

研究紀要19

研究主題

価値を求め続ける問題解決

平成10年度

北海道小学校理科研究会

研究紀要第19集の発刊にあたって

北海道小学校理科研究会

会長 森元哲治

小学校新学習指導要領が平成10年12月14日に告示され、学校教育は、大きな転機を向かえております。今回の改定は、従来の知識を覚える教育から、子ども自身が自ら考え、自ら解決する能力を養うことを改定のねらいにしております。従来の「学校観」「子供観」を変えようとしていることが強調されています。また、教育のあり方の基本を、「教え込み」型から「学びとる」型に変えようとし、創意工夫を凝らし、特色ある学校を創出したいとの願いが込められています。

理科の目標改善では、①「見通しを持って」観察・実験・栽培・飼育を行うなど、児童の自然の事物・現象への意図的な働きかけを重視。②事象を比べたり、変化にかかわる要因を抽出したりなど問題解決能力の育成を重視。③日常生活との関連を一層重視し、児童の主体的な問題解決活動を通して、事物・現象の性質や規則性を実感すると共に、科学的な見方や考え方を構築することを重視。の三点で改善を図っています。また、内容の改善の要点では、①内容の厳選 ②ものづくりの充実 ③課題選択が上げられています。

北理研の研究テーマ「価値を求め続ける問題解決」は、新学習指導要領の願いに応え、これからの理科教育発展の方向に焦点を合わせ、先を見通したものであることを今更ながら実感させられます。北理研の今後の研究に益々自信を持ち、より研究を深化させなければと思うයි。更に、平成12年度の全小理全国大会札幌大会には、北理研の考えを全国に主張するため、この紀要こそ、理論の構築と実践化のための貴重な資料となるものと思っています。

今年度は、北海道小学校理科教育研究大会の第45回大会を、旭川市立緑新小学校を会場に開催されました。会場校となりました緑新小学校の先生方の熱意あふれる取り組みに参加者一同深い感銘を受けると共に、北理研の実績を全道に広め深めるための意義深い大会であったと考えております。

一人一人の会員の努力や取り組みの様子が、具体的な姿として紀要に集約されますことは、本会の貴重な財産となるものであります。

次年度の第46回大会は、札幌市立札幌緑小学校を会場として10月15日（金）に開催されることが決定しています。北理研を通しての仲間の和がさらに大きく広がっていくことを大変うれしく思っております。

最後になりましたが、日頃より本研究会に献身的なご協力とご努力をいただきました関係各位に厚くお礼を申し上げ、合わせて会員諸氏のご努力に対しお礼を申し上げるところであります。

（札幌市立北野小学校長）

目 次

○ 研究紀要第19集の発刊に当たって	〈会 長〉	森 元 哲 治	P. 1
○ 目 次			P. 2
1. 第45回北海道小学校理科教育研究大会・旭川大会			
(1) 研究提言			
○ 研究提言(北理研)	〈研究部長〉	佐 藤 雅 裕	P. 3
○ 研究提言(旭川支部)	〈研究部授業係長〉	小 西 信 輝	P. 5
○ 研究提言(旭川・緑新小)	〈研究部長〉	山 下 浩	P. 9
(2) 第45回大会(旭川・緑新小学校)公開授業一覧			
○ 3学年部会の実践		3学年部会	P. 18
○ 4学年部会の実践		4学年部会	P. 26
○ 5学年部会の実践		5学年部会	P. 34
○ 6学年部会の実践		6学年部会	P. 43
(3) 課題別部会研究発表一覧			
①「総合的な学習の展開のあり方」			
○ 第1部会札幌支部の実践		第1部会札幌支部	P. 52
○ 第1部会釧路支部の実践		第1部会釧路支部	P. 56
②「交流を促す対話を重視した展開のあり方」			
○ 第2部会札幌支部の実践		第2部会札幌支部	P. 60
○ 第2部会旭川支部の実践		第2部会旭川支部	P. 64
○ 第2部会帯広支部の実践		第2部会帯広支部	P. 68
③「直接体験を重視した展開のあり方」			
○ 第3部会札幌支部の実践		第3部会札幌支部	P. 72
○ 第3部会旭川支部の実践		第3部会旭川支部	P. 76
○ 第3部会后志支部の実践		第3部会后志支部	P. 80
④「つくる喜びを重視した展開のあり方」			
○ 第4部会札幌支部の実践		第4部会札幌支部	P. 84
○ 第4部会旭川支部の実践		第4部会旭川支部	P. 88
○ 第4部会函館支部の実践		第4部会函館支部	P. 92
(4) 講演会			
○ 第45回大会講演記録	〈横浜国立大学教育学部教授〉	福 岡 敏 行 氏	P. 96
2. 各支部の研究の動向			
○ 札幌支部研究部		札幌支部研究副部長	P. 107
○ 旭川支部研究部		旭川支部研究部長	P. 109
○ 釧路支部研究部		釧路支部研究部長	P. 111
○ 函館支部研究部		函館支部研究部長	P. 113
○ 帯広支部研究部		帯広支部研究部長	P. 115
○ 後志支部研究部		後志支部研究部長	P. 117
○ あとがき	〈事務局長〉	日 野 宣 洋	P. 119

第45回

北海道小学校理科教育研究大会

旭川大会

価値を求め続ける問題解決

1. 理科に求められる課題

教育改革の大きな動きの中で、今、小学校の理科教育に求められている課題は次の4点に集約される。

① 自立と社会性の育成

自然の事象に問題を見つけ、繰り返しかかわりながら粘り強く追究する学習の仕方や態度をいっそう重視すること。そこでは事象のあらわれによって自分の見方や考え方を変えなければならないことがおこる。事実に対する謙虚さ、より適切なものへ自分を変換していく柔軟さが必要になる。この過程で、自分の価値や仲間とのかかわりの価値が自覚されるようにすることが重要である。

② 考える力の育成

事象にかかわることと、事象のあらわれに対する判断を繰り返すことが一体となること、つまり、事象との応答関係が活発になることが必要である。

授業の中に判断を迫る場や判断を委ねる場が計画されることによって、子どもに調べる必要感が生まれ、事象との応答関係が活発になる。

③ 基礎・基本＝問題解決能力の育成

理科における基礎・基本は、学習の内容のみではなく問題解決に必要な能力である。この問題解決能力は3つのまとまりでとらえることができる。

・問題を見つける力

子どもは経験による自分の枠組み（見方や考え方）を持って事象とかかわる。この見方や考え方と事象のあらわれとの関係で問題が生まれてくる。

・計画的に調べる力

子どもが見通しを持って観察・実験を行うときには、事象のあらわれの違いを変化の要因で比較して見たり、条件を整えて実験したりすることになる。特に高学年においては、論理的な思考、仮定的な思考、確証・反証を求める思考が伴う。

・結果を総合的に考察する力

自分の観察・実験の結果について自分で責任を持つためには、事実謙虚になるとともに、予想通りにならなかったことを「実験の失敗」と考えず、反証として生かしたり、他の実験結果との比較から新たな要因を検討することが必要になる。

④ 総合的な学習に転移する力を

発展的、総合的な学習に理科で学習したことが使える役に立つ、できる、という実感を持つことが求められている。この時生かされるのは、むしろ理科で学習した内容より、問題解決の能力である。この「生きて働く力」は子どもに学習の価値を意識させる。

2. 子どもが学ぶ価値を実感するために

理科の学習において、子どもが自分の学習や仲間との学習に価値を実感するのは次のような時である。

① 期待感に支えられた活動。

子どもが事象にかかわる時には、経験に基づいた見方や考え方をベースにしている。事象のあらわれや変化と自分の見方や考え方との関係がつくられる時、子どもは知的な期待感を持ち、学習を自分ごととしてとらえられるようになる。学習が自分にとって価値のあるものになるのである。

② かかわることと考えることが一体となる楽しさ。

子どもが事象から情報を獲得して、問題意識を深めていく過程である。期待感を持って事象にはたらきかけることで、子どもは事象のあらわれを自分の見方や考え方と照らし合わせながら見ていく。繰り返しかかわること、かかわり方を工夫することから事象を見直したり、新たな情報を取り入れたりするのである。この時に、事象のあらわれについて、自分のはたらきかけとの関係づけができていたり、変化の要因が意識されたりするのである。自分で具体的に操作し、具体的に考えること、そして新たなことが少しずつわかっていくことが楽しいことであり、子どもは自分の取り組みの価値を意識する。

③ 交流し合うことのよさ、考え合うことの楽しさ。

同じ事象を見ていても見る視点の違う子がいるからこそ、そこに交流が生まれ、自分の見方や考え方をもう一度別の視点から見直すことができる。事実が共有される過程である。この時、共有された事実について、自分と友達の見方や考え方の違いが意識されることによって追究の方向性が見えてくる。また、自分の追究活動が交流の中で生かされるとき子どもは学習の価値を実感する。

④ 新たな見方や考え方の獲得

子どもの内面で価値の変化が起こったとき、新たな見方や考え方が実感を持つ。価値の変化には、驚き、喜び感動などの心情の動きが伴っており、仲間とのかかわりによる見方や考え方の広がりや自然の素晴らしさの感得がある。

学習を振り返ることによって、自分の学習を構成し直し、見方や考え方が変わってきたことを意識することができる。また、この時、自分で手がかりを見つけ、自分の力でできたという自信や、仲間とのかかわりの価値を意識することができる。

⑤ 新たな課題への発展、転移

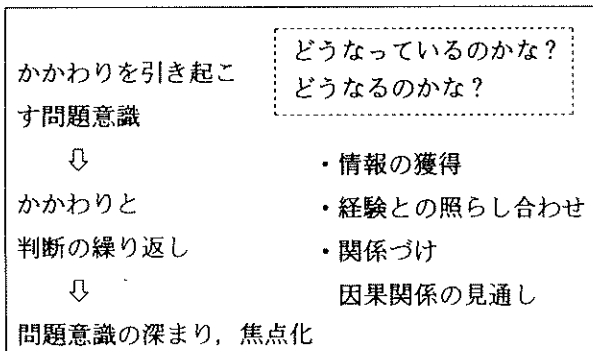
理科の学習で獲得した問題解決能力を活用し、身の回りの自然事象を調べる活動や発展的な課題へと視野を広げて学習活動を展開させたい。そこでは、自分の理科学習の価値が「生きて働く力」として意識される。

