった1個の精子、卵子から自分を誕生させてくれた両親、これから精子や卵子を作り、子どもを産めることができるようになっていく自分、自分の死後にも命を受け継いで生きる我が子、自分の一生、親から子への生命の連続、先祖—自分—子孫という生命の連続、ひいては生命の尊重(生命体そのものが持つ仕組みや働きへの畏敬の念)への見方や考え方を育成していきたいと考える。

そこで、研究の仮説を

自分自身のことをもとにして、現在~将来に至る自分達の男女の体の仕組みや働きの違い、動物の雌雄の違い、生命の発生と成長を主体的にかかわりながら追求させていくことによって、生命の連続と尊厳への見方や考え方ができるようになる。

と設定した。

2. 実践の方法

生物教材であり、直接経験から問題解決を図ることが難しい単元でもあるので、ただ単に知識を詰め込んでいくような学習でなく、自分ごととしてとらえることにより、より見方や考え方を表出するような、より一層意欲的に追求活動をしていきたいとなるような、自分を再発見していくような、

自分も自然界の一員であり生命の連続の役割を担っているものと認識できるような単元構成を考えた。

- (1) 自分ごととしてとらえさせるために、自分を起点として自分に帰結する単元構成を考える。
- (2) 子ども達が科学的な見方や考え方を生み出したり、自分の見方や考え方を再構成していくような場の構成を工夫する。
- (3) 子どもが疑問や問題にしたことを、自分の見方や考え方をもとに十分に類推させ、調べる視点を明確にさせ、映像や写真などを活用し、事実を伴った追求活動を工夫する。(間接経験でありながら、問題解決を重視していく)
- (4) 子どもが2次性徴や人の発生及び成長、生命の連続性や尊厳に対し、どのような見方考え方をするのかを見取り、とらえる。そして、追求活動における教師の援助のあり方をさぐる。また、追求活動を通してその見方や考え方がどのように再構成されていくかをさぐる。

Ⅱ. 単元構成の立場

これまで子ども達は、5年生の2学期に保健の「思春期と体の変化」で二次性徴の月経や射精について、学習している。

また、5年生の理科では、植物の花のつくりを調べ、花には雌花(めしべ)・雄花(おしべ)があることや、種子をつくるためには、めしべの柱頭に花粉が付くことが必要であることなどについて学習している。さらに、メダカなどの魚類では雌雄がいて卵が生まれることや、卵の中が変化してかえることについても観察し、生命の誕生の不思議さを感じている。

しかし、子ども達は、他の動物と同じように、自分達の生命のもとが卵子と精子からなる1個の受精卵であったことや、母親の体内で成長してきたこと、さらに、自分達自身がやがて生命を連続させる大事な存在であるということに気付いてい

ない。

そこで、本単元では、自分や他の児童の体の変化から、男女の体および性器のつくりや仕組みの違いを調べ、男性は父親に、女性は子を産み育てる準備が始まっていることをとらえさせるように追求させたい。また、他の植物の受粉や動物の受精と同様に、人の発生には、母体内で卵子と精子が受精することが必要であることをとらえさせる。

さらに、植物が種子の中の養分をもとに発芽することや、魚や鶏などの卵にも同じように発生に必要な養分があることと関連させ、人も母体内で十分に成長してから誕生すると考えることができるようにする。そして胎児が、子宮内の胎盤から“へその緒”を通して養分をもらい、また呼吸をしたり、老廃物を出す事実から、母体内には、胎児が発生し、成長するために適した素晴らしいつくりや仕組みがあるという見方や考え方を培っていく。

このように人は、母体内で卵子と精子が受精し、成長して生まれるという活動を通して、生命が連続してきたことや、これからも生命が連続していくということをとらえることができるようにする。

最後に、この単元は、興味本位に流されないように工夫、配慮するとともに、児童の家庭環境などにも十分配慮していきたい。そのためにも、自分が生まれる1番最初は、母親の1個の卵であり、父親の精子を受けて発生が始まり、10ヵ月もの長期間を通して母体内で成長し、生まれてきたことへの驚き、神秘さ、不思議さ、感動を大切にしながら、生命の尊さ、男女の役割、尊重しあう心も抱かせていきたい。また、この単元を貫いているのは、人も含め動物は生命が受け継がれて、過去から現在、そして未来へと続いているということである。自分の一生、そして、先祖—自分—子孫という生命の連続についての意識や見方や考え方を培いたい。

Ⅲ. 実践記録

子どもの反応	教師の対応		
<p>◎初期段階の胎児では心臓ができ、動いていることをもとに母体内の胎児は生きていますかどうかについて、意見を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・心臓が動いていたから生きている。 ・体が動いていないから、生きているといえない。 ・人間の形をしていなかったから生きているとはいえない。 ・顔が馬みたい形だったから、生きているとはいえない。 ・生きているとはいえないけど、死んでいるわけではない。 	<p>○前時のビデオで卵分割後の初期段階の胎児の心臓が動いていたことを想起させながら、自分の考えを発表させた。</p>		
<p>お母さんのおなかの中で、赤ちゃんは生きているのだろうか。</p>			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 50%;"> <p>生きている</p> <p>心臓がしっかり動いている。 血も流れている。 意識不明の重体で、手足が動かなくても生きている。 おなかの中で動くと言ったことがある。 手足が動かなくても生きている人もいる。 成長している。</p> </td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 50%;"> <p>生きてはいない</p> <p>意識が無い。 考えていない。 手足が動かない。 まだ手足ができていない。</p> </td> </tr> </table>	<p>生きている</p> <p>心臓がしっかり動いている。 血も流れている。 意識不明の重体で、手足が動かなくても生きている。 おなかの中で動くと言ったことがある。 手足が動かなくても生きている人もいる。 成長している。</p>	<p>生きてはいない</p> <p>意識が無い。 考えていない。 手足が動かない。 まだ手足ができていない。</p>	<p>○胎児が生きているのかいないのかについて、自分なりの根拠をもとに考えさせ、話し合わせた。</p>
<p>生きている</p> <p>心臓がしっかり動いている。 血も流れている。 意識不明の重体で、手足が動かなくても生きている。 おなかの中で動くと言ったことがある。 手足が動かなくても生きている人もいる。 成長している。</p>	<p>生きてはいない</p> <p>意識が無い。 考えていない。 手足が動かない。 まだ手足ができていない。</p>		
<p>◎生きていることを考え、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・心臓が動く。血が流れる。 ・息をする。 ・自分の力で動ける。自由自在。脳が働いている。 ・成長する。やせたり太ったりする。背が伸びる。 ・栄養を取る。口から食べなくても、注射や点滴みたい方法もある。 ・うんこが出る。大小便が出る。 	<p>○生きていることの条件を考えさせ整理する。</p>		
<p>◎これらの条件を意識しながら、妊産婦のインタビュービデオを視聴、胎児の心音を聞き、わかったことを発表する。</p>	<p>○妊産婦や胎児のVTRを利用し、胎児のからだの動くこと、心音、</p>		

- ・心臓が動いている。
- ・おなかを蹴る。手足が動く。
- ・だんだん大きくなる。成長している。
- ・栄養は全部吸収しちゃってるのかな。出るものはないの。

◎おなかの中の胎児の様子を意識しながら、母体内の胎児のビデオを視聴する。

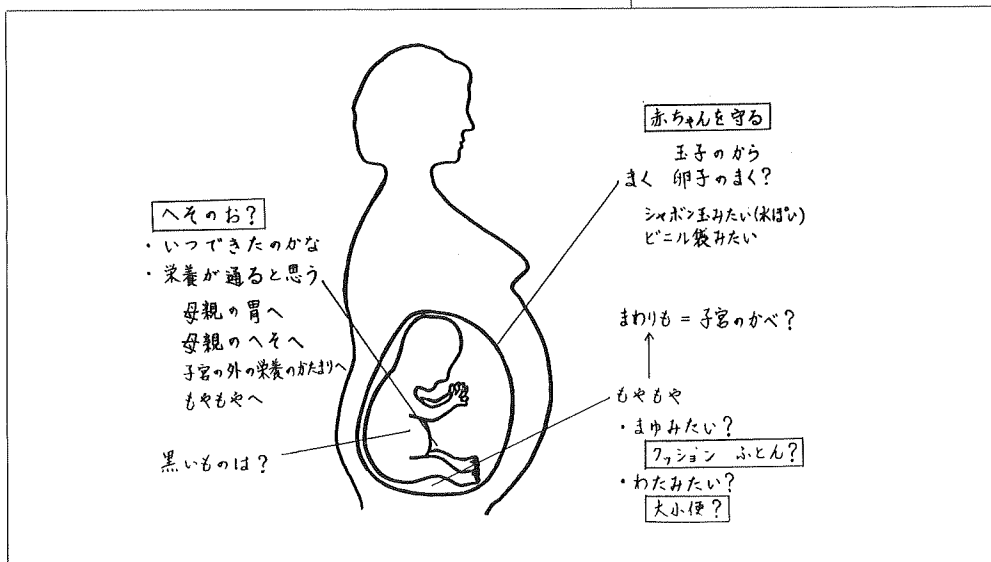
- ・心臓が動いている。手が動いている。
- ・小さい。かわいい。
- ・おなかのところが黒いぞ。

◎ワークシートに気づいたこと、疑問や問い、自分なりの予想や考え等を絵図や言葉で記入する。

◎ワークシートをもとに、交流し合う。

母体内の胎児の様子についての情報を与える。

◎黒板の図をもとに、子どもの発表を整理する。



◎これから調べていく手だてを考え、発表する。

- ・お医者産に聞く。保健の先生に聞く。
- ・本で調べる。ビデオを見る。
- ・妊娠している人に聞く。自分のお母さんに聞く。

お母さんのおなかの中でのつくりや働きと胎児について、自分が調べてみたいところから調べよう。

IV. 分科会での話題

1. 討議の柱

- ・現在の自分を起点として、自分自身を見直していく過程の中に、主体的なかかわりが見られたか。
- ・自分なりの考えを見直したり、新たな情報の獲得が、個々の子どもにはっきりとした視点を生み出したか。