3. 今年度の重点

子どもが学ぶ価値を実感するために、今年度は次の2点を重点として実践的な研究を進める。

◎事象に繰り返しかかわることと考えることが一体となる単元構成。

- 事象に繰り返しかかわることと考えることが一体となる単元構成。
- 一人一人の追究活動が生かされる交流の組織。



【問題意識の深まりの過程を大切にす。】

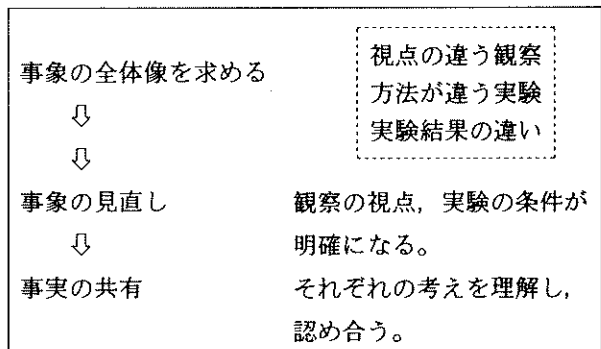
子どもが事象に対して積極的にかかわり、問題意識を深めていくのは、活動が知的な期待感に支えられているときである。その活動は次のような条件を持っていると考えられる。

子どもは事象に対してかかわりと判断を繰り返しながら新たな情報を獲得していく。このときかかわりや判断のもとになるものは経験的な見方や考え方である。従っ

- ・経験を生かして、ある程度事象のあらわれを予想できること。
- ・経験と違うことが起こる（新たな発見）可能性を意識すること。
- ・自分のかかわりによって事象に変化を引き起こす見通しがあること。

て授業では「子どもがどんな見方や考え方をもとにして事象とかかわっているか」とらえることが必要になる。この見方や考え方と事象のあらわれの関係で問題意識が深まり焦点化されていくのである。

◎一人一人の追究活動が生かされる交流の組織。



【みんなで考え合う場を大切にす。】

子どもはそれぞれの見方や考え方に影響されて事象とかかわるため、観察の際に着目する部分が違ったり、実験へのかかわり方が違ったりする。また、同じ事象を見ている経験との結びつけ方や関係づけの仕方に違いがあることもある。観察・実験の結果やそれに対する判断の交流には次のようなねらいがある。

- ・個々の追究活動から得られた情報を交流することで事象の全体像をとらえようとする。
- ・実験結果の違いについて考え合うことで、違いを引き起こした要因に目が向けられる。
(ある実験結果が確証・反証となる可能性)
- ・事象に対する判断の違いが明らかになることで、調べる必要感が生まれる。

この交流によって、観察の視点や実験の条件が明確になり事象を見直すことが必要になる。事実が共有される過程である。

事実が共有されることで、それぞれの判断が何を根拠にしているか理解し合うことができるようになる。事実に基づいて他の考えを認め合い、高め合う学習の姿勢は自分の学習の価値や友達とのかかわりの価値を自覚することにつながる。

〈研究部長 札幌市立二条小学校 佐藤雅裕〉

研究主題『自然を豊かに感じ、自らきり拓く子を求めて』

I はじめに

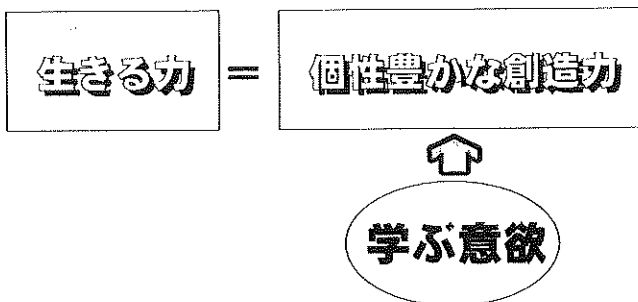
みなさんおはようございます。これから旭川支部の研究の概要について提言させていただきます。

私たち旭川支部では、研究主題を「自然を豊かに感じ、自らきり拓く子を求めて」とし、個性豊かな問題解決の学習を通して、子どもの感性を磨くことをねらいに研究を進めています。

変化の激しい社会が予想される21世紀。中央教育審議会の答申では、教育の方向として「生きる力」が示されました。「自分で課題を見つけ、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」がその内容としてあげられています。

子ども達に期待されているこの「生きる力」とは、自分の持っている知識や経験をもとにして思考・判断し、新しいものを創り出していく力、つまり「個性豊かな創造力」なのです。

その「個性豊かな創造力」は、「学ぶ意欲」によって培われます。今、求められているのは、行動を起こす出発点である「学ぶ意欲」をいかに高めていくかということだと考えます。



☆今求められていること☆

行動の原動力である意欲をいかに高めるか

II 研究主題の設定について

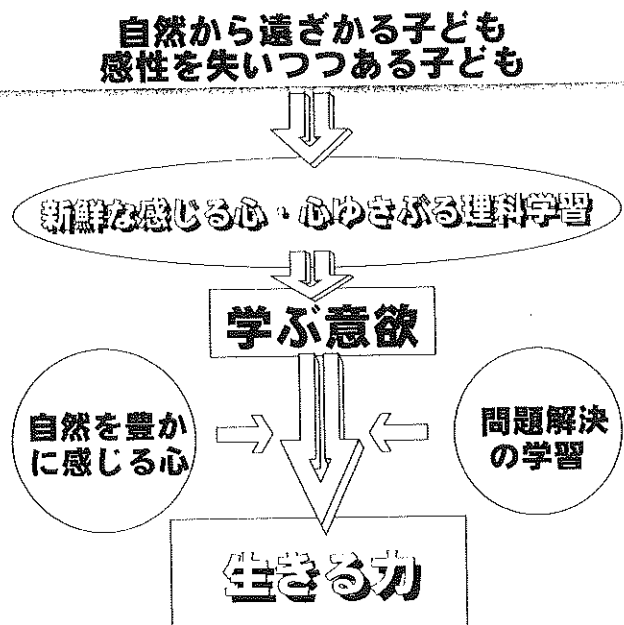
理科の学習では、直接体験を重視しながら、問題解決の意欲や能力、科学的な見方や考え方を

を育てようとしてきました。

しかし、その主人公の子ども達は、生活自体が自然から遠ざかり、その結果、自然を見て感動したりその不思議さに心を動かすことが少なくなっています。季節感や自然の変化、自分とのかかわりまで意識が薄くなっています。

まず大切なことは、この自然に対して感性を失いつつある子ども達の心を動かし、心ゆさぶる理科学習、自ら進んで学んでいく学習を展開することです。つまり、『自然を豊かに感じる心』を育てることが必要なのです。そのことが学ぶ意欲を高め、生きる力へつながっていくと考えます。

『自然を豊かに感じる心』を育てるためには、子どもの実態をしっかりと把握し、どのようにすれば個性豊かな感性を磨いていくことができるか洗い直すことが必要になります。



【感性の分類とおさえ】

そこで私たちは、一言で「感性」というのではなく感性についておよそ3つに分類してみました。

まず、初めに自然とのかかわりで生じる心の動きは、感覚的なもの、直感的なもの、情意的なものが多いと考え、合わせて「感・情の感性」としました。

しかし、これだけでは豊かに感じるとは言えません。初発の感性を自由な試行活動や個性豊かな追究活動を通し、次の段階の感性に高められると考えました。次の段階の感性とは、自己課題を解決する過程を通して、自然の巧みさや規則性に感動したり、発見の喜びや、自他の取り組みに対しての満足感や成就感を持つなどの心の動きです。これら知性に基づく感性を「知・成の感性」としました。

また、さらに、学んだことをもとに他のものはどうなっているのかと新しい課題を発見して追究したり、新しいものを創り出したり、生活に生かそうとしたりする心の動きを「発・創の感性」とし、重視しています。

これらを「自然を豊かに感じる心」として理科学習を通して育てていきたいと考えています。

自然を豊かに感じる心

感覚・情意に基づく感性

無い、柔らかない、・・・

楽しい、残念、うれしい、・・・

知性・理性に基づく感性

うまくできている、きまりがある、・・・

やった、できた、わかった、・・・

意欲・創造に基づく感性

やってみたい、あれも同じかな、・・・

あれを使えばこんなことができる、・・・

【個性豊かな問題解決の力について】

研究主題の後半部分「自らきり拓く子」とは、自分の内面を耕し、深め、新しい価値を創り出す子どもです。それは、豊かな感性に誘発された意欲をもとに、一人一人が持っているもちあじを生かし、個性豊かな問題解決の力を身につけることです。

個性豊かな問題解決の力は、次の4つと考えます。

- ① 自分の問題を見つける力。
- ② 自分のもちあじを生かし、問題を解決する力。
- ③ 自他の考えを関連づけ、学習したことを総合的に判断する力。
- ④ 学んだことを生かし、表現する力。

これらを大切にしながら、研究を進めることにしました。

自らきり拓く子

個性豊かな問題解決の力

- ① 自分の問題を見つける力
- ② 自分のもちあじを生かし、問題を解決する力
- ③ 学習したことを総合的に判断する力
- ④ 学んだことを生かし、表現する力

Ⅲ 研究の仮説

以上のような考えのもとに、研究の仮説を『北国の豊かな自然環境と十分にかかわり、一人一人の感性をゆり動かし磨く学習活動は、子どもの学ぶ意欲を育み、自然を豊かに感じる心や自分のよさを生かした問題解決の力、個性あふれる創造力を身につけた、「自らきり拓く子」を育成することができる。』としました。

<研究の仮説>

北国の豊かな自然環境と十分にかかわり、一人一人の感性をゆり動かし磨く学習活動は、子どもの学ぶ意欲を育み、自然を豊かに感じる心や自分のよさを生かした問題解決の力、個性あふれる創造力を身につけた「自らきり拓く子」を育成することができる。

以下、仮説に基づき、4つの研究課題を設定して研究を進めてきました。

IV 研究課題

研究課題1は「自己課題設定に至るまでの手だて」です。

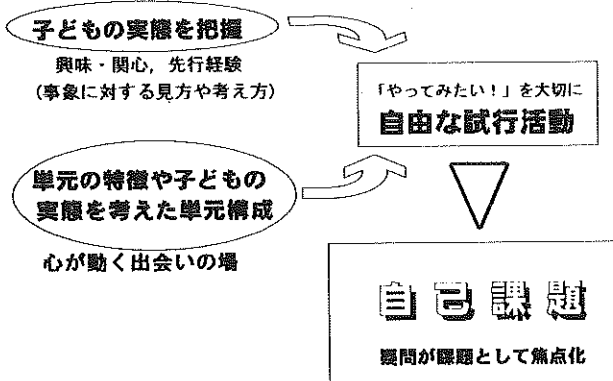
事象を見せて、すぐ、「どうしてそうなるか考えよう」と提案するパターンではなく、まず、子どもの「やってみよう！」という気持ちを大切にします。

事象に浸り、自由な試行活動をする中で、「こうするとどうなるかな」「どうしてこうなるのかな」「きょうこうなるにちがいない」と、ただの驚きや疑問だったものが自分の課題として焦点化されてきます。この「自己課題」をもった子どもは、自ら意欲的に動き、追究へと向かうのです。

そのためには、子どもの興味関心がどこにあるのかどんな経験をしてきているのか、事象に対してどんな見方や考え方をしているのかなど、実態をしっかりとつかむことが必要です。それらをもとにし、単元を構成し、心が動き、意欲の湧くような事象との出会いの場を設定します。

<研究課題1>

自己課題設定へ至るまでの手だて



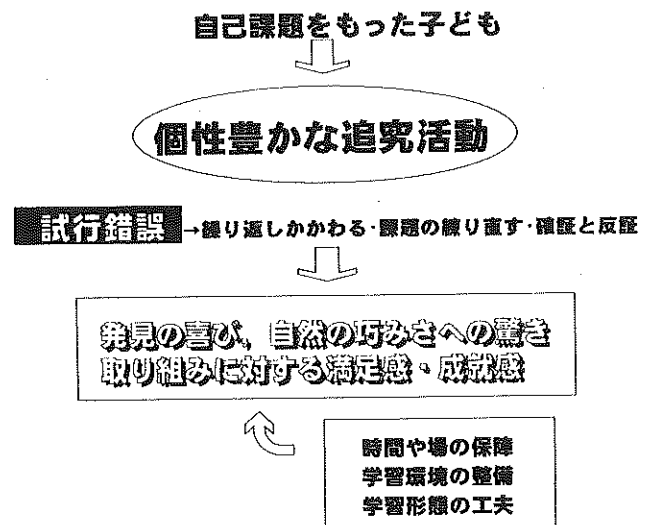
研究課題の2は、「個を生かした追究活動ができる場のあり方」です。

自己課題を持った子ども達は、個性豊かな追究活動を始めようとします。個性豊かな追究活動は、試行錯誤が多くなります。繰り返し事象にかかわったり、課題を練り直してもう一度取り組んだりすることも大切です。また、確証・反証も問題解決の過程の中に位置付け、価値を見いだしていくことも必要だと考えます。

この個性豊かな追究活動の中で、発見の喜び、自然の巧みさへの驚き、取り組みに対する満足感や成就感を重視していきます。そのためには、一人一人のもちあじを生かした追究・解決ができるような時間の保障と、学習環境の整備、なども大切にしなければなりません。

<研究課題2>

個を生かした追究活動ができる場のあり方



研究課題3は、「自分の考えをまとめ、交流を通して総合的に判断する場のあり方」です。

問題解決の学習過程の中では、どの場でも設定はできますが、とくに見通しをもつ場面やまとめの場面では重要です。

自分とは違った見方や考え方を知る場、自分の知り得ない情報を得る場、自他のよさを認め合える場として、あるいは、学んだことをまとめ、総合的に判断する場として大切だと考えて

います。

また、交流をするためには、自分の取り組みを筋道を立ててふりかえり、考えを整理することも、個性豊かな問題解決の学習にとって、大変重要となります。

追究活動の場での交流は、個人の追究意欲をそぐこともあるので気をつけなければなりません。方法的なものであれば個人的に聞きにいたり、掲示板を使って情報を取り入れられるようにしたり、追究意欲を止めない工夫も必要です。

<研究課題3>

自分の考えをまとめ、交流を通して総合的に判断する場のあり方



自分とは違った見方や考え方を知る場
自分の知り得ない情報を得る場
自他のよさを認め合える場

学 習 過 程

見通しをもつ場 追究・解決の場 学習をまとめる場 など
観察・実験方法 見方や考え方 結果 まとめ方

学習したことを総合的に判断する力

研究課題4は、「学んだことを生かし、表現する場のあり方」です。

学習の終わりに、問題解決の力をさらに高める場があります。学習したことの中から、新しい課題を見つけ、解決していたり、さらに身近な自然にかかわろうとしたり、学んだことを生活の中に生かそうとする活動です。

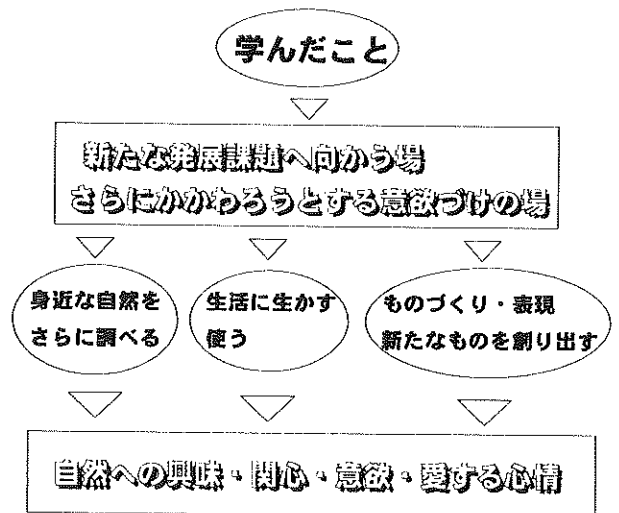
学んだことをもとに、「それじゃあ、あれはどうなっているのかな」と新たな発展課題に向かうような場や、自然とさらにかかわりたいという意欲づけの場、学習内容を生かした創造性豊かなものづくりの場などを設定するのです。

それらによって、学んだことが自分の生活や周りの自然と深くかかわっているという実感、学んだことを自分なりに生かせるという自信を

産み、自然への興味・関心・意欲をさらに高めていくと考えます。

<研究課題4>

学んだことを生かし、表現する場のあり方



以上4つの研究課題を設定し、研究を進めているところです。

全道からお集まりの先生方の忌憚ないご意見をいただき、今後の研究に生かして参りたいと考えます。どうぞよろしくお願い致します。

<旭川支部研究部授業係長 小西信輝>

研究主題

心豊かで、たくましく、創造的に生きる子の育成

副主題～みずみずしい感性を磨き、学ぶ意欲を育む教育活動の展開～

1. 研究主題設定の理由

本校の教育目標（あかるく、かしこく、たくましく）をふまえ、子どもの実態や社会のニーズをとらえ、研究主題を「心豊かで、たくましく、創造的に生きる子の育成」と設定し、激動するであろう21世紀の社会を生きぬく、基礎的・基本的な力を身につけさせたいと考えている。

「心豊かに」とは、「人間として素直に感動できること」であり、他をいたわると共に、他と共に生きる」ことである。「たくましく」とは、「夢や理想に向かって自ら行動することであり、自らの考えを主張すると共に最後までやりぬく」ことである。「創造的」とは、「よりよいものを自ら創り出すことであり、論理的な考えを持つと共に、多面的に工夫する」ことである。

とおさえ、このような子どもに育てるためには、個性豊かな問題解決力を身につけさせることである。

そのためには、子ども一人一人のみずみずしい感性を磨き、学ぶ意欲を育む教育活動が重要であると考え、副主題を設定した。

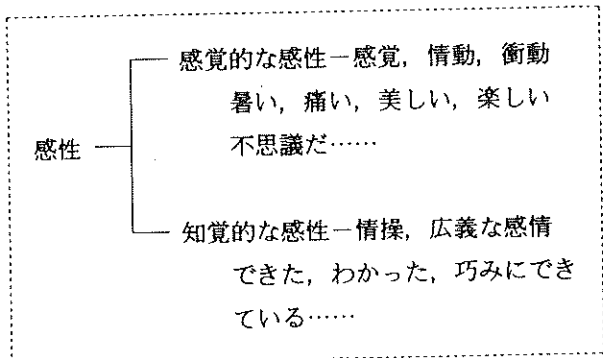
そのことは、大雪山を源流とする忠別川や隣接する神楽岡公園などの恵まれた北国の豊かな自然環境や、プラタナス通り商店街を中心として住宅が立ち並び、文化的な施設などが整った社会環境を学習活動に生かし、心にひびく体験活動を位置づけた学習展開がなされることで

あると考えている。

2. “みずみずしい感性”を磨く

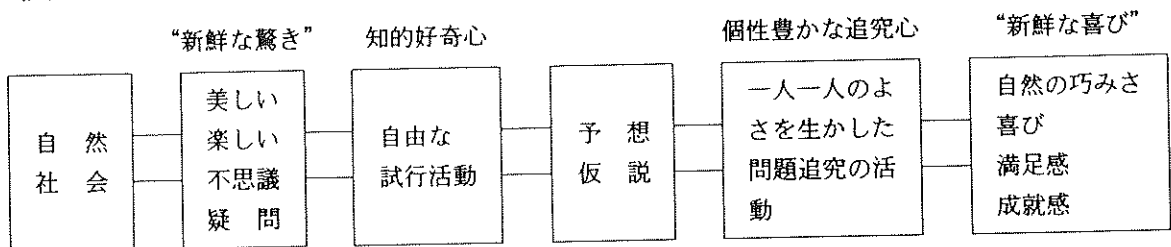
“感性”という言葉を広辞苑で調べてみると、「外界の刺激に応じて、感覚、知覚を生じる感覚器官の感受性」と記述されている。そこで、私たちは、“感性”を「自然や社会などの外界の刺激を鋭敏に感受し、それに対応する働きかけを自ら意欲的に行動する出発点とし、価値あるものを求めようとする心の動き」とおさえることとした。

そこで、感性について子どものかかわりから整理すると、次のように分類することができる。



「感覚的な感性」とは、五感によってとらえられた感覚と、その感覚に純粋な心の動きが働いた情動などがあり、対象に出会ったときの初発の感性（新鮮な驚き）と

個性豊かな問題解決の場



外界の刺激 《感覚的な感性》 = 《自ら学ぶ意欲》 = 《個性的な思考・判断・表現》 = 《知覚的な感性》

- ・ 感覚的
- ・ 衝動的
- ・ 情動的
- ・ 内発的な学習意欲
- ・ 自己表現意欲
- ・ 論理的
- ・ 知性的
- ・ 理性的

してとらえている。

「知覚的な感性」とは、感覚的な感性によってとらえられた“驚き”に自らの思いや願い、期待、イメージ、推論、仮説などの知的な心の動きが働いて生まれる深い感性（新鮮な喜び）としてとらえている。

この感性の発揮する場を子どもの“個性豊かな問題解決活動”の場に置きかえると、前のページのような構造図になる。

この構造図が示すように感覚的な感動に五感を通じた感動（心にひびく体験）を展開し、知覚的な感動へと高められた状態になることを「みずみずしい感性を磨く」と考えている。

3. 学ぶ意欲を育む

「学ぶ意欲」とは“内発的な学習意欲”であり、課題に進んでかわり解決しようとする“自己表現意欲”であるとおさえている。

対象と出会った初発の感性（新鮮な驚き）は、すぐに問題解決意欲へと発展するわけではない。「やってみよう」「試してみよう」という行動意欲が先に立つのである。この活動を「自由な試行活動」と名づけることとした。この活動を通して、初発の“新鮮な驚き”は過去の類似の事象や経験を呼び起こし、内発的な学習意欲をかりたてるのである。