2. 討議の内容

(1) 本時の授業について

- ・現在迎えている、あるいは、間近に迎える自分自身のからだの変化（二次性徴）を、自分史の中で扱ったことで、どの子どもも真剣に意欲的に学習していた。
- ・「生と死とは」の問題に迫ったり、「生きている」ことを見直す面白さのある授業であった。そのときに、自分自身を見直しているが、自分の生と胎児の生について、同じ捉えをしている子と、かけ離れた別なものと捉えていた子がいた。今の自分の尺度で胎児の生を捉えることで、新たな世界への広がり生まれ、未知な中に問題意識を持たせることができる。
- ・「生きている、生きていない」論争のきっかけとなった前時のビデオと、本時のビデオに時間的経過（ずれ）があったので、子どもの中には「どこから生きているか」という意識があった。しかし、どこから生きているかを追求させることがねらいではなく、単なる仕組みや機械のシステムのような解釈的捉えはさせるべきではない。「生か死かわからない。でも、成長の変化に応じて生命現象はあるんだ。」が正解だろう。そのとき、授業者は「生きている」という意識を大事にしていた。教師がどれだけ生命感や倫理感を持つかにかかわってくる。
- ・子どもは、誕生したときから生きているのではなく、受精したときから、いや、精子も生

きているという意識が大きかった。「生きている、生きてない」論争は、視点を明確にさせるための投げかけであった。

(2) ビデオ教材・心音テープについて

- ・母親と胎児のVTRや心音に子ども達が感動しているのを観て感動した。教室中が母親の子宮に入ったような気がした。
- ・生死の議論があったからこそ、VTRが生かされていた。視聴後の子どもの意識には、生死論争は消えて、「生きている、すごい！」の言葉で目標は達成していた。
- ・こんな授業をした後は、6年の魚の解剖の仕方も変わってくるだろう。

(3) 単元構成について

- ・自分自身が題材であるので、自分を調べ、いつでも自分に戻れる。違和感無く次へ取り次いでいける。自分も生きている、胎児も生きている、そこで本当の生命感が生まれてくる。
- ・この単元構成は、人間をメインに扱う単元の試みである。
- ・人間も他の動植物と同じように生きている事も大切にすべきである。他の動植物との比較は、科学的に育てていったり、今までの学習を武器に立ち向かわせていくためにセットすべきである。
- ・自分で自分の追求は難しいのに、自分を武器にしてよいのか。例えば3年では虫から人間へいく。
- ・単元構成には、人間をメインにするものと、動植物との比較でいくものと、両方あると考えられる。最後に生命感が残っているかで問われる。しかし、他の動植物との比較を入れるならば、意図的に構成し位置付けしていかねばならない。虫から人間へ本当につながるのか。虫の目は類推であり直接体験にはなり得ない。めだかを人体に転化できるのか。人体を他の動植物と必ず結びつけなくてはいい

ないのだろうか。

(3) 助言の先生より

- ・胎児への考えを、生の条件とをもっと関連付けると、調べる視点も焦点化されただろう。
- ・情報不足で意見が言えない子どももいた。ワークシートに書かせた後、なぜそう考えるのかを引き出していく必要がある。
- ・自分からスタートし、今の自分から観ていくのは価値がある。
- ・教師の生命感、生物観、人生観から子どものそれらを育てていくことは大切である。子どもが、自分の必要感により調べ、満足し、それらの感が育っていく。
- ・既習のものと比較させるには、教材や素材をきちんと捉えさせることが大事である。サケ、グッピー（卵胎生）、プラティの活用もよい。
- ・VTRは、自分の授業にあった編集や活用をすると効果がある。
- ・学年の縦系列と保健とをどうからめていくか。
- ・家庭への連絡で教師のねらいや願いを伝えること、母の命に対する感情も大切にしたい。
- ・男女の意識無しに良い雰囲気で思いを出し合っていく、助け合っていく雰囲気が良かった。
- ・自分のおなかを押さえながら考えていた女の子が感動的だった。

V. 成果と課題

1. 成果

本単元では、現在の自分が迎えている、あるいは、近い将来迎えるであろう二次性徴を学習の出発点として単元構成を展開した。このように、現在の自分を起点とし、自分自身を基軸とする単元構成は、単なる知識の調べ学習にはならず、個々の子どもに意欲的で主体的な問題解決学習を成立させることができた上に、生命感を培うことができた。

このような単元展開では、子ども達にとって、

胎児は将来自分の精子・卵子が受精してできるであろう赤ちゃんである。そしてそれと同時に、類推したり調べる場面では、自分や兄弟が胎児だった頃の母親からの話（情報）が、解決へのきっかけや糸口になったりする。

さらに、自主編集した母親のインタビューや胎児のビデオ、胎児の心音は、問題解決に向かうには少なすぎる情報量を補い、追求への視点を明確に持たせるために大変効果的であった。そして、これらは、子ども達に生命に対する神秘性や感動を呼び起こし、生命尊重の生命感を抱かせることができた。

現在の性のモラルの低下した世相を見ると、思春期の入り口にさしかかっている5年生の本単元は、科学的・客観的な学習としてのおさえも大切であるが、自分ごととして学習をしながら生命感・倫理感を養っていくことが、必要なことと思われる。そこで、理科学習としては少しかけ離れるが、家系図も単元の終末に組み込んだのである。

2. 課題

○母体内の胎児が生き育っていくための仕組みとして胎盤とへその緒のはたらきを扱う時、血液や呼吸の既習経験はあった方がよい。また、母体内の仕組みを学ぶにも、解剖の経験があった方がよい。従って、この単元は6年生で学習するとよりよいと考えられる。

○この単元構成は、人間をメインに扱っているが後半部分で他の動植物との比較を少し扱っている。動植物との比較で迫っていく単元との差違について今後の課題として考えていきたい。

○本時では、胎児への考えや類推をもっと生の条件と関連付けてあげると、調べる視点がもっと焦点化されたであろうと思われる。

6年 「人と自然」の指導を通して

I 研究主題の具体化

1. 研究仮説

先生であれば、子どもが生き生きとした表情で学ぶ教室でありたい、子どもが主体的に学べる授業でありたい、という願いを強く持っている。それが専門性を持っている教科の授業であればなおさらのことである。

しかし高学年ともなると、「ノートにはいい考えを書いているのに、授業中にはなかなか本音が出なくて」「どうもこの頃は発表が少なくなっている」ということが多くなるのが現実である。高学年の特性です…と言ってしまえばそれまでののだが、このことに真正面から対峙すると、私の日常の授業の弱点の表われということであり、これからの課題を示唆してくれていることになるのであろう。

今までは、理科の学習であるから、具体的な活動を重視するあまり、表われがはっきりとしている問題把握や追求活動の場面に目を向きがちであった。しかし、6年生の学習であるから、問題解決までの過程において、多くの情報を処理していかなければならない。しかも解決までの道筋に子どもの特性があり、扱う情報も事象から得た事実であったり、他の子の見方や考え方があったり、間接情報であったりする。そういった納得に向かう場面の子どもの学びに、目を向けきれずにいたのでは、と考えるのである。

そこで、自分の見方や考え方が、追求活動を通して変容し、納得していく過程を保障しきれなかったために、知らず知らずのうちに情報不足のまま見方や考え方の表出を要求し、話し合いを子どもにとって価値のあるものにしきれなかった反

札幌市立八軒北小学校 気田幸和
省に立ち、実践を進めていかなければならない。

したがって、研究主題の具体化にあたっては、問題の解決に向かう場面で、子どもの見方や考え方や変容を促し納得に向かう条件を探ることに重点を置き、この単元での自然環境と人間とのかかわりあいを追究しようとする子どもの姿と合わせて、次のような研究の仮説を設定した。

研究仮説

身近な自然環境と自分とのかかわりに問題意識を持ち、自分の見方や考え方をもとにした主体的な追究活動を通して、今まで目が向いていなかった自然の仕組みがとらえられるような場を設定することにより、生物を取り巻く自然環境に対する自分の見方や考え方が変容し、納得が生まれる。

2. 実践の方法

本来であれば6年生最終単元であるが、2月実践となるので、人や動物の体の仕組みの一部（人間と動物の呼吸）と合わせて12時間扱いで活動を構成し、2～3次に重点を置いて実践を行っていくことにした。

- (1) 意外性のある事実を具体的にとらえさせることによって、はっきりとした問題意識を持たせていく。
- (2) 個々の見方や考え方に基づいた追究活動を保障し、主体的な活動から事実や他の子の見方や考え方を取り入れられるようにしていく。
- (3) 自分の見方や考え方を、他の子の見方や考え方や追究を通して得た事実関係づけながら、変容していく過程を大切に、納得が生まれるようにしていく。

II 単元構成の立場

1. 単元について

「酸性雨が森林を破壊するんだって」「台所から出る排水が汚れると赤潮が発生するのか」…。5年生の社会科の学習で扱った内容を始めとして、テレビや図鑑などの情報から、自然環境にかかわる出来事やその原因についての知識は、6年生ともなれば多くの子が持っている。それらのように事件になるような特殊な面についてはよく知っているのだが、日常生活での自分（人間）と自然との関係となると、身近かであるがゆえにかえって意識されていないことが多い。

そこで、冬の酸素の供給の追究を通して、雪や冬の生命活動という視点をもとに、人間と自然とのかかわりを追究していく活動を核にして単元を構成していきたいと考えた。

1次では、人間が生きていくために何が必要かという意識に立つことから学習を始める。水や食べ物などの条件の中で、真っ先に上げられるのが空気（酸素）である。そのことから、呼吸に着目し、人間の吸う空気と吐く空気（息）に含まれる酸素と二酸化炭素の量の違いをとらえ、水中の動物（魚類）の呼吸を調べる活動へと発展させていく。

2次では、自然界では酸素を消費するだけなのか？という面から見直したときに、二酸化炭素を酸素に変える植物の光合成に目が向き、それらのつながりで、自然界の空気のバランスが保たれていることをとらえさせていきたい。

しかし、この学習を行っている季節は『冬』。雪に覆われ、植物の葉はほとんどなく、これまでに学習してきた動物や植物と自然との関係が、単純には当てはまらないのである。

3次では、これまではあまり目を向けたことがなかった冬の植物や人間を含めた動物の生命活動を意識することによって、それまで部分ごとにと

らえていた、人間（動物）と植物をとりまく自然の仕組みに対して問題意識を持たせ、真剣に見直し追究していく必然性を生み出したいと考えた。

本時では、冬の木が光合成などの生命活動を行っているかどうかや、雪には多くの空気が含まれ地面を凍らせないような温度に保ったり、地面の生物の呼吸や光合成を支える働きがあることを調べていく。このことから、冬の自然の巧みな仕組みを見直していこうとしたり、今まで地面を覆い隠すものとして見ていた雪の新たな働きに目を向けていけるようにしていきたい。

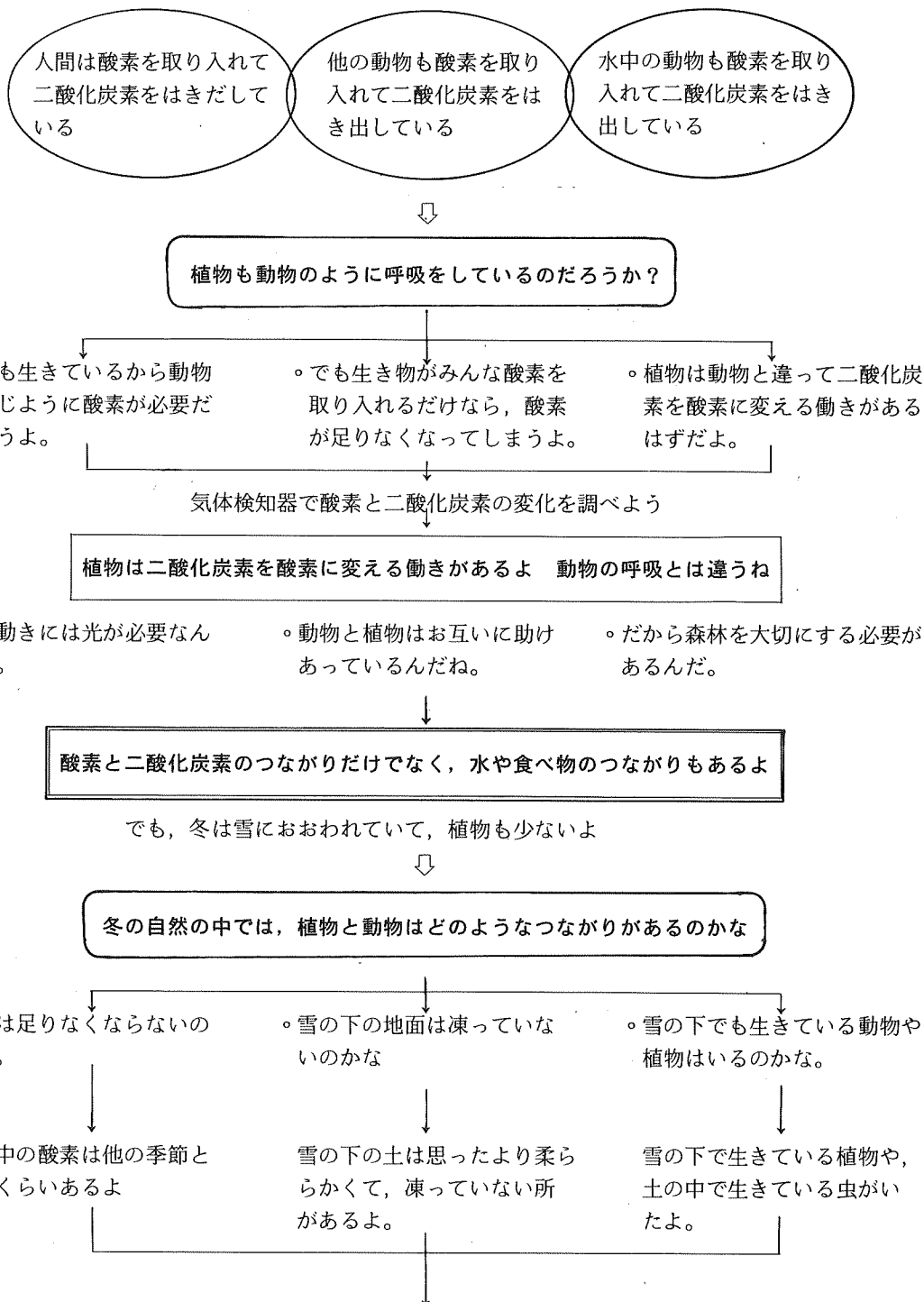
これらの活動を通して、動物と植物の間を酸素と二酸化炭素が単に行き来しているのではなく、その間に自然の働きがあり、それぞれが密接にかかわっていることなど、身近な自然の働きの中から、今まで気がつかなかった意外性のある事実が意識でき、漠然ととらえていたり別々にとらえていた自然環境の情報を、相互に関係づけたり自分とのかかわりを意識できるようになるであろう。

また、雪という視点から自然環境を見直し、空気や水を媒体とした生物と自然環境のつながりととらえることにもつながっていくであろう。

2. 単元の目標

- 人間や他の動物の呼気と吸気の成分を調べる活動を通して、呼吸によって酸素を取り入れ二酸化炭素を排出していることをとらえることができる。
- 光があたることで、植物は二酸化炭素を取り入れ、酸素を排出していることを調べることができる。
- 冬の動物や植物が生きていくための空気や雪の動きを調べる活動を通して、生命を支える自然の巧みな仕組みに目を向けることができる。
- 空気や水などを通して、生物同士が関係し合っていて生きていくことに目を向け、自分の視点からまとめようとする態度を持つことができる。

III 実践記録



酸素が不足しない仕組みや、温度や水を保つ働きがあるはずだ



森林の保護が人間にとって大切なことは知っていたので、植物が二酸化炭素を酸素に変えているのは予想通りだった。でも、冬は植物が少ないのでどうなっているのかな。

草がほとんどないし、木の葉も落ちている。わずかに葉が残っている植物がパワーアップしているのかな。それだけでは足りない気もするけど、冬に息苦しくはないし…。

本 時

冬でも酸素が不足しない仕組みを探そう

○酸素が不足しないのは針葉樹が光合成をしているからでは。

○葉がない木の幹でも二酸化炭素を酸素に変えているのではないかな。

○雪の下で生きている草も緑色をしていたので、光合成しているかもしれない。

針葉樹の葉や葉のない木の幹に袋をかぶせて酸素と二酸化炭素の変化を調べればわかるよ

雪の中の空気の酸素と二酸化炭素の割合を外の空気と比べればわかるよ

針葉樹や雪の中では酸素が1%くらい多いようだ でも、あまり違いはないね

○天気の良い日にもう一度酸素と二酸化炭素の変化を調べてみよう。

○幹の中に緑色の部分があるかどうかもう調べてみたい。

針葉樹や雪の下の植物は、少しは光合成しているけど、葉のない植物はしていないね

ほとんど白い色だね。やっぱり葉がないと光合成できないんだ

冬に酸素が不足しないのは、植物の光合成以外の自然の仕組みと関係があるようだ

近くにある針葉樹や雪の下の植物は、少しは光合成をしているらしいけど、人間の呼吸やストーブを燃やすのに使うためには足りそうもありません。海は地上よりも温かいので水草からの酸素が運ばれてくるのもしれません。

木の幹で光合成をしたり、酸素を貯めているわけではないようです。冬も絶対に植物が酸素を発生させていると思っていたので残念です。でも、地球全部が冬ではないので、夏の所での酸素が多い空気に助けられるのかな。

IV 分科会での話題

〈参観者より〉

- 冬の自然を教材化し、身近な植物や雪などをもとに人と自然のかかわりに目を向けていこうとする取り組みには価値があった。特に、子どもたちがあまり見ていないだろうと思われる雪の下の植物に目を向けていくことなどは、とても大切だと思う。
- 北国の特色を生かそうとした意図は大切だが冬の植物の光合成などの生命活動の追究と雪のよさの見直しを同等に扱うことには難しい面があるのでは。
- 今日の授業は解決に向かう納得の場面であるということだが、むしろ問題把握の場面であったと思う。であれば、測定した数値をもとに子どもたちが意見を交流したことで、事実を積み重ねようとするきっかけがつかめたのではないか。
- 6年生が問題を持つためには、仮説と数学との間にズレが生じておかしそと動きだし、その中にある見方や考え方を引き出すことが必要だと思う。今日の場面であれば、酸素がどこにあるかという裏の見方や考え方を引き出していくと、子どもの動きや解決の方向がより明確になっていったのではないか。
- 実施時期の関係で、人と動物の体の単元の一部の内容と合わせて実践したとのことだが、この単元は、これまでの理科学習をすべて生かせる年間の最終単元として行う方がよいのではないだろうか。
- 気体検知器を使う意味合いは、質ではなく量を調べられることにある。とすると光合成という言葉を使うことはとても気になった。それよりも木の枝が酸素を出しているのかどうかや、雪の中には空気があるのかどうか、というように、追究するものを量でとらえる意味合いをは

っきりとさせてやる必要があるであろう。6年生ならばこの条件ならこの程度の違いがあるという見通しが持てるので、もっと動きが鋭くなると思う。

〈助言者より〉

- これからの新単元の実践では、新しい学力観という面からも、教材研究の目の付けどころをどうすれば子どもの自然を見る目が鋭くなるのかといった面から見直していく必要がある。また、ちょっとした子どもの発見をとりあげ、ほめあげるだけの生き物に対する知識を教師が持っていないければ、いつまでも教材に組み立てることができない。その上で、体感から得たものを越える満足を文字文化から調べ上げることが出来るようにすることが大切になる。
- 事実から問題を見つけ出すという授業ばかりだと子どもに生きて働く力がついてこない。6年生であれば、自分で仮説を立て、それを検証していく学習が求められる。したがって予想をもっとはっきりとさせ、その裏にある見方や考え方を鋭く引き出していく必要があった。そのことが、これからの社会を生きるために必要な情報を選び判断する力、解決する力を磨いていくことになる。
- まずは子どもたちに自然を見させる。その中から可能なものについては探究させることが必要である。また知的なものだけでなく、実験方法や見方や考え方を一人一人の子が出せる授業にしていかなければならない。その意味では今日の授業は、北海道らしい着眼点とともにそのことをねらっていたことがわかった。しかし子どもの発達と理科の目指すものとの兼ね合いから、教材化のあり方についてはさらに改善の余地があるので、今後も更に検討を加えていくことが重要である。