そして“内発的な学習意欲”は、子どもの願い・期待・仮説などを原動力として、個のよさを生かした意欲的な検証活動が展開され、自然や社会の巧みさに気づく深い感性（新鮮な喜び）へと高まっていく状態に導いていくように学習意欲を高めることを「学ぶ意欲を育む」と考えている。

この「個のよさを生かそうとする意欲」、「新たな課題意識を生み出し追究しようとする意欲」、「自己実現の意欲」を、広義の「学ぶ意欲」として、大切にしたい。

4. “心にひびく体験”活動の重視

みずみずしい感性を磨き、学ぶ意欲を育むためには、地域の豊かな自然環境や社会環境を生かした体験的な学習を通して、事象に対する不思議さ、巧みさ、美しさ、厳しさなどに直接接触れ、感動的にとらえる本物に触れた体験、すなわち“心にひびく体験”活動が大切である。

“心にひびく体験”活動を、次の4つに類型化し、学習過程に位置づけることとした。

“心にひびく体験”活動の4つの類型

- ①自然や社会的事象との出会いを大切にした感性を磨く感動体験
(新鮮な驚きを抱く感動の場)
- ②学ぶ意欲を育む自由な試行活動を大切にした没頭体験
(問題意識を醸成させる場、内発的な学習意欲の喚起)
- ③問い続けるストーリー性を大切にした追究体験
(問いから問題意識への変容の場、ねりあい活動、複線型学習、ストーリー性を重視した単元構成)
- ④学んだことを生活に広げる生活化体験
(新たな見方や考え方を地域や日常生活で生かしていく場)



自分で作ったおもちゃで音の出るようすを調べる

5. 研究の仮説

私たちは、心豊かで、たくましく、創造的に生きる子の育成するためには、個性豊かな問題解決力を身につけた子どもを育てたいと願っている。そのためには、一人一人の持っている感性を磨き、学ぶ意欲を育みたいと考えている。そこで、次のような求める子ども像を設定し、研究主題のイメージ化を図った。

〈求める子ども像〉

- ・体験を通して得た感動や驚きから自分なりの思いや願い、問いを持てる子ども
- ・一人一人のよさやもちあじ、可能性を生かして追究・表現し、見方や考え方を高める子ども
- ・学んだ知識を生活の中で生かそうとする子ども

このような子どもを育てるために、次のような“研究の仮説”を設定し、研究を進めることにした。

6. 研究対象

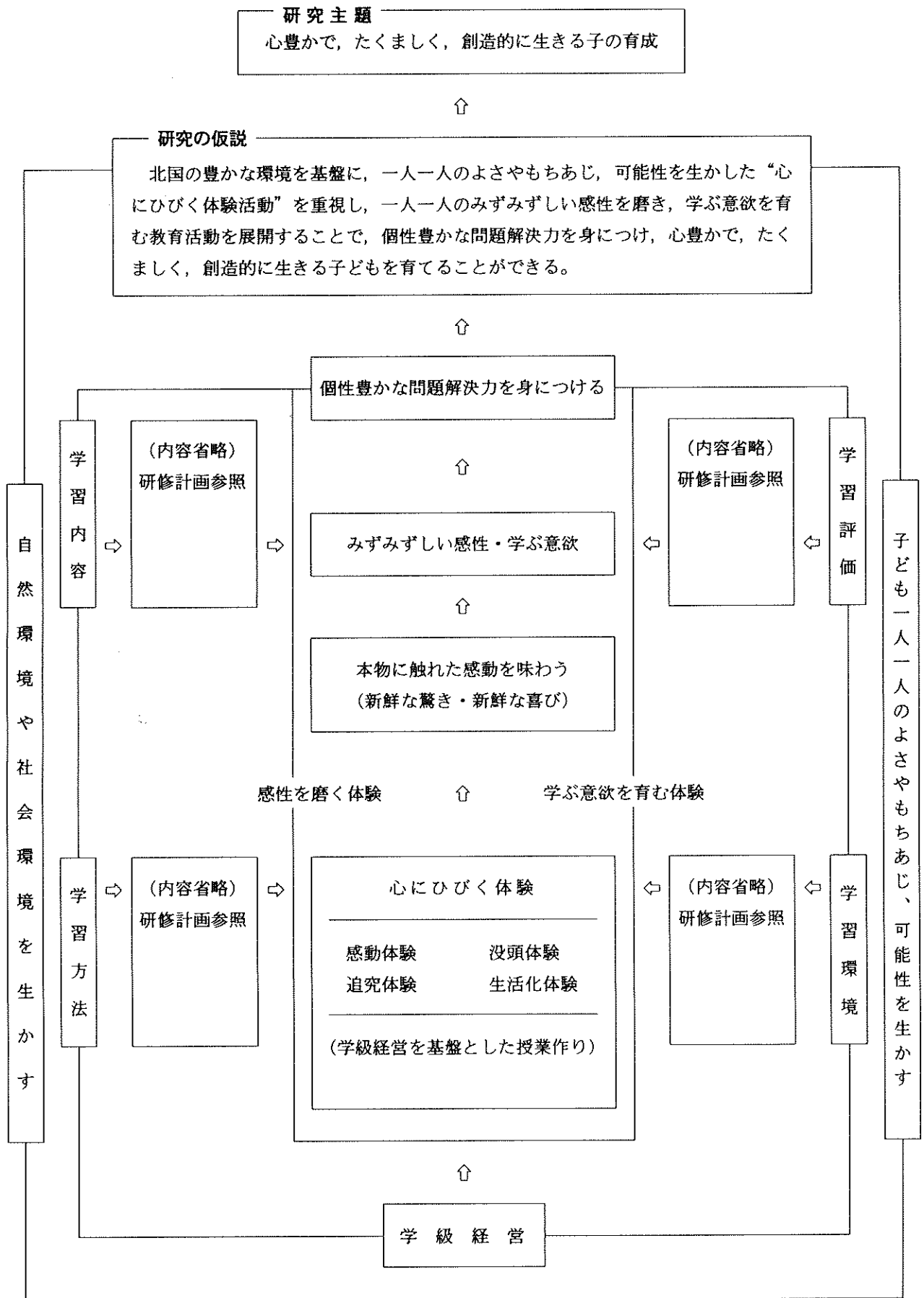
教科—生活科, 理科, (社会科)

北国の豊かな環境を基盤に、一人一人のよさやもちあじ、可能性を生かした“心にひびく体験活動”を重視し、一人一人のみずみずしい感性を磨き、学ぶ意欲を育む教育活動を展開することで、個性豊かな問題解決力を身につけ、心豊かで、たくましく、創造的に生きる子どもを育てることができる。

7. 研究内容の年次計画と重点

	1年次(8年度)	2年次(9年度)	3年次(10年度)	4年次(11年度)
目標	●北国の自然環境や社会環境を生かした、心にひびく体験学習と評価はどうあればよいかを探る。	●子ども一人一人のよさやもちあじ、可能性を生かし、みずみずしい感性を磨く授業と評価の方法を創造する。	●子ども一人一人のよさやもちあじ、可能性を生かすには、子ども一人一人とどうかかわり、どう見取るかを検証する。	●心豊かでたくましく創造的に生きる子を育成するための研究実践の充実を図り、研究のまとめをする。
学習内容	●地域素材を生かした教材の発掘・開発と人材活用	●地域素材を生かした教材の発掘・開発と人材活用 ●発掘教材の吟味と授業の見直し	●発掘教材の吟味と授業の見直し ●内容の厳選と他領域などとの関連	●重点教材の年間指導計画への位置づけ ●内容の厳選と他領域などとの関連
学習方法	●個のよさやもちあじ、可能性を生かした個別学習のおさえ ●学習過程のおさえ	●個のよさやもちあじ、可能性を生かした個別学習の工夫 ●学習過程の吟味と支援のあり方の工夫	●個のよさやもちあじ、可能性を生かした個別学習の吟味 ●学習過程と支援のあり方の吟味	●個のよさやもちあじ、可能性を生かした個別学習の充実 ●学習過程と支援のあり方の充実
学習評価	●事前調査、多観点一評価のおさえ	●事前調査、多観点一評価の工夫と位置づけ及び自己評価、相互評価のおさえ	●事前調査、多観点一評価の吟味及び自己評価相互評価の工夫	●事前調査、多観点一評価及び自己評価、相互評価の充実
学習環境	●ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりのおさえと実践	●ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりの実践 ●感性を磨くための学習環境の整備	●ねり合い、高め合い、共感し合う学級の高まり ●感性を磨くための学習環境の整備	●ねり合い、高め合い、共感し合う学級の高まり ●感性を磨くための学習環境の充実

8. 研究の構想



9. 研究の具体

研究内容1 (学習内容) みずみずしい感性を磨き、
学ぶ意欲を育む学習内容

北国(地域)の豊かな自然環境や社会環境, 人材
を生かし, 心にひびく体験学習を重視した学習内容

(1) 地域素材を生かした教材の発掘・開発と人材活用

子どもたちは自分たちの日常生活と密接にかかわる地域に対して強い興味や関心をもっている。

地域の自然や社会的事象を教材化することにより, 子どもたちは実際に観察, 調査, 見学, 表現などの活動や体験をすることができ, それを通して自然や社会的事象を具体的に考えたり表現したりする。また, 身近な教材であるだけに興味や関心をもって主体的に学習し, 地域の自然や人々の生活などにじかに接することができ, 意欲を持って学習に取り組む。そして, 学習したことを日常生活に生かしたり地域でかかわりをもって活動したりすることができると思う。

学校と地域とのかかわりということからも地域での学習を大切にしていき, その中で地域の人材も有効に活用していく。

本校の近くには, 「野鳥の森」として知られる自然豊かな神楽岡公園や忠別川, 神楽岡台地などの豊かな自然環境, 旭川医大やハム工場, 商店街などの社会環境に恵まれ, 「人材リスト」にまとめた人的環境にも恵まれている。

(2) 発掘教材の吟味と授業の再構築

子どもたちが自らの意欲に支えられ, 一人一人のよさやもちあじ, 可能性を生かした追究・解決の活動をしていき, それらを通して科学的, 社会的な見方や考え方を高め, 個性豊かな問題解決力を身につけることができる教材を目指したい。

教材化に当っては, 教科のねらい, 子どもの実態, 指導内容の重点化, 学習展開, 地域性などを考慮し進めていく。

みずみずしい感性を磨き, 学ぶ意欲を育むための教材の吟味の視点を次のように考えた。

1. 地域の自然や文化, 人の営みが見える教材
具体的に地域の自然や人間の姿をとらえ, そこに発見や願いを見る。
2. 体験活動が位置づけられ, 多様な活動が可能な教材

“心にひびく体験”活動が位置づき, 表現などの具体的な活動ができる。

3. 主体的に追究できる教材
事象や事実を自分とのかかわりで追究する。
4. 新たな発見や価値を生む教材
追究, 解決する活動の中で新しい意識や思考を生み出す。
5. 基礎・基本をおさえた教材
指導内容の基礎・基本をおさえ, 指導内容を重点化する。
6. 「環境教育」の視点を踏まえた教材
地域環境に学び, 地域環境に働きかける活動を取り入れる。