V 成果と課題

植物の葉がほとんどなく、これまでに学習してきた人間（動物）と植物との関係が簡単には当てはまらない『冬』。今まであまり目を向けたことがなかったこの季節の植物や人間（動物）の身近な生命活動を意識させることによって、部分的にとらえてきた相互の関係やそれらを取りまく自然の仕組みを追究する必要性が生まれる。

このことから、今まで漠然ととらえてきた自然環境の情報を相互に関係付けたり、自分とのかかわりに目を向けることができるようになり、人間を取り巻く自然環境に対する見方や考え方が変容し、納得が生まれる条件を明らかにすることが、今回の研究実践の重点であった。

1. 成果

高学年の学習では、これまでの経験では説明できなくなる意外性のある事実が、体感と数量の双方からとらえられることで、はっきりとした問題意識を持つことができる。

本単元では、意外性のある事実を具体的にとらえさせていくことを大切に実践を進めてきたが、「植物が動物と同じような呼吸をしているか」「冬でも酸素が不足しないのはなぜか」といった場面で、子どもの問題意識が強く表われた。

これは、双方の場面とも、実際に呼吸が苦しくならないという体感と気体検知器での酸素と二酸化炭素の濃度の数値の双方から、「植物がないと酸素が足りなくなるはず」「生きているなら呼吸しているはず」というこれまでの学習経験をもとにした見方や考え方では説明できない、酸素が保たれている事実をとらえることができたからである。

はっきりとした問題意識を持つことができれば、

それを追究していく意欲が生まれ、個々の子どもの見方や考え方やに基づいた活動につなげることができるのである。

見通しを持って追究活動に取り組み、それらを通して得た予想通りの事実と予想に反した事実を関係づけることができたときに、それまで自分の見方や考え方が変容し納得が生まれる。

本時を中心とした冬の酸素が不足しない仕組みや冬の生命を支える仕組みを追究する活動では、凍っていると思っていた土が柔らかく僅かではあるが植物が生きていたり、植物がそれほど酸素を発生させていないなど、予想に反した事実と直面することが多い。

このような思いどおりにならない事実を避けるのではなく、それまでに得た事実と照らし合わせながら関係づけることによって、これまでの見方や考え方を見直し、雪の保温性や大気の循環などの情報を取り入れることで、自然の仕組みをとらえる目を広げ納得に向かうことができた。

2. 課題

今回の実践では、人と動物の体の単元の学習前であったため、単元の内容を一部取り入れて実施した。そのために、空気を通した人と自然のつながりを中心とした単元の構成となったが、本来の小学校最終単元として実施する場合には、人体や動物、気象や水溶液などの学習経験を生かし、より多面的な構成を行っていけるものと思われる。

また、冬の生命活動の追究の場面では、雪の持つ特性を十分に生かしきれなかったが、子どもにとって追究の価値がある素材であることは明らかになったので、次回の実践の機会には雪を通して、人間を取り巻く自然界の水や空気を見直していけるような展開に取り組みでいきたい。

3年 「空気と水」の指導を通して

札幌市立あやめ野小学校 神坂 淳

I 研究課題の具体化

1. 研究仮説

子どもにとって空気とはごく身近なもので、日常生活の中で空気の存在を意識することは少ないだろうと思われる。そこで、空気に目が向くような事象提示の工夫が必要になる。子どもは過去の経験や、その子独特のイメージに基づいて事象とかかわっていくが、事象と十分かかわっていても無意識な活動にとどまっている子や事象に対するイメージを表現できないでいる子もいる。こういう子の活動には事象のもつきまりに目を向けていく大切な気づきが多く含まれているが、実際には無意識のまま終わったり、交流の中で集団に埋没してしまうことが多い。そこで教師は無意識の活動を見取り、適切な援助をしていかなければならない。このようにして意識化された気づきは、子どもにとって価値あるもので、誰かに伝えずにはいられなくなる。活発な表現活動は他の子との交流を生み、次第に空気のどこに注目していけばよいのかが明らかになっていくと考える。

研究仮説

見えない空気に対して、五感を十分に使う活動する場を設定することによって、自分の空気に対するイメージを表現できるようになり、空気の性質に目をむける活動が生まれる。

2. 実践の方法

(1)空気の存在や性質に目を向けざるをえない場の設定

①閉じてめられた空気の力に気づく場

ポリ容器を使って玉とばしをする活動を一

人一人が十分にした後には玉とばし大会を行なう。遠くまでとんだ人ととばない人の玉を比較し、その理由を話し合うことによって、空気が閉じてめられていることに気づいていくと考える。

②空気の弾性を発見する場

子どもたちは、筒を使っても空気を閉じてめてやれば、空気におされて玉がとぶと考えるが、手作りの玉ではなかなかとばすことができない。そこで、子どもたちがなんとか玉をとばそうと繰り返し活動する場を保障し、生まれてきた気づきを拾い上げていくことによって、後玉に目を向けはじめ、弾性に気づいていくと考える。

③水の性質を調べる場

水を使って玉をとばす活動の際に空気と比較しながら考えさせることによって、水にも弾性があるのかに目を向けていくと考える。

(2)子どもの活動の中から気づきを見取る手立て

①子どもが十分事象とかかわり、空気の存在や性質に気づいていけるだけの時間を保障する。

②無意識の活動にとまどっている子や空気に対するイメージを表現できない子に重点をおいた教師のかかわりをもつ。

③空気に対するイメージやかかわり方が、新たな活動や話し合いを通してどのように変わっていったかに注目していく。

④あれっ、やっぱり、どうして、などの書き出しを工夫させることにより、自分の気づきを文章化させやすくする。

⑤自分の気づきを表現できる場を保障するとともに、そこで表現できない子の反応を見取っていく。

II 実践内容の概略

〈第一次〉閉じこめられた空気の力に気づく場

ポリ容器を使って自由に玉とばしをする活動

- ・すごい音がしてとんだ。
- ・強くおとす音も大きくなる。
- ・最初はスースーと音がして失敗。セロテープでふさぐととんだ。
- ・かたい玉がよくとぶ。空気ってこんな力があったんだなあ。
- ・たたくほうがよくとぶな。



場づくり（玉とばし大会）

- ・なんとか玉をとばそうと、繰り返し事象とかわる場
- ・よくとぶ玉ととばない玉を比較する場
- ・全体で交流する場



子どもの表現

- ・よくとぶ玉は紙をきちっとまいてあって、空気ももれないんじゃないかな。
- ・玉は空気ももれないように作れば力がある。
- ・とばない玉は、すきまがあって空気ももれたんだよ。
- ・中の空気が玉をおしてとぶと思う。すきまがあると空気が玉をおさずに間からもれちゃうから、とばないと思う。
- ・空気ももれなければ、空気の力が全部玉をおすのに使われるから、とぶと思う。



検証

- ・顔に風があたるかどうかで確かめる。
- ・水の中であわが出るかどうかで確かめる。

自分なりに工夫して玉を作っている段階では、中の空気を意識（言葉で表現）して活動している子は半数程度だった。

玉とばし大会では、遠くまでとんだ子の玉と、とばなかった子の玉を比べ、それをもとに話し合った。話し合いでは、よくとぶ玉はかたくきちっとまいてあるが、とばない玉は隙間が多いなどの事実から、空気ももれているかどうかが問題となり、子どもの意識は空気の力が有効に使われているかという方向に向いていった。

子どものものイメージ

ポリ容器をおすと中の空気が押し出され、玉がおされてとび出す。



〈第二次〉空気の弾性を発見する場

筒を使って玉をとばす活動

- ・玉が一個だけだと、ぼうとつつの間から後ろに空気が出て、玉は落ちるだけだった。
- ・玉をふたつにして、すきまなく紙をまくととぶと思ったけどとばなかった。水の中でやってみると、やっぱり、空気ももれていた。



場づくり（何度も玉を作り替える活動）

- ・なんとか玉をとばそうと、繰り返し事象とかわる場
- ・玉の材質を変えて、自分の考えを試す場
- ・よくとぶ玉と自分の玉を比較する場
- ・全体で交流する場



子どもの表現

- わたしはつつの中で空気がとじこめられ、がまんできなくなって、空気のいきおいで玉がとぶと思う。
- 後ろの玉に空気がおされて空気がちぢみ、そのちぢんだ力でとぶのかな。
- ぼくは空気がバネのようにちぢんで、それからパーンというて出たんだと思う。
- 両方の玉がとぼうとしているけど、後ろの玉は手でおさえているから、前の玉がとんでいくと思う。



検 証

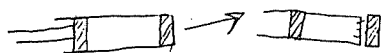
空気が縮むかどうか、注射筒を使って調べる

子どもたちはなんとかとばそうとする中で、とばすことのできた何人かの友達の玉の様子と自分の玉とを比べていた。最初は、「とんだ、とばない。」で一喜一憂していたが、繰り返しかかわっていく中で、「空気がもれないように玉を作れば空気ががまんできなくなって……」というように表現が変わってきた。ジャガイモを使って全員が玉をとばせるようになったときには、半数近くの子が、中の空気と関係づけて、しきりに報告しにくるようになっていた。そこで、それらの子の意見を取り上げて話し合った。話し合いが深まるにつれて二つの考え方が対立し、空気が縮んでいるかどうか問題として明らかになってきた。

考え方①

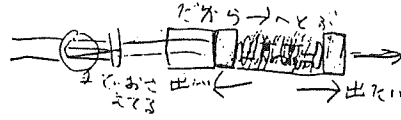
後玉をおすと、中の空気がおされ、前玉がとび出す。

少しばを強かしてもとんだ



考え方②

後玉をおすと、中の空気がだんだんがまんできなくなり、玉がとぶ。



〈第三次〉水の性質を調べる場

場づくり（水を使って玉をとばす活動）

- 空気の性質と比較する場



子どもの表現

- 水は空気と同じ役割をして、玉がとぶと思う。
- 水は空気と同じように縮むけど、空気より重いからとばないと思う。
- 水だって蛇口の中で縮んでいて、蛇口をひねると縮んでいた水がとび出してくると思う。
- 水は空気のように縮まないと思う。



検 証

水が縮むかどうか、注射筒を使って調べる。

子どもたちは水の性質と関係づけて抵抗なく考えていた。空気の性質と同じと考えるかどうかで二つの立場にわかれるが、水と空気の重さの違いを気にしている子も多くいた。

実験から得た事実は「とばない（空気よりとばない）」である。このことから、水は空気ほど縮まないのではないかと考え、検証することになった。方法は、空気と同じように注射筒を使えばよいということで、援助がなくてもすすめることができ、水がまったく伸び縮みしないことを驚きをもって発見していった。

Ⅲ 分科会での話題

- 玉が飛ぶわけを追究していたのだろうか。飛んだわけが空気が縮むことにならない。
- 単元構成が単線化していったよいか。また研究の方法との関連が、単元構成の中にもつと明確にあらわれたほうがよい。
- 繰り返しやっていくことの何が問題解決のきっかけになるのかを明らかにしなければならない。
- 体験的に逆転の現象があったとき、子どもに伝えたい部分が生まれてくる。逆転現象が起こるところはどこなのか、水と空気を比べたいのはどこなのかを明らかにしていかなければならない。
- 文章化したりできなければ意識できないのだろうか。事象にはたらきかけているということは、決して無意識ではない。さも無意識にやっているように見えるものを積み重ねて疑問がわいてくる。
- 3年生は3年生なりの問題解決能力をもっている。問題解決の能力がないのではなく、能力を明らかにしていかなければならない。
- 誰かに伝えずにいられないというのは、狭い意味での表現活動である。
- 意識とは自覚すること、なんとかしなければならぬというエネルギーである。

Ⅳ 成果と課題

ポリ容器で玉をとばしている段階では、ほとんどの子が「空気が押し出されて玉を押し、飛ばしていると考えていた。どこにも空気の逃げ道がなければ、空気の力をロスする事無く、玉を押し出すというのである。おそらく、ポリ容器や筒を使って玉を飛ばす活動を通して、空気の性質に気づかせていく単元構成では、この考え方を経て、空気の弾性に目をむけていくと思われる。しかし、単元構成によっては、必ずしも当

てはまらないかも知れない。例えば、最初から空気の逃げ道などないホールなどを使って、活動を構成した場合はどうだろうか。これから研究してみたい。

空気の弾性に目をむけていく場では、子どもたちは、筒を使ってなんとか玉を飛ばそうと、夢中で活動した。これが活動の意欲になって、友達と盛んに情報交換したり、自分の筒の様子を繰り返し観察する姿が生まれた。また、この活動をする時間を十分に保障したことにより、子どもはたくさんの情報を得ることができた。

こうして、一部の子に「空気ががまんしきれなくなって、とぶにちがいない。」という考えが生まれた。この考えは誰かに伝えずにはいられないものであり、盛んに、教師に報告しにきた。また、交流のなかでも、飛ぶわけ、飛ばないわけを説明するために、この考えが発表の中に多く含まれており、当初はそこまで考えが深まっていなかった子も、情報を十分にもっているため、容易に自分の立場を明らかにし、表現することができた。

以上のように、教師が意図して構成した活動には、子どもに問題意識が生まれるきっかけが多く含まれていたと考えるが、今後さらに具体的に何がきっかけとなっていったのかを分析していく必要を感じた。

今回は、「空気と水」の単元を通して、無意識の活動から得られる情報をどう意識化させていくかを中心に研究を進めてきた。十分な場の保障と、教師のきめ細かな見取り、そして援助は当たり前のことである。だが、具体的にどういう活動でどういう見取りをしていけばよいのかを明らかにするには、まだまだ不十分さを感じた。また、教師が子どもの気づきを見取っていくには、その手法よりも、まず、子どもの気づきがあらわれる活動内容を研究していくことが大切であると考えている。

4年 「水のゆくえ」の指導を通して

札幌市立伏見小学校 佐々木 容子

I 研究課題の具体化

“知りたい”という欲求に支えられ、
楽しい学習が成立する単元の工夫

子どもたちが目を輝かせて学習に取り組む。
そんな授業をしたいと日頃から考えている。

好きなことをしている時は、子どもたちはいきいきしている。子どもにとって好きなことであれば、自分から活動を始めるし、何度も何度も繰り返す。そこで授業の中に好きなことを組み込めたら、楽しい授業になると考えた。

“実験”も子どもたちにとって、好きなことである。しかし、ただやらせていても、いずれは飽きてしまう。そこに今までとは違う何かがなくは、活動はやがて止まってしまう。

“知りたい”という欲求は活動を継続する要因である。欲求を持たせることで、学習が楽しいものに成り得るかを探ってみることにした。

1. 研究仮説

(1) “知りたい”という欲求が芽生えたと、
学習は楽しくなるか

子どもたちは、考えたり、実験をしたり、自分から活動することが大好きである。しかし、同じことをするとしても、強要されるとそこに楽しさを感じない。

“知りたい”という欲求を持つことは、学習で、何を調べたいのかがはっきりしている状態である。次にする活動が子どもたちの中で整理されているのである。活動は、子どもにとって好きなことであるので、自分から働きかけるし、何度も繰り返すであろう。

(2) “知りたい”という欲求を持つために

子どもたちは、いつも目にしている当たり前
の事象に対しては、問題意識を持たない。

ところが、教師の働きかけやきっかけ作りから、日常生活の中に、説明できない事象があることに気付く。わかっていると思っていたのに、説明ができないことは、子どもにとって驚きであり、“説明したい” “知りたい”という気持ちが起こり始めるのである。

③ “知りたい”に高まるには段階がある

共通に学ぶ場を作ることで“知りたい”という欲求は高まりやすいのではないかと考えた。全員が同じ事象から単元に導入することは、見た現象は同じであるので、共通の話し合う場ができやすい。同じ経験をしていることで、一人一人の問題意識を交流しやすく、全体に広げることが可能である。時間をかけて、繰り返し対象に働きかけていくことに、“知りたい”という欲求が高まっていくのではないかと考えた。

— 研究仮説 —

“知りたい”という欲求を成立させると、
子どもたちは、自分から、繰り返し事象に
働きかける。

2. 実践の方法

- ①日常生活の中から追求の対象を作る。
- ②同じ事象から単元に導入することで、問題意識に広がりを生む。

毎日の生活の中に『水のゆくえ』に関連した事象が、たくさんある。例えば、洗たく物が乾いたり、牛乳パックに水滴が付いたり。これら、どの子も経験している事象の中から、“知りたい”という欲求を持たせることができると考えた。

冷たいコップに付いた水分が、どこから出てきたのかを探っていくことから単元を導入

した。共通の事象を見せることで、子どもたちに話し合う材料ができ、交流をしていくことで、一人一人の問題意識が広がっていく。時間をかけて、対象に何度も働きかけていくことで、どの子どもにも“知りたい”という強い気持ちが起こさせることが可能であると考えた。

II 実践内容の概略

〈第1次〉 空気中の水蒸気（3時間）



コップに冷たい水を入れて

しばらく置いておく

- ・白く、くもってきた。
- ・コップの下に水がたまっている。

あれ、水をこぼしたのかな？

- ・ぼくは、気をつけて運んだよ。
- ・しみ出してきたのかな？
- ・コップの水が空気中に出て、付いたのかな？
- ・空気中の水分が付いたのかな？

知 り た い

- ・色水をコップに入れても、水滴に色は付いていない。水はしみ出さない。
- ・氷だけをコップに入れても、水滴は付いた。コップの水が出たわけではない。
- ・空気をポリエチレン袋に集めて冷やしてみると、中がうっすらくもっている。空気中の水分が、出てきたんだ。冷やした保冷剤が、ピチャピチャだ。冷たいものに、水が集まるんだ。



コップの表面や下の水がどこから出てきたのかを追求することで、コップの水はが付いたのではなく、目には見えない空気中の水分が付いたことがわかった。空気から水が出てきたことは、子どもたちにとって、驚くべき大発見であった。

〜Kくんのノートから〜

空気の中に、水分はぜったい無いと思っていた。目には見えないほど、小さい粒なんだね。

どの場所でも、

空気に水分は含まれるのだろうか？

- ・低い方に、多く集まるのかな？
- ・高い場所は、水分が少ないのかな？
- ・どこでも空気はあるのかな？

知 り た い

- ・屋上では水分はないと思っていたのに、冷やすと出てきた。
- ・グラウンドの空気にも、水分はあった。
- ・給食室の空気は、袋に入れてただけでもったよ。
- ・どこでも、空気中に水分はふくまれている。

屋上やグラウンドなどの空気から、同じように水分が出たことから、どの場所でも空気に水分が含まれることがわかった。子どもたちは、水分が分かれて、どんどん小さくなり、空気中に浮かんでいると考えた。

〈第2次〉 自然界の蒸発（3時間）

空気中の水分はどこから出てくるだろうか？

- ・豊平川や湖、海などから
- ・グラウンド、砂場や温室から

〔水面から〕

- ・水の入ったキンギョ鉢から、水分は出ていくのかな？

- コップからも水分は出るのかな？
- ポリエチレン膜でおおったら、水分は付くかな？

知 り た い

- なかなか変わらない。
- 時間がたつと、くもってきた。
- 日なたに置くと、水分が付きやすい。
- 目には見えないが、水面から水分は出ている。

〔地面から〕

- 砂場で深くほったら、水が出てくる。
- 深い方の砂には、水分があると思う。
- 表面の砂にも、水分はあるのではないかな？
- 日かげの土はしめっぽいから、水分が多いのではないかな？
- 透明なボールをかぶせてみよう
- 平たいお皿に土を入れて、ポリエチレン袋をかぶせてみよう。