学習では, 吟味された教材との出会いを重視し, この事象との出会いを工夫して, 一人一人の思いや願い, 疑問などの「新鮮な驚き」をいだけせ, 自由試行を通して内発的な学習意欲につなげていきたい。

研究内容2 (学習方法) みずみずしい感性を磨き,
学ぶ意欲を育む学習方法

個のよさやもちあじ, 可能性を生かした学習展開
と支援のあり方

(1) 個のよさやもちあじ, 可能性を生かした個別学習 (学習活動の多様化)

子ども一人一人が学習の主体者として, 自分のよさやもちあじ, 可能性を発揮して自らの課題と学習計画に基づいて追究し, その取り組みや成果を振り返ることができるような, 個が生きる学習活動を進めている。そのためには, 個のよさやもちあじ, 可能性が様々な学習の場で生かされ, 個に応じた指導を工夫し創造的に展開されること, つまり子どもの側に立った個のよさやもちあじ可能性を生かした学習活動の多様化を図ることが重要である。

個のよさやもちあじ, 可能性を生かした
個別学習を支える要素

- ① 既有経験, 興味関心, 見方や考え方などの子どもの実態の重視
- ② 教材や単元構成, 指導内容の吟味
- ③ 問題解決の過程を基本とした学習過程の設定
- ④ 個の“新鮮な驚き”を生む事象との出会いや, 内発的な学習意欲を喚起させる自由な試行活動の重視

- ⑤見方や考え方を高める交流活動の重視
 予想の場～不完全な個々の個性的な発想を交流の中で意味づけられた予想へと高める。
 まとめの場～個のよさや可能性を生かした追究活動（複線型）で獲得した内容や考え方を交流の場で深めたり、広めたり、一般化したり、共有化したりして、見方や考え方を高める。
- ⑥体験活動を重視した個性的な追究活動
 （複線型を含む）
 課題の選択や、素材や追究方法の選択に個の思いや願い、疑問を生かす。
 ☆課題の選択（自分の思いや願い、疑問からでた予想や課題など）
 ☆素材や追究方法の選択（自分の思いや予想を生かせる素材や方法）
- ⑦学習したことを自分なりに工夫した表現活動
- ⑧自ら学習を振り返る場の設定
- ⑨自らの生活に生かす、広げる活動（自然、地域社会、学校）

このような学習活動の多様化を図っていく上で、①活動の場と時間を保障する、②視点を変える場として交流活動の場を重視する、③助言や賞賛などの支援を行う、④“心にひびく体験”活動を位置づけるの4点に留意して進めていく。

(2) 個性豊かな問題解決の学習過程と支援のあり方
 子どもの一人一人が自然事象や社会的事象に出会ったときに初発の新鮮な驚きや疑問を大切に、自由試行などを通して問題解決に見通しをもち、個のよさやもちあじ、可能性を発揮し、多様な個性豊かな追究活動を通して“新鮮な喜び”を体得させるという個性豊かな問題解決の学習過程を繰り返すことにより、子どもに“個性豊かな問題解決力”を身につけさせることができると考えた。

個性豊かな問題解決活動には、共感的な理解のもとに子どもを見取り、一人一人に応じた適切な支援が大切である。そこでみずみずしい感性を磨き、学ぶ意欲を育む学習過程のそれぞれの場での支援のあり方の基本的な構想を次のように考えた。

次にあげる形式が本校の学習過程の基本型である。

—個性豊かな問題解決の過程—

〈生活科〉

子 ども の 活 動		支 援
対象に親しむ	○自分なりに興味や関心をもち、積極的に活動に取り組む (感動体験)	<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">子どもの思いや願いの実態調査</div> (1) 事象との出会いを工夫し、自分の思いや願いを明確にさせるようにする
↓	↓	
対象に働きかける	○気づきや発見から思いや願いをもった活動に高まる (没頭・追究体験)	(2) 自分なりの思いや願いを持てるようにする ・交流を通して思いや願いが達成できるような活動を工夫する
↓	↓	
自分自身への振り返り	○成就感、満足感、新しい気づきから出される自分への気づきと自信をもつ (追究体験)	(3) 達成感、成就感が得られる活動の条件整備をする ・自分なりの方法でまとめ、多様な表現方法で発表させるようにする ・交流を通して身近な環境や自分自身について気づくようにする
↓	↓	

自分の生活への発展	○自分と社会とのかかわりを深める 〈自立への歩み〉 ----- (生活化体験) -----	(4) 自分の生活にあてはめ、生活に生かしていくようにする。
-----------	---	--------------------------------

<理科・社会科>

子 ども の 活 動	支 援	心にひびく4体験	
	子どもの自然や社会事象の見方や考え方の実態の重視		
出会い ↓	○子ども一人一人が自然や社会の事物や現象に直接触れ、“新鮮な驚き”をもつ	(1) 事象との出会いを工夫し、自分の思いや願いを醸成させるようにする	“新鮮な驚き”をもつ体験活動 ----- ①感動体験 -----
疑問 ↓	○自然や社会的事象の不思議さや巧みさに気づき、疑問が誘発される	(2) 自分なりの問いや願いを持てるようにする	自由な試行活動の重視 ----- ②没頭体験 -----
問題意識 ↓	○疑問が子どもの解決したいと強く願う問題意識へと高められる	(3) 交流を通して個性的な発想から自分なりの予想を立てるようにする	問いから問題意識への変容の場の重視
予想 ↓	○個々の異なる先行経験を基盤とし、よさやもちあじ、可能性を生かした豊かな解決のための発想が生まれる	(4) 個性的な追究ができるように条件整備をする	ねり合い活動の重視 教師のかかわり ----- ③追究体験 -----
検証 ↓	○個々のよさや論理に基づいて検証方法が思考され検証される	(5) 自分なりの方法でまとめ、多様な表現方法で発表させるようにする	複線型の検証活動の重視
深まり ↓	○初発の問題が解決されるにつれて、新たな疑問が生まれて、次々と連続化して自然認識や社会認識が深められる	(6) 交流を通して、見方や考え方を高めたり広めたりするようにする	ねり合い活動の重視
生活化	○新しい見方や考え方が生活に生かされ、次の問題解決の能力として定着したり新たな疑問として誘発される	(7) 自分の生活との関連を考え生活に生かしていくようにする	新しい知識を生活化にまで広げる場の重視 ----- ④生活化体験 -----

研究内容3 (学習評価) みずみずしい感性を磨き、
学ぶ意欲を育む学習評価

一人一人のよさやもちあじ、可能性を伸ばす学習評価

評価の役割は、学習者の側に立ち、子ども一人一人の伸びようとしているよさやもちあじ、可能性を把握し、その主体的学習活動の支援に生かしていくことと考える。

つまり、一人一人のよさやもちあじ、可能性を様々な角度から理解し、子どもがどう変わるか、どう変容するかということからより子どもの側にたった授業を展開し、一人一人が学ぶ力を身につけ自己実現を推し進めていくような“支援に生かす評価”をしていかなければならない。

評価の内容とねらい

①事前調査

既有経験、知識、興味・関心などの子どもの実態を把握し、単元構成や支援に生かす。

②多観点一評価

一つの評価方法でいくつかの観点を見て評価する方法で、座席表などを使った観察や学習ノートの記録などから子どもの学習の様子を観点別に評価し、支援に生かす。

③自己評価と相互評価

自己評価—自分の学びのよさや高まりを気づく
相互評価—他の子の学びのよさを認め合う。

※評価内容の位置付けと評価規準の設定

1時間での目標とのつながりを持たせた評価内容を位置付け、評価規準を設け評価判断をしやすくする。

※一人一人の見取りと記録化

子どもの行動、発言などから変容の姿を見取り座席表などに記録化し、支援に生かす。

研究内容4 (学習環境) みずみずしい感性を磨き、
学ぶ意欲を育む学習環境

ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりをめざし、感性を磨く学習環境の整備

(1) ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりについて

学級環境のおさえを、広義では子どもたちをとりまくすべてとした上で、土台づくりともなる学級集団づくり

を学級環境の重点としてとりあげ、「ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくり」をめざし、

- ①人の話をしっかり聞け、自分の思いをはっきり話すことができる。
- ②考えを出し合って学習し、より確かな考えを持つことができる。
- ③考えを認め合い、深め合いながら学習を進めていくことができる。

この3点を特に力を入れて学年の実態や発達に合わせてたどりくみを進めていく。

(2) 感性を磨く学習環境づくり

学習に対する興味・関心が高まり、豊かな感性につながっていくような感性を磨くための学習環境については

- ①学習に対する興味・関心を高める資料の掲示や提示を工夫し、さらに子どもたち自らが自分の考えで作ったりまとめたりしたものを掲示に生かしていく。
- ②子どもたち自らが学び考える学習活動を大切に、幅広い読書を行わせる図書館利用の充実を図る。
- ③生き物などの飼育・栽培活動を盛んにし、共に生き、育つ中から学習環境の充実を図る。(緑新農園、うさぎ小屋、学校花壇など)

という3点を具体的重点とした。



自分で考えた方法で水のあたたまり方を調べる

【公開授業】旭川・緑新小学校

第3学年 「空気と水をくらべよう」

1組 山下 浩
2組 細川 文恵

第4学年 「電気や光のはたらき」

1組 中山 喜美男
2組 飯村 究理

第5学年 「物のとけ方」

1組 勝浦 隆子
2組 太田 充紀
3組 石川 裕司

第6学年 「物の燃え方と空気」

1組 松橋 和幸
2組 関口 徹

3年 「空気と水をくらべよう」の指導について

I 研究主題の具体化

1. 単元と研究とのかかわり

(1) 北国（地域）の豊かな自然環境や社会環境，人材を生かし，心にひびく体験活動を重視した学習内容

生活科で学習してきたことのつながりを大切にし，自分の身の回りや日常生活の中から教材を見つけていくことや遊ぶ，作るなどの体験活動をより多く位置づけて学習することを考えた。ここでは，個のよさやもちあじ，可能性を生かした活動ができることや単元のねらいなどから，空気や水との触れ合う活動やペットボトルロケットの製作，実験，空気や水の性質を利用したおもちゃ作りを取り入れて教材化を図った。

子どもの実態調査からみて，空気の存在を理解しているが空気を実感としてとらえていないことから，風船やゴミ袋を使って空気を体感する活動を取り入れた。またペットボトルロケットについては知っているが，実際に飛ばしてみたことのある子はほとんどいないので，ペットボトルロケットが遠くへ飛ぶのを見て驚き，自分も飛ばしてみたいという思いや願いをもち，活動の意欲につながっていくと考えた。これにつながる自分たちの追究解決の活動の中から発見や願いが出てきて化学的な見方や考え方を高めることのできる教材として考えた。