知 り た い

- 表面の砂からは、水分が出ない。
- 深くほった砂からは、水分が出てきた。
- 下の砂の水分は、かわいた砂の間を通過して 空気中に出てくる。
- 水分は、砂の間を通るくらい小さいんだ。
- 土にかぶせたボールは、あっという間にくもったよ。



- お皿にかぶせた袋もすぐにくもったよ。
- 砂や土から、水分は出てくる。

子どもたちは、地面から次々に水分が出ていることに驚き 目には見えない水分を、より確信していた。

〈第3次〉 自然界の水（3時間）

海や地面に、水分があり続けるのは、

雨が降るからだ

- 雨は雲から降る。
- 雲は、水面や地面からの水分が上空で集まってできる。
- 雲を作ってみたいな。
- 上空は寒いから、水分を氷で冷やすとできるかな？

知 り た い

- 冷やされて、もやもやしている。
- 霧みたいだね。
- 雲は、水面や地面の水分が、冷やされてできるようだね。

水の動きが一周したよ

- 実際に見ることはできないから、VTRで、水の変化を調べよう。
- 水は、いろいろ姿を変えるんだね。

VTRを使うことによって、水分が地球上を循環していることがよくわかり、有効的に使用することができた。

III 分科会での話題

“知りたい”について

- “知りたい”というのは、子どもたちが“説明したい” “証明したい” という状態と同じことなのか？
- 情意面に迫っていく進め方なので、一人一人の見取りがしっかりしなくてはならない。
- 実践の記録が少ない。“こういう状態の子どもたち”に、“こういう刺激”を与えたら、こんな風に“知りたい”に高まった、という一人ずつの子どもに着目した記録を出すことで 説得力が増すであろう。

日常生活の中から、追求の対象を作ること

- これまでの経験と異なる事象から、単元に導入するということなのか、それとも、いつも

見ているはずのものを違う目から見続けると知りたくなる、ということなのか。

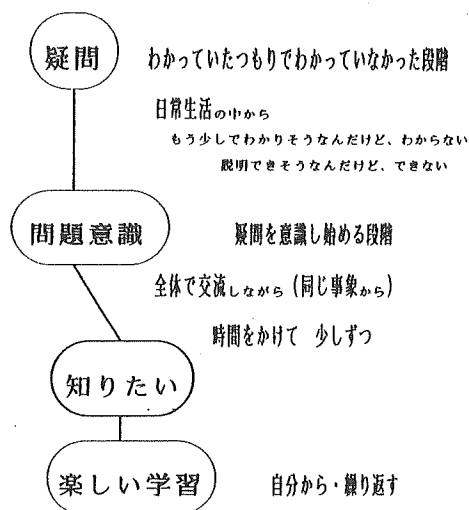
- 日常からの導入は、確かに追求の対象を作りやすい。しかし、時と場合によっては、びっくりする事象からの導入の方が有効な場合もある。

同じ事象から、単元を導入すること

- はっきりと事象を見せるには、全体に共通の場が必要だ。それが広がっていくことなのか。
- “知りたい”ということにこだわらず、子どもが無理なく、一人で、学習内容を作っていたかどうかが大切である。
- 子どもは問題意識を持つと、変わってくる。
- 教師は、子どもが困っていたら助けてあげ、活動が停滞していたらつついてあげる存在である。
- 子どもの考えを整理してあげるには、教師も考えを整理することである。
- 授業は、教師が子どもを見取る力にかかっている。

IV 成果と課題

日常の中から生まれてきた疑問を、急がずに時間をかけて、少しずつ全体に広げていった。



何がわからないのか、何を調べたいのかが、はっきりしてくると、子どもたちの“知りたい”という気持ちは高まり、対象に対して自分たちから、何度も、はたらきかける。“知りたい”という欲求を持たせると、意欲的に学習を進めていくことが、実践を通して、明らかになった。

また“知りたい”にまで気持ちが高まると、次のことも楽しいと感じ始めた。

1. 待つことの楽しさ

“実験の結果がどうなるのか” “自分の考えは、正しかったのか”と、待つことに期待が加わり、楽しさになるのである。

2. 発見する楽しさ

実験の結果を期待しているために、わずかな事象の変化も見逃さないようになる。細かなところまで、観察を喜んでするようになる。

3. ノートを書く楽しさ

書くことで、自分の考えがはっきりし、自信を持つようになってきた。

4. 認められる楽しさ

思うようにならなかった実験結果が、他の実験とつながり、新しい考えが生まれた。実験が認められたことをとても喜んでいた。

5. 仲間といっしょの楽しさ

友だちのいっしょに、活動を進めることで、協力する場が数多く見られた。学習を通して、仲良くなっていった。

6. わかる楽しさ

子どもは、自分の世界が広がっていくことに喜びを感じる。

“知りたい”という気持ちを持たせるためのいろいろな方法をこれからも探していきたい。そのためには、一人一人を見取り、適時を逃がさず関わり、記録していくことを、心がけていきたい。

5年 「人のたん生」の指導を通して

札幌市立平岸高台小学校 川 端 宏 治

I 研究課題の具体化

これまでに子どもたちは植物の発芽や成長、動物の発生や成長について学習してきているが、自分自身の発生については意識していない。これは、5年生の子どもにとって、自分が動物の一種であるということを認めることは難しいことであることを示している。そこで、この実践では子どもたちが人の発生や成長を一般的にとえられるのではなく、自分自身の問題としてとらえられるような場の構成をすることにした。具体的には自分の成長をふりかえり、自分の歴史を遡るという活動を中心にすえる。そのことによって、自分も自然の中では他の植物や動物と同じ生命体であることに変わりがないことに気づかせていきたい。そしてそのような学習を通して、自分の生命が○か昔から絶えることなくつながってきた流れの中で存在していること、だからこそ生命は大切にしなければならないことを実感させたいと考え、研究課題を設定した。

1. 研究仮説

両親の話や資料をもとにして、自分の成長の歴史を遡っていくことで、人の発生や成長を調べる意欲が高まり、主体的な学習を進めることができる。

子どもは自分がお母さんのおなかの中から生まれてきたことや、赤ちゃんだったことは知っている。しかし、それらのことを特別不思議なことだとは感じていない。さらに、それ以前の発生初期の段階のことについては考えたこともない子がほとんどである。そのようなことだ

ちが自分の成長を意欲的に調べていくためには、何か追求の柱がなければならない。そこで、自分の成長を時間的に遡っていくという活動を中心に学習を組み立てていこうと考えた。つまり、赤ちゃんから今までの成長を調べ、それがわかれば、その前はどうかだったんだろうというように問いがつながっていくのではないかと想定したのである。そのような活動の中では自分の成長の歴史を知ることが子どもの表面的な問題となり、その問題を追求しながら子どもが人の発生や成長についての考えを深めていくことができると考えた。

2. 実践の方法

- (1)自分の成長を遡っていく活動を軸にして単元を構成する。
- (2)子どもが自分で資料を集めることを基本とするが、教師が子どもの活動を見守る中で必要と思われるときには、写真、VTRなどの資料を与え、子どもの活動を援助する。
- (3)予想する活動を積極的に取り入れ、子どもの学習に対する意欲を高める。
- (4)事前に子どもが自分の成長について、どんなことに疑問や関心を持っているかを調査し、学習の流れを構成するのに役立てる。

II 実践内容の概略

1. 事前調査から

この実践を始めるにあたり、子どもの興味・関心がどのようなものであるかを知り、指導計画をたてるために役立てようと考え、事前調査を行った。方法としては、まず子どもたちと自

分たちの思い出のアルバムを見合い、その中で疑問に感じていることを自由に話し合い、その後紙に書かせるというものであった。その結果、子どもたちの興味や関心は大きく分けて次の3つに分類することができた。

①生まれたばかりの自分や母親のようすについて知りたい。

②お母さんのおなかの中でどのように過ごしていたのか？

③生命の始まりはいつなのか？

このような調査の結果、自分たちの成長の歴史を遡るという学習の流れが、子どもの興味・関心にも合致することが認められた。

1. 第1次「誕生から今までの成長」の実践

赤ちゃんだったみんなが今のように大きくなるまでどんな変化があったのかな

- 背が大きくなった
- 体重がふえた
- 髪の毛が濃くなった
- 歯がはえた
- 顔つきがかわった
- 頭がよくなった

このような反応が得られたので、それらを自分なりにまとめる活動に移った。その際あまりにも客観的に身長や体重の数値の変化だけに着目している子には、自分の顔の変化などに目を向けさせ、自分についての学習であることを意識させるように配慮した。また、生まれた直後の自分を調べたい子には、母親の話や資料などから調べるようにアドバイスした。まとめが終わったのち、感想を聞くと次のような反応があった。

- こんなに大きくなっているなんてびっくりした

- あんなに小さかった自分がこのように大きくなったのは不思議だ
- まだまだ大きくなりたいな
- 生まれる前のことを調べてみたい

2. 第2次「母体内での自分の成長」の実践

自分がお母さんのおなかの中にいたとき、どんな様子だったのだろう

胎内の予想図を書き、疑問に思っていることを交流した中から次のような問題が生じてきた。

- へその緒はどんな役目をしていて、自分のへそからどこにつながっているのか
- 栄養はどんなふうに入ってくるのか
- 生まれるまでどのように成長したのか

これらの問題について全体で予想をし、その後各自が調べる活動に入っていったが、多くの問題を並列にあつかったせいか一人一人の調べる速さにかかなりの差が出てしまった。そこで、まだ全ての問題が解決されていない子がいるのを知りながら、全体での交流をすることにした。この進め方は今後の課題として残った。交流は疑問として残っていることを問題として取り上げて全体で話し合うという形をとった。わかったことをただ発表させるやり方はワンパターンになりがちなので避けた。話題になったのは次のようなことである。