(2) 個のよさやもちあじ，可能性を生かした学習展開と支援のあり方

3年生は，生活科の学習などから体験することのおもしろさを感じている。理科の学習においても生き生きと取り組み，自分の重いや願いを生かした体験学習を取り入れ，思いや気づきを大切にした学習展開を進め，化学的な見方や考え方を高めていきたい。

ここでは，空気と水と触れ合って遊ぶ，ペットボトルロケットを作る，飛ばすなどの体験活動を通して自分の思いや気づきを大切にした問題解決の活動を行っていく

事象との出会いでは空気や水との触れ合いやペットボトルロケットの出会いなどで学習意欲を喚起し，自分自身でやってみる自由試行の場を設け，そこから出た自分なりの思いや疑問を生かしてペットボトルが飛ぶ秘密を探ることによって，空気や水の性質に迫っていくことを考えた。子どもたちの意欲的な活動を連続・発展させる

ことや個の思いや願いを生かした問題解決の過程を重視して空気と水の性質を調べる学習を進めていく。

交流活動については，自分の考えを交流を通して高め合うところまでいっていないので，体験活動の中で子どもが気づいたことや感じたことをその子なりに表現して交流し，お互いのよさやいろいろな見方や考え方を知ることを目指した。

「生活化」の場ではこれまで「空気と水の性質」で学習してきたことを生かして，子どもは自分の作りたいおもちゃを意欲的に工夫して作り，自ら作る活動に満足感を覚えると考えた。

一人一人の思いや願いを大切に，体験活動をより多く取り入れた問題解決活動を行い，その学習過程（出会い～生活化）において子どものようすの見取りや支援の計画を明らかにし，共感的な理解のもとに子どもを見取り，認め伸ばしていくような助言，励まし，賞賛などのその場にあった適切な支援を行っていききたい。

(3) 一人一人の子どもを見取り，よさやもちあじ，可能性を伸ばす学習評価

「空気と水」に関する事前調査を活用し，子どもたちの単元における経験や知識などをつかみ，単元構成などに生かした。個人観察一覧表には，事前調査の結果や日常の観察をもとにした情報を分析して個の実態としてまとめ，その単元で育てたい姿を明確にして支援に生かすとともに，見取った子どもの変容を記録し，次の活動の支援に生かしていく。

自己評価を取り入れ，自らの学習を振り返り次の学習への意欲につなげていくという考えや，3年生という発達段階をふまえて自己評価能力の基礎を育てる観点から無理のない自己評価を取り入れていく。また，お互いのよさを認め合う相互評価も取り入れ，他の子のがんばりやよさを認め合い学習への励みや意欲づけになるようにしていきたい。

「理科ノート」を用いて観察や実験結果の他に，気づきや思いなどを書くようにして，その中に自己評価や相互評価を取り入れ学習のようすを様々な観点から見取れるようにする。

(4) ねり合い、高め合い、共感し合う学級作りをめざし
感性を磨くための学習環境の整備

一人一人の思いや気づきを大切にするようにし、様々な機会に一人一人の違いを認め合い、学習中や帰りの会などで友達によさやがんばり、善行などを発表する機会をつくっている。

間違いや失敗を恐れずにチャレンジする姿勢を大切に、自分の考えや意見を素直に表現できるように進めている。またグループでの活動が少しずつ上手になり、まとめの発表には表現の仕方を工夫して発表するようになってきた。

これらのことは、

- ①人の話をしっかり聞け、自分の思いをはっきり話すことができる。
- ②考えを出し合って学習し、より確かな考えを持つことができる。
- ③考えを認め合い、深め合いながら学習を進めていくことができる。

この3点に特に力を入れて取り組みを進めてきたおかげと考える。

子どもたち自らが学習したことがわかるように活動の流れや跡の見える掲示に心がけ、子どもたちが作ったまとめやカードなどを掲示していく。

学習に関連のある道具やおもちゃ、作品などを教室に置き、学習意欲を醸成させる。また、生活科室の材料コーナーの利用、家庭での材料集めなどを通して自分の思いや願いを生かせる実験や作品作りを進めていきたい。

これらのことも、

- ①学習に対する興味・関心を高める資料の掲示や提示を工夫し、さらに子どもたち自らが自分の考えで作ったりまとめたりしたものを掲示に生かしていく。
- ②子どもたち自らが学び考える学習活動を大切にし幅広い読書を行わせる図書館利用の充実を図る。
- ③生き物などの飼育・栽培活動を盛んにし共に生き育つ中から学習環境の充実を図る。

この3点を重点として、具体的に取り組みたいと考えているからである。

II 単元の目標

○空気は袋などで集めることができ、集めた空気を押し縮められることと、かさは小さくなるが、手ごたえは大きくなることをとらえる。また、空気と水を容器に入れ、力を加える活動を通して、空気は圧すると縮まるが、水は圧しても縮まらないことをとらえる。

《自然事象への関心・意欲・態度》

- ・ポリエチレンの袋や容器などを使って空気を集めたり水を入れたりして、空気や水を使った遊びをしようとする。
- ・ペットボトルロケットを飛ばす活動などを通して空気や水の性質の違いに興味をもち、進んで調べようとする。
- ・空気や水を利用した道具やおもちゃを作ったり遊んだりしようとする。

《科学的な思考》

- ・ペットボトルロケットが飛ぶことは、ペットボトルの中の空気や水に関係があることに気づき、その関係を考えることができる。
- ・空気の性質と比較して水の性質を考えることができる。

《観察・実験の技能・表現》

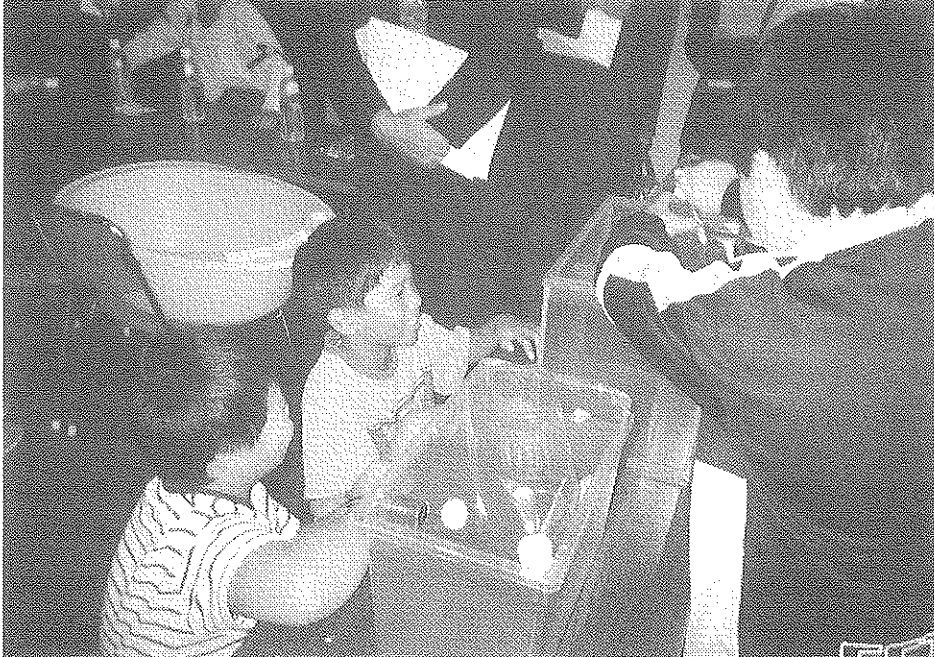
- ・空気存在を、手ごたえや風、泡などいろいろな方法で確かめることができる。
- ・ペットボトルロケットを遠くへ飛ばす工夫をすることができる。
- ・条件を同じにして空気と水の性質の違いを調べることができる。

《自然事象についての知識・理解》

- ・閉じ込めた空気に力を加えると押し縮められるが、元に戻ろうとする力も大きくなることがわかる。
- ・空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことがわかる。

子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>○前時に作ったペットボトルロケットを見せ合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・きれいにかざりつけをしているね。 ・ロケットのようにできているね。 ・水を入れてはやく飛ばしてみたいな。 <p>○自分のペットボトルロケットを遠くに飛ばすためにはどうしたらいいか、グループに分かれて実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさん空気を入れたら飛んだけど、思ったほど飛ばない。 ・やった！水を少し入れたらすごく飛んだぞ。 ・あれ？水をたくさん入れたら、あまり飛ばないぞ。へんだな。でも、あそこのグループでは、水をたくさん入れても飛んだって言うし、どっちなんだろう。もう一回やってみよう。 <p>○実験の結果から気づいたことやわかったことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気をたくさん入れたら遠くへ飛んだ。 ・水を少し入れたら遠くへ飛んだ。 ・同じだけど、水を少し入れ空気をたくさん入れたら遠くへ飛んだよ。 ・水をたくさん入れたら少ししか飛ばなかった。 ・飛ぶのは空気の量に関係がありそうだ。 <p>○疑問に思ったことをノートに書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どうして空気をたくさん入れると、遠くに飛ぶのか？ ・空気だけ入れたら飛んだのに、水だけ入れたらどうして飛ばないのか？ 	<p>○前時に子どもたちが作ったペットボトルを見ながら賞賛した。</p> <p>○安全に実験できるように気をつけることを確認させた</p> <p>○空気だけ、または水だけのペットボトルロケットを見せて飛び方を確認させ、遠くへ飛ぶには空気や水に関係があることに気づかせていった。</p> <p>○空気や水の量に目を向けさせ、飛ぶひみつを調べる意欲づけをした。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>— 改善の視点① —</p> <p>空気だけや水だけの時に飛ばすのに空気を入れた時の手ごたえや観察したことを交流することで、空気と水は性質の違いがあることに目を向けさせる。</p> </div>



子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>○前時に作ったおもちゃについて、工夫したところやおもしろいところを発表する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あのおもちゃを使ってはやく遊びたい。 ・すごいね。よく考えて作っているね。 ・おもしろそうなおもちゃだね。 <p>○空気や水を利用したおもちゃを見せ合い、遊んだりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「水中じゃんけん」って、どうしてストローが沈むの？ ・シーソーの仕組みは、図が描いてあってわかりやすいね。 ・「水中エレベーター」って、空気が出たり入ったりするのがすごくよくわかるね ・空気でっぼうで、的当てにしたんだ。おもしろいな！ ・あれ、この空気でっぼう、さっきのと全然音が違うよ！どうしてだろう？ ・このおもちゃなら、自分でも家でできそうだ。 	<p>○子どもたちが発表したポスターを黒板に貼り、遊ぶ意欲づけを行った。</p> <p>○遊ぶ人は、同じおもちゃのところだけでなく、いろいろなおもちゃのところへ行くように促した。</p> <p>○友達が作ったおもちゃの工夫しているところに気づくように、説明を取り上げたりしていった。</p>
	