- 血液から酸素や栄養分だけをもらうなんてどうしてできるのか
- 羊水に満たされているのはどうしてなのか

第2次のまとめとして考えていることを自由に書かせてみると、子どもたちの見方や考え方、学習の方向に少しずつ変化が表れてきていることに気づいた。

①複雑なくみで自分が母親の胎内で育ったことから、自分の生命に対して今まで以上に大切さを感じるようになったという表現が多くなってきたこと。

②自分の生命の起源はどこなのかを調べようとする子が多くなってきたこと。

③説明する言葉の中に「自分」という言葉がへってきたこと。これは成長を遡り、今の自分とあまりに差がありすぎると自分についての学習という意識がうすくなってしまふからだと考えられる。

第2次の段階で生命の尊さについての見方・考え方ができつつあることが確認された。しかし、多くの子どもが人の発生について調べようとする意欲はあるが、そのような見方・考え方まで到っていないこともまた事実である。

3. 第3次「生命の誕生の役割」の実践

赤ちゃんのものは何なのだろう

- 胎児の小さいものがあるんじゃないかな
- でもそのもとだってあるはず
- 植物に実がなるときのように人間にもおしべ、めしべのようなものがあるのでは
- 精子とは卵子って聞いたことがある

精子や卵子という言葉は多くの子どもが知識として持っているようだが、その実体についてはほとんど知らないようである。ここで調べる活動に入ったが 受精について調べて活動をストップしている子どもには受精にいたるまでの

精子や卵子についても目を向けさせ、男女の体のつくりの違いに気づくことができるようにした。その後、全体での交流をもったが、疑問はなく、不思議だとかびっくりしたというような反応が多かった

そこで、人の発生についての学習を補うために、生命の誕生を扱ったVTRを見せることにした。視聴後、学習の最後のまとめとして子どもたちが書いた作文には、次のような文が見られた。

- この勉強をしてみて、ぼくはすごく苦労して生まれてきたんだなぁと思いました。それは3億の精子から選ばれた1つの精子が1つの卵子に受精することによって、ぼくたちが生まれたからです。
- 子孫を続けるということはとても大変だと知って、赤ちゃんを産めない人の病気を治してあげたいと思っています。
- この学習で自分のことがよくわかった気がする。それに、ずっと昔から続いてきた僕の体や命だから、自分も子孫に伝えていきたいと思う。それと、3億の精子ががんばってたったひとつの精子だけが生き残って自分があるので、この自分は大切にしていきたい

最初に文献だけで調べていたときには、これほどまでに生命の尊さや、生命の連続性について言及しているものはなかったのだが、VTRを見たあとには多くの子どもたちが感動して作文を書いていた。人の発生についての学習にはVTRでの学習が非常に子どもたちの生命に対する見方を深めることがわかった。

Ⅲ 分科会での話題

- 単に文献などだけでなく、自分の両親からいろいろと聞くことも重要な資料となる。そのために、家庭との連携をとり、協力体制を整えることも必要になる。
- 自分自身のことから学習を始めることは良いことだが、その中で「生命観」を育むような工夫をすべきである。

Ⅳ 成果と課題

1. 自分の成長を遡っていく活動を中心にしたことの効果

(1) 学習意欲を高め、持続させる

多くの子どもにとって自分の成長を遡っていくという活動は学習意欲を高めることが認められた。また、成長を遡っていくことは自分の生命の誕生の謎を調べていくことにもなり、一種の謎ときの要素のある学習となった。そのため単元の終わりまで子どもの学習意欲が持続することにも役立ち、普段実験などには意欲的に取り組むが、調べたり、まとめたりすることの苦手な子どもも最後まで興味を失わずに学習することができた。

(2) 生命の尊さについて自分を通して実感することができる

学習の終わりに子どもが書いた作文の中で、生命の尊さについて一般的にとらえたものだけでなく、自分の命を大切にしたいというものが見られ、生命そして自分の命の大切さについて実感できたことがうかがわれた。子どもは生命というものが大事なものであるということは頭ではわかっている。しかし、自分がどのようにしてこの世に命を受けたのかということを知ることによって、改めて自分の命の大切さに気づいたのではないだろうか。

(3) 男女の体のつくりについて自然に学ぶことができる

この単元で問題になることに、男女の体のしくみについてどこで扱うかということがあげられる。その点、この学習では自分の生命が精子と卵子の結合によって生まれたことを学習したのち、自然に精子や卵子の作られるところはどこなのかというようにスムーズに流れていった。そのような問題意識があるために、扱いの難しいといわれる男女の体についても単元の中で自然に学習することができた。特に性器についての学習は、自分の誕生のメカニズムについて学習した後だけに子どもは興味本位に流されることなく意欲的に調べていくことができたようである。

2. 自分の成長を遡っていく活動を見守る教師のかかわり

今回の実践では、子どもの実態から考えて、あえて人の発生を他の動植物と比較させることに重点をおかなかった。そのため自分と他の動植物を比較して考える子どもは見られなかった。しかし、学習が進んでいく中で子どもたちが自然とこれまでの学習をたよりにして思考していくようになるのではないかと考えていたが、実際はそうはならなかった。このことから自分自身を中心に学習を進めていく際も、他の動植物の発生や成長と比べて考えていかなければならないような場を設定することが必要であるといえる。具体的には予想をする段階で根拠を求めることを重視し、今までの学習と結びつけて考えられるようにする教師のかかわりが大切であると思われる。

6年 「水よう液の性質」の指導を通して

－ 事象に対する見方・考え方を自ら深めていける単元構成のあり方 －

札幌市立月寒小学校 丸山 幸雄

I 研究課題の具体化

1. 研究課題について

新しい理科の学習指導においては、子どもの興味・関心を重視し、主体的な活動を保障しながら、一人ひとりの子ども達に問題解決をさせていくことが求められている。

しかし、「じっくりと見なさい」「くわしく調べなさい」「わかったことをまとめなさい」式の押しつけの理科学習は、子どもにとっておもしろくも何ともないのであり、むしろ苦痛であると思われる。子どもはもともと、自然は大好きであるが、学年が進むにつれて理科がきらいになる子が増えてくるのが現実である。そこでまず、「理科は大好き」「理科はおもしろい」という子どもに育てることが、「自然に親しみ、自然を愛する」ことにつながり、心から「自然は大好き」と言える子どもに育てることにつながると考える。

そうした子どもを育てるには、子どもが自然の事象に接し、自分の考えで主体的に事象にはたらかけた時、そこから生まれる子どもの見方・考え方を大切にしていける必要がある。その時の子どもの見方・考え方を問題解決の動機として活用し、観察・実験などの追究活動を通じて科学的な見方や考え方に変わっていく過程をたどれるようにしたい。

事象に対する興味・関心を持つところから、目的意識を持って活動に取り組み、問題解決をしていくことができるようになるまでの、子ども一人一人の問題解決能力を高めていける手立てを探るために、「事象に対する見方・考え方を自ら深めていける単元構成のあり方」を研究課題として設定した。

2. 研究の仮説

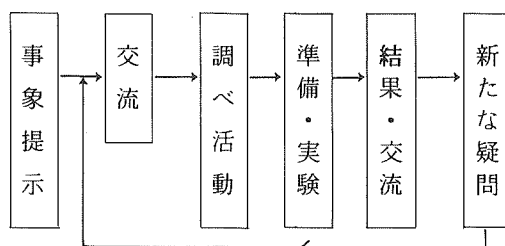
子どもが知的な興味・関心、あるいは意欲を持って追究活動を行うかどうかは、事象との出会いが重要である。事象と子ども達を出会わせることにより、子ども達一人一人に「おや」「へんだな」「おもしろそうだな」「調べたい」という意識を持たせることができる。

しかし、事象から生まれる子ども達のイメージは多様であり、それらを生かしてやらなければ追究の意欲は高まってはかない。子どもが問題を見つけやすいのは、今までの経験との比較からであることが多い。子どもの経験に関わりのあるもの、解決の見通しの持ちやすいものを事象提示することにより、事象に対する興味・関心を持ち、自分の思いとのずれに疑問や矛盾を感じながら問題を解決してゆく。

また、子ども同志の関わり、教師との関わりを通して追究の方向を生み出すことによって、意欲的に問題の追究が成され、事象との関わりの中で生まれた疑問を全体の問題へと高めるとき、子どもの見方・考え方の変容が見られる。

子どもと教材との出会いを大切にし、その中で方向が見えてくる単元構成をすることが子どもの見方・考え方の変容をうながすものになるものだと考える。

活動の流れ



研究の仮説

この水溶液を調べたいという子どもの興味・関心を大切に、子ども自らがかわっていきけるような単元構成をすることにより、子どもは、これまでの経験を生かし、自らの力で調べていこうとする意欲が生まれる。また、その意欲を大切に、自分の考え方や方法を交流できる場を持つことは、科学的なものの見方・考え方を育てることにもつながる。

3. 研究の方法

- 子どもの興味・関心・解決意欲・意識が持続し、子どものいろいろな思いが出せる単元構成を考える。
 - ・「水溶液のラベルがはがれて判らなくなった」という事象提示から入り、興味・関心を持たせる。
- 情報処理能力を養う観点から、図書などの情報媒体を通じて情報を入手し、問題解決に活用する。
- 子どもの発想を大切に、個々の取り組み、考え、思いなどが交流できる場の設定。
 - ・学級の雰囲気づくりに心掛け、自由になんでも言える遠慮のない関係づくりと、十分に考える時間を取るにより、自分の解決方法・考えなどをより確かなものとする。
- 身の回りの身近な材料を用いる。
 - ・家庭や身近にある水溶液を調べたり、ムラサキキャベツを試薬に使用することで、子どもには親にしやすい、理科の授業を離れても思い出するため、より生きた知識として残る。
- 教師のかかわり。
 - ・どの様な場面で、どの様にかかわれば良いのかを明らかにしていく。

II 実践内容の概略

1. 指導計画 (15時間)

第1次 (4時間)