<p>○遊んでみて、気づいたことや友達のおもちゃのよいところを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ペットボトルジャンケン」がおもしろかったし、よく考えたおもちゃだなと思った。 ・「ふん水」があんなに飛ぶとは思わなかった。 ・「ふん水」はペットボトルロケットみたいで、上手に利用したなと思った。 ・水って本当に縮まないね。 ・空気でっぼうって、空気の量が多い方がたくさん飛ぶのかな？ ・「水中エレベーター」は、空気が少なくなって水が入ってくるから下に行くんだ ・ぼくも「水中エレベーター」を作ってみたいな。 ・「フーフー風船自動車」はかわいいね。 	<p>○自信をもって発表できるように、気づいたことを賞賛した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>改善の視点②</p> <p>発表したポスターや説明用紙などを見たり、もう一度話してもらうことによって、空気や水の性質を上手に利用していることを考えさせる。</p> </div>

IV 子どもの活動と成長

〔3年1組〕

子どもたちは、ペットボトルロケットについては知っているが、実際に飛ばしてみたことのある子はほとんどいないので、ペットボトルロケットが遠くへ飛ぶのを見て驚き、自分も飛ばしてみたいという思いや願いをもち活動の意欲につながっていくと考えた。

事象との出会いでペットボトルロケットが遠くに飛ぶのを見て驚き、自分も飛ばしてみたいという願いが出てきた。前時では、その願いを大切に自分のペットボトルロケット作りをした。

本時では、まず自分のペットボトルロケットを以前の経験を生かして飛ばしてみた。次に「ペットボトルロケットを遠くにとばす」ためにいろいろ工夫して試してみた。その中で、空気の量、水の量、水だけでは、空気だけでは、という自由な試行活動が行われた。

その結果、「ペットボトルロケットを遠くにとばす」ためには、空気をたくさん入れる、水を少し入れる、またペットボトルロケットは、水だけでは飛ばない。空気だけでは飛ぶということに気づいた。

さらに、なぜ空気をたくさん入れると遠くに飛ぶのかなぜ空気だけでは飛んで、水だけでは飛ばないんだろうという疑問を持つようになった。この疑問を生かして次の問題解決とぶひみつをさぐるう>に結びつけた。

このように自分の予想をもとに体験活動を通して問題解決していき、より積極的に空気と水の性質を調べようという姿勢が見られた。また、実験などの体験活動を通しての自分の思いや気づきを大切に、理科ノートや交流などで素直に表現するようになった。

(授業者 山下 浩)

10月11日(木)

理科ノート

①単元名 空気と水をくらべよう 3年1組 名前 天気(もり)

②今日の課題 ペットボトルロケットをとばそう、とあくにとばそう

③予 題

④気づいたこと・調べてわかったこと

フック2はい分と空気10回でもまあまあとんだ。
水だけじゃなんにもとばなかつた。
くうきだけでもとんだ。
水だけいっはいいれてもあまりとばない。

X

水だけ

△

空気と水

○

空気だけ

⑤もっと知りたいこと・ふしぎに思ったこと

なんにもいれなくてもどがのかな
なんで水だけではとばないのかず

〔3年2組〕

子どもたちは これまで間違いや失敗を恐れ、自分の気づきや思いをなかなか表現できずにいた。

この単元では、実験や自分の身の回りから教材を見つけ、遊ぶ・作るなどの体験を通して空気や水の性質を理解すると共に、自分の考えや意見を素直に表現する力を身につけさせたいという教師の願いが込められている。

本時は、これまで学習してきた知識を生かしながら、空気と水の性質を利用して作ったおもちゃを見せ合ったり、遊んだりして交流し合うという場面でした。おもちゃ作りでは、すぐに自分の考えを生かして製作に取り組める子ども、友達のおもちゃからヒントを得る子ども…など様々でしたが、お互いに知恵を出し合い、試行錯誤しながら協力して製作する姿が多く見られた。

また、交流場面では、自分たちの作ったおもちゃの仕組みを得意気に説明したり実演するなど、積極的に友達と関わっていた。

子どもの思いや願いを生かしながら体験活動を多く取り入れてきた本単元では、自分の気づきや感じたことをその子なりに素直に表現し、友達のよさにも目を向けながら学習できるようになってきたのではないかと感じている。

(授業者 細川 文恵)

10月1日(木)

理科ノート

①単元名 3年 組 名前 天気(り)

②今日の課題 空気と水で遊ぼう

③予 題

④気づいたこと・調べてわかったこと

水中マレバターのわが、にことは

← 空気がはいつる
これがあがる

V 分科会の記録

1. 討議の柱

- (1)北国(地域)の豊かな自然環境や社会環境や人材を生かし、心にひびく体験活動を重視した学習内容。
 - ・発掘教材の吟味と授業の見直し。
- (2)個のよさやもちあじ、可能性を生かした学習展開と支援の在り方。
 - ・個のよさやもちあじを生かした個別学習の充実。
 - ・問題解決の学習過程と支援の在り方の充実。
- (3)一人一人の子どもを見取り、よさやもちあじ、可能性を伸ばす学習評価。
- (4)学級づくりと感性を磨く学習環境の整備。

2. 討議の内容

[ペットボトルロケットを活用したことについて]

- ・ペットボトルロケットには空気以外にも水が必要であるので、飛ぶための水と空気の比率の問題があるのではないか。
- ・ペットボトルロケットで空気と水を比べながら学習を進めていくのは難しい。空気や水の性質を学習した後で試してみるのにペットボトルロケットの活動は有効である。
- ・ペットボトルロケットで、空気や水の性質について子どもたちが目を向けたかどうか疑問である。
- ・もの作りから学習に入ると、子どもたちは確かに意欲的に活動する。楽しい学習の後に、空気や水の性質を追究する学習を設定すると、子どもたちの意欲が低下することがある。
- ・空気がたくさん入っているということと、押し縮められているという問題意識をどうつくっていくのか難しい。
- ・ペットボトルロケットには複合的要素がある。圧縮された空気や推進力としての水を、どうこれからの指導に結びつけていくのが難しい。
- ・引き金方式の発射は、引き金の力で飛んでいくという錯覚をする場合もあるので、ゴム栓の方式が良い。

- ・子どもの思いや願いを大切に授業づくりをしている姿勢が強く伝わってきていた。しかし、授業の中で子どもたちは「もっと遠くに飛ばしたい」という方向に目を向けていくと思う。飛ぶひみつに目を向けていくとは思えない。
- ・ペットボトルロケットは、この単元を進めていく上で子どもたちの意欲を高めていくためにはとてもよい教材だと考える。指導過程の中でどのように位置づけていくかはとても大切である。

[おもちゃ作りについて]

- ・子どもたちの中から空気や水の性質をふまえたおもちゃはあまり出てこなかったので、調べたりなどして作ったが、その中でもペットボトルロケットの学習を生かして、「ふん水」のおもちゃを作った子どもがいた。

[授業全体について]

- ・生き生きと子どもたちが活動していた。子どもたちがいきづまったときの支援が大切である。また、子どもたちの活動を保障し待つということも教師は大切である。
- ・他の子どものよいところや自分ができたことを自覚させる評価ができれば、さらに意欲化につながる。
- ・教材化や指導計画では、その単元でどんな力をつけていくのかをはっきり押さえておくことが大切である。学級づくりが授業づくりの基本であることを今一度実感した。

(文責 倉重 昭夫)

VI 研究のまとめ

1. 改善案

3年1組

子 ども の 活 動	教 師 の 意 図
<p>○前時に作ったペットボトルロケットを見せ合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ペットボトルロケットを工夫して遠くに飛ばそう</p> </div> <p>○自分のペットボトルロケットを遠くに飛ばすためにはどうしたらいいか、グループに分かれて実験する。</p> <p>○気づいたことなどをメモする。</p> <p>○やってみて気づいたことやわかったことを発表し、交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気だけのペットボトルロケットに空気を入れる時少し手ごたえがあった。 ・水だけのペットボトルロケットに空気を入れる時は手ごたえがあつてきつかった ・空気は後からでも入れることができるようだ。 <p>○ペットボトルロケットの飛ぶひみつをさぐってみよう。</p>	<p>改善の視点①</p> <p>○ペットボトルロケットが空気だけや水だけの時に、空気入れて空気を入れた時の手ごたえやその時観察したりしたことを交流することで、空気と水は性質の違いがあることに目を向けさせる。</p>

3年2組

子 ども の 活 動	教 師 の 意 図
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>空気や水を利用したおもちゃで遊ぼう</p> </div> <p>○前時に作ったおもちゃについて、工夫したところやおもしろいところを発表する</p> <p>○空気や水を利用したおもちゃを見せ合い、遊んだりする。</p> <p>○遊んでみて、気づいたことや友達のおもちゃのよいところを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・このおもちゃは、水は縮まないことを使っているね。 ・「ふん水」のおもちゃは、押し縮められた空気が元にもどろうとして押し返すことと、水は縮まないことを上手に利用しているんだね。押し力によって、よく飛んだりあまり飛ばなかったりするんだ。 ・空気でっぽうは、飛ぶ前はぎゅっと空気が縮まるんだね。 <p>○自分の家で、他のおもちゃも作ってみよう。</p>	<p>改善の視点②</p> <p>○それぞれのおもちゃの発表したポスターやおもちゃの説明の用紙などを見たり話してもらうことによって、空気や水の性質を上手に利用していることを結びつけて考えさせる。</p>

2. 改善の視点

(1) 繰り返しかわることと考えることが一体となるために

〈改善の視点②〉

作ったおもちゃを見せ合ったり、実際におもちゃで遊んだりすることは、子どもたちにとってはたいへん楽しい活動である。動くおもちゃばかりであるから、動くということに意識がいて、動く工夫が目がいてしまう。それだけではなく、この単元で学習してきた空気や水の性質をどんなふうにも上手に利用しているのかという点に着目させることによって、見方や考え方を大事にしながら事象とかかわっていくことができ、新たな発見を引き起こすことになると考える。

(2) 事象の判断が交流されるために

〈改善の視点①〉

ペットボトルロケットを遠くにとばすために自分やグループでいろいろと試すわけであるが、実験結果としては、空気だけや水だけの時でも、だいたい飛んだとか少ししか飛ばなかったとか全然飛ばなかったとか違いが出てくる。それらを理解しながら、ペットボトルロケットに空気を入れた時の手ごたえやその時に観察したり気づいたりしたことを交流することで、空気や水の性質についての違いに目を向けさせて、空気や水について調べていこうとする態度につながると考える。