水溶液調べ

- ・6種類の水溶液をどのような方法で調べたら良いか自分なりの方法を考え、本や辞書で調べる。
- ・自分の調べた方法にしたがって実験を行い、水溶液を調べていく。
- ・結果の交流を行う。

第2次 (6時間)

水溶液に溶けているもの

- ・6種類の水溶液の仲間分けを行う。
- ・二酸化炭素を水に溶かしてみよう。
- ・アルミニウムを溶かした時に出る泡は何だろう。
- ・溶けて消えたアルミニウムは、どうなったのか。

第3次 (3時間)

水溶液どうしの変化

- ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜると、どんな水溶液ができるだろう。

第4次 (2時間)

身近な水溶液

- ・リトマス紙やムラサキキャベツの水溶液で、身近ないろいろな水溶液の性質を調べよう。

2. 実践の記録

〈第1次 水溶液調べ〉

「塩酸・食塩水・水酸化ナトリウム水溶液・炭酸水・ホウ酸水・石灰水の6種類の水溶液に貼ってあったラベルがはがれて困っている。塩酸という強い水溶液も交ざっているので、ぜひ調べてラベルを貼ってほしい。」と子ども達になげかけた。

6つの水溶液とも無色透明であるため、子ども達は、見ただけではほとんど判断がつかない様子であった。しかし、塩酸については匂いから、炭酸水については泡が出ていることから予想したが、他の4つの水溶液については、特に顕著な特徴が表れていないので、既習の経験をもとに、どの様な実験方法で確かめられるかを考えた。

辞書や資料集などでそれぞれの水溶液の性質を

調べ、その水溶液かどうかを確かめるためにはどうすれば良いかという実験方法を考えていった。自分の考えた実験方法でそれぞれの水溶を調べ、リトマス紙を使用すると本当に性質によって色が変わること驚き、興味を持って水溶液調べていた。また、今までの学習から水溶液とは、固体が水に溶けていると思っていた子が、炭酸水には気体が溶けている、それも私たちが吐く二酸化炭素だったということに大きな驚きと関心を示した

一つずつ水溶液を調べていくことで、それぞれの水溶液の性質・特徴がよりはっきりとわかり、今までの水溶液に対する見方とは違った見方に変わってきた。しかし、一つひとつの水溶液を順に調べていくと、5種類の水溶液がわかった段階で残りの水溶液を調べなくても結論が出てしまったので、残りの水溶液は確かめの実験を行わないで結論づけた子がいた。

〈第2次 水溶液に溶けているもの〉

それぞれの水溶液を調べていくといろいろな性質の違いに気がつくが、その中にも共通する性質があることから6つの水溶液を仲間分けさせ、水溶液同志の共通点を見つけさせた。

— E君の仲間分け —

- ・酸性・アルカリ性・中性
- ・匂いがある・無い
- ・蒸発させると後に物が残る・残らない
- ・危険・危険でないもの
- ・物を溶かす性質がある・ない
- ・固体が溶けている・気体が溶けている
- ・飲めるもの・飲めないもの

仲間分けを行うことにより、一つの水溶液に対するかかわりが増え、水溶液に対する疑問・発見・思いが出てくるのではないかと考えた。しかし、共通点を探すということで、一つひとつの水溶液の性質を的確に理解していないと仲間分けしにく

い面があった。

— 仲間分けから生まれた新たな疑問 —

- ① 炭酸水には二酸化炭素が溶けていた しかしどうやって二酸化炭素を水に溶かすのだろうか。
 - ② 塩酸にアルミニウムを溶かしたときに出た泡は水素というものらしいが、本当に燃えるのか。
 - ③ 塩酸の中で溶けてしまったアルミニウムはどうなったのか。
 - ④ アルミニウムを溶かす塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を交ぜるとどんな水溶液ができるのか。
- 以上の4つの疑問について交流を行い、確かめる方法を話し合い、実験で確かめた。

①について、気体が水に溶けるということについては半信半疑の子が多かったが、タップボトルに二酸化炭素を入れて十分に振った水溶液にリトマス紙を入れたり、石灰水を入れて確かめることにより視覚的にその変化を見ることができた。

②については、水素を集め火をつけることにより、音を出して燃える水素の楽しさに浸っていた。

③については、塩酸に入れたアルミニウムの場合、性質がまったく違ったものになって出てきたことに子ども達は驚いた。水溶液の種類によっては、本来の性質とは違った性質に物を変えてしまうものがあることに気がついた。

〈第3次 水溶液どうしの変化〉

④については、

- ・もっと強い水溶液ができる — 強+強=最強
- ・あまり変わらない ————— 強+強=強
- ・別の水溶液になって弱くなる— 強+強=弱

という3つの考えに分かれた。それぞれの量と濃さが問題にされたが スポイトで一滴ずつ喚ぜていくと、酸でもアルカリでもない性質を示し、新しい別のもの(食塩)ができることに気がついた。

〈第4次 身近な水溶液〉

身近ないろいろな水溶液についても調べたいということでリトマス紙とムラサキキャベツの水溶

液で調べ活動を行った。ムラサキキャベツの水溶液では、リトマス紙では中性だったものが微妙に酸性やアルカリ性を示し、雨水や池の水が酸性やアルカリ性を示したことに驚きを表し、この事からまた新たな疑問が生まれ、「なぜ雨水は酸性なのか」というような、自然の中の水溶液と人と環境との関係を考えるきっかけとなった。

Ⅲ 分科会での話題

・いつ資料による調べ活動を入れるかという問題について、ここで入れるという形ではなく、見方・考え方を持って実際に操作させる方がよいのではないか。活動させる中で必要に応じて子どもたち自身が調べていくであろう。

・子どもたちが問題をつかむためには、自分ならできるといふものを与えることである。できそうだと思うから子どもたちは働いていく。見当もつかないことに対しては、やろうという気持ちは起きない。今までの見方・考え方では通用しないという問題に出会ったとき、子どもにとって本当の問題となる。そうしないと子ども達の見方・考え方など変わらない。見方・考え方を変えなければ、問題解決ができないという場面設定をしてあげることが大切であり、そのような単元構成をしていかなければならない。

・5年生で学習する水に物質が溶ける学習をもとに、そこから次の追究のステップを持つようなところから入った方が良かったのではないか。課題性があるということは、自分の中にこれならできそうだという見通しがあるかどうかということ。さらに多様な学習過程をふめるようなことも課題性につながり、その中にちょっとした困難性があるとそれが意欲につながる。

・見方・考え方の定義として、子どもが事象を見たときに事象を整理・統一的に見ようとする概念であると言われる。つまり、なぜそう考えたかというその内面にあるものが見方・考え方であると

言っただけ。

・交流で大事なことは、なぜそう判断したのかということをも十分に言わせることである。共通の基盤があってはじめて話し合い（交流）が成立する。

・判断を引き出すという点において、なぜ一人の子どもがそう考えたのかということをもみんなで考えて、みんなで理解していくということが一番大切である。判断・活動を背後から支えるものとして見方・考え方というものは常時あるものである。判断・活動は目に見えるが、見方・考え方は目に見えないものである。それをうまく教師が引き出してあげるために一人一人をもっと大切にしていける必要がある。

Ⅳ 成果と課題

・「水溶液のラベルがはがれて判らなくなった。どうしたらよいか」という事象提示から入ったことが子ども達に「おもしろそうだな」「今度の理科の学習は何をするのかな」という期待感を持たせ、みんなの目が水溶液に向けられ追究活動へと続いていった。これらの子どもの動きから考えて、事象提示の工夫をすることが子ども達を事象に引きつけ、興味・関心を持たせるきっかけになることが明らかになった。しかし、6種類の水溶液が実験によって確かめられてしまうと、それに満足してしまい、新たな疑問が生まれにくかった。

・ある水溶液を判定するためには何をすれば良いのかを一人一人に調べさせ、「これならば、こうなる」「こうすれば、こうなる」という自分で調べた資料をもとに実験させた。調べるという活動を通し、調べ方も身につく自力学習の育成にもつながるが、単元の中で「調べ学習」を、どんな時に行うことがもっとも効果的であるかを考えていく必要がある。

・子どもが一つの実験を行うためには、どの様な考えから何を期待しているのかをはっきりと教師が見取ってはじめて子どもも教師も高まる。

あ と が き

— 研究の充実，発展を願って —

北海道小学校理科研究会 札幌支部

事務局長 高橋 亮 一

今年度も会員の皆様の研究活動の成果が，研究紀要13集としてまとめられ，発行される運びになりました。会員の皆様の本会にお寄せ下さるご助力に，心からお礼申し上げます。

また，日頃より機会あるごとにご指導とご助言を賜わり，本会の活動を盛り立てて下さっております関係各位に感謝を申し上げます。

さて本会は平成4年度より，「自然と豊かにかかわる活動と問題解決のくふう」という研究主題を掲げ，子どもの意欲を大切に，子どもの意識に即した授業を求めて研究を新たにスタート致しました。

そこで本年度は，本会が全道組織として二年目を迎え，新指導要領の完全実施第一年目の重要な年であることを考え，研究主題の意図するところを「授業のなかで子どもの見方，考え方の位置付けと深め方を求めて」を視点として，焦点化した研究を実践してきました。

これは，私たちが求めている子どもの姿が，第39回北海道小学校理科教育研究大会北九条小学校大会では授業のなかで，また，冬の学習会に会員相互の授業案や単元構成の協議を通して，さらに2月の公開授業研究会に公開された授業や，研究発表の話合いの中に，会員の先生方の願いとして現れておりました。

このような会員一人一人の努力が具体的な姿として，この紀要に結集され，本会の大きな財産として，着実に積み上げられてきていることを実感することができました。

この成果が来年度も充実発展し，今後へとしっかり引き継がれて行くことを大変嬉しく思います。

終わりになりましたが，今年度のすばらしい研究大会を開催していただきました北九条小学校をはじめ，2月の公開授業研究会の会場校をお引受け頂いた4校の校長先生と，会の運営にお力添え下さった諸先生に心より厚くお礼申し上げます。