3. 研究の成果

自分の身の回りや日常生活の中から教材を見つけていたり遊んだり、作ったりなどの体験活動を単元の中に多く取り入れ位置づけていくことで、空気や水の性質を調べたり、その性質を利用して動くものを作ろうという関心や意欲づけに結びつくことができた。また、実態調査より、空気を実感としてとらえていないことから、空気を体感する活動を取り入れたり、ペットボトルロケットを製作して実際に飛ばすことで活動の意欲につながっていった。

空気や水との触れ合い、ペットボトルロケットの出会いなどで学習意欲を喚起し、自分自身でやってみる場を設け、個の思いや願いを大切に生かした問題解決の活動を行うことで、学習に生き生きと取り組み、科学的な見方や考え方を確かなものにできた。

自分の気づきや思いを素直に表現し、友達のがんばりやよさに目を向けてお互いに認め合う関わりの中で、学習への励みになったり意欲づけになったりした。

(文責 佐藤 浩徳)

共同研究者

山下 浩 (緑新小)

細川 文恵 (緑新小)

○佐藤 浩徳 (江丹別小)

稲村 昌弘 (神居東小)

吉澤 重光 (東町小)

野村 智明 (緑が丘小)

4年「電気や光のはたらき」の指導について

1. 研究主題の具体化

1. 単元を通して追求する価値

(1) 既習経験を生かして科学的な見方・考え方を育む

子どもたちは、これまで、3年生の「ものの電気・磁石」の学習で、乾電池に豆電球をつないで明かりをつけたり、電気を通すものと通さない物を回路につないだり、豆電球がつくか調べたりするなど、身の回りにあるものを使い、意欲的な自由試行活動に取り組んできている。

そして、こうした科学的な見方や考え方を育む体験的な学習活動を重視することにより、4年生においては、子ども一人一人の思いや願いを生かした検証活動を十分保証する学習活動を大切に、多様な学習展開を進めることができるのではないかと考えた。

また、本単元においては、乾電池や光電池にモーターや豆電球をつなぎ、回り方や明るさを調べる活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池への光の当て方により、回路に流れる電流量が変化し、モーターの回り方や豆電球の明るさが変化することをとらえさせるとともに、電気や光の働きに興味・関心を持って意欲的に追求していこうとする態度を育むこともねらいとしている。

(2) 学習発展の場の設定による追求意欲の継続

事前調査によると、子どもたちはこれまでに、ミニ四駆、ゲームボーイ、ソーラー電卓など光電池によって動く物を日常生活の中で使っている。しかし、乾電池のつなぎ方や光電池への光の量によって回路に流れる電流の量が変化し、はたらき自体も変化するということには気づいていない。このことから、子どもが夢中になって取り組むことができる場を設定し、その活動の中で学習の継続的な意欲化を促すことができるように配慮した。

また、子ども一人一人に、「もっと車を速く走らせるにはどんな秘密があるのか」という強い問題意識をもたせ、乾電池の直列つなぎや並列つなぎ、光電池に自然光や人工光を当てることなど、回路に流れる電流量の違いに着目するという見方を育て、ひいては、学習した知識を総合した意欲や態度を持ち続ける生活への発展の場を大切にする中で、子どものみずみずしい

感性を磨き、学ぶ意欲を育むことを目指していく。

2. 研究の重点

(1) 事象に繰り返しかわることと考えることが一体となる単元構成

北国（地域）の豊かな自然環境や社会環境、人材を生かし、心にひびく体験活動を重視した学習内容

単元の教材化に当たっては、子どもの生活経験を考慮したり、本単元において子どもが意欲的に関わりを持てる単元構成に心がけた。子どもたちは電池を使ったおもちゃ作りの経験に乏しかったり、実際にモーターを知っていなかったりしている。そのような実態から、経験させる内容と準備段階で用意しておくものと分けて考えてきた。例えば、車づくりでの電池ボックスやモーターの固定、車体の材質など作り方によって比べる活動に差がでないように、しかも既製品を使用しないように考えた。

また、単元の材料の中に電池づくりを位置づけることにより、電池に対するイメージの広がりや身近な材料を改めて見直したり、新たな発見や価値を見出したりできると考えた。そして、総合的な学習教材としても活用していけるのではないかと考えている。

子どもたちは、電池づくりを経験することで、理科に対する興味・関心、充実感や学習に対する喜びを広げることができるだろうと思われる。

個のよさやもちあじ、可能性を生かした学習展開と支援のありかた

子どもたちは、いろいろなことに興味関心をもち活動的である。しかし、情報を吟味しながら類似点を見つけたり、結果をまとめたりすることは苦手である。車の速さを追求しながら色々な回路を吟味して、共通点や電流の流れを知っていけるように、交流の場で図式化したり、車を走らせたりする場の保障などを考えてきた。また、車づくり、光電池を利用したおもちゃづくり、電池づくりと物づくり体験を用意することで課題意識が自然と誘発されるように考えた。

また、物づくりは学習活動の多様性を広げる意味においても有効な手段と考えられる。一人一人がどのような物をつくりたいと考えているかを的確にとらえ、可能性を判断し必要な支援を進めることにより、子どもたちは物づくりに対して満足感を持ち、物づくりの設計図を描かせたり、製作過程での具体的イメージを話し合うことによりより確実な製作が可能になると考えた。

問題解決への意欲を支えるものは、問題が子ども自身のものになっているかが重要である。そこで、単位時間の授業での教師の具体物の提示や演示、よさの交流や新しい価値の追求など次々と課題が連続するようにしていく。そして、新たな問題を見出せない場合、問題が適切な場合、問題が飛躍している場合等を考慮して支援をしていく。

(2) 一人一人の追求活動が活かされる交流の組織

一人一人の子どもを見取り、よさやもちあじ、可能性を伸ばす学習評価

学習評価で重要なのは、子ども自身が授業に対して満足だったのか、しかも次時へつながるような意識が形成されていったかが重要になってくる。教師からの評価、自己評価、相互評価を場面ごとに考え重点化していくことが大切である。教師からは、言葉あるいはノートへの書き込み・作品の評価、自己評価は発表やカードへの記述、相互評価は交流場面において主に扱っていく。

よさやもちあじには個人差や多様性があるので、総合的なよさやもちあじと場面ごとに生まれる良さや持ち味を分けて考えることによって子どもを見取っていく。自己評価や相互評価から漏れてしまうよさやもちあじを座席表などへ書き込み、全体に紹介しながら授業を進めることにより、可能性を広げていけると考えた。

特に変容していったことを子どもに知らせることは新たな自信となり主体的な学習活動を促す意味において重要と考え、重点的に扱っていく。

ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりをめざし、感性を磨くための学習環境の整備

体験のさせ方、とくに子どもたちには何らかの視点を提示することが重要である。実験や観察を進める中でのポイントの絞りこみを特に大切にしている。また、作品や観察カードなどを掲示しより良い学習環境をつくってきている。

理科の授業を構成する上での環境整備として、植物や作物の栽培活動にも取り組み、そういった活動を通して子どもたちの円滑な人間関係の形成にも役立っている。それとともに育てる喜びも子どもたちに芽生えてきている。

理科の学習のみならず、他の教科、学級活動等の場面においても他との交流する場面を経験することにより「共有」という認識が深化している。

II. 単元の目標

◎ 乾電池の数を変えると、回路に流れる電流の量が変化し、豆電球の明るさやモーターの回り方を変えることができる。また、光電池を使って、モーターを回すことができる。これらの活動を通して電気や光の働きに興味・関心をもって意欲的に追求していこうとする態度をもつことができる。

《自然事象への関心・意欲・態度》

- ・ 乾電池とモーターで走る車に関心を持ち、うまく走れるように工夫しようとする。
- ・ 光電池とモーターで動くおもちゃに関心を持ち、うまく動くように工夫しようとする。

《科学的な思考》

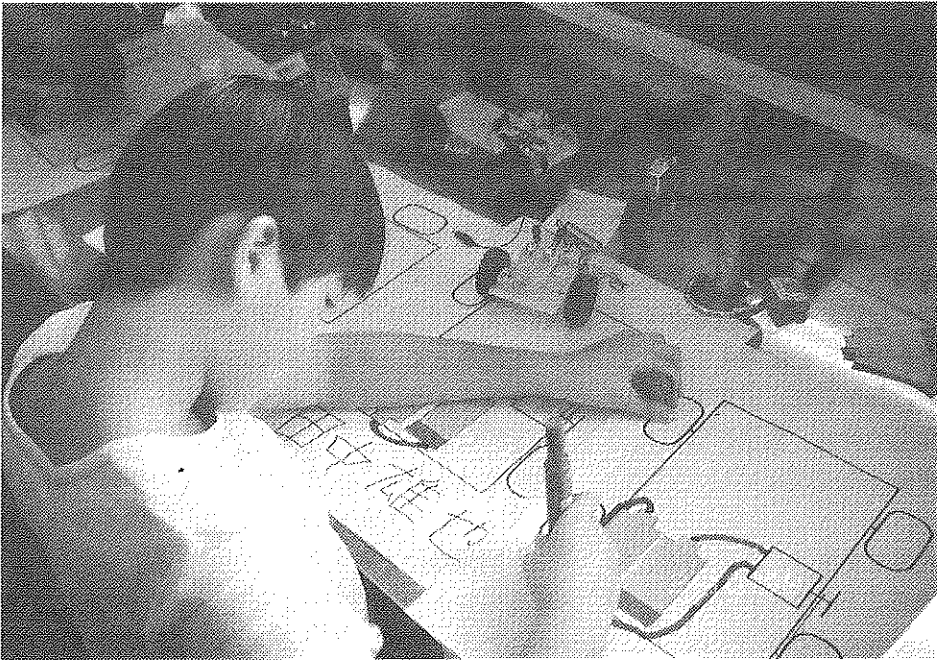
- ・ 乾電池の数やつなぎ方によって豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを、回路を流れる電流の量と関係づけて考えることができる。
- ・ 光の強さや当て方によってモーターの回り方が変わることを、回路を流れる電流の量と関係づけて考えることができる。

《観察・実験の技能・表現》

- ・ 車が速く走るように乾電池2個のつなぎかたを工夫することができる。
- ・ おもちゃがうまく動くように、光の強さや当て方、光電池の数などを工夫することができる。

《自然事象についての知識・理解》

- ・ 乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることをわかる。
- ・ 光電池は光を電気に変えることができ、当てる光の強さによってははたらきが変わることがわかる。

子どもの反応	教師の対応
<p>◎前時の学習内容を把握し、今日の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>2個の乾電池をつないで、車を速く走らせる工夫をしてみよう</p> </div> <p>◎前の時間にすでにつくってある予想図をもとにして乾電池の接続、回路全体の確認をする。</p> <p>◎教師の演示実験をみて、自分たちが実験をするための車の速さの基準について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先生の作った車みたいに速く走らせてみたいな。 ・うわー、速い。2個にしただけのことはあるね。やっぱり速いよ。 ・先生の車と競争してみたいよ。  <p>◎各自の予想図をもとにして自由に試行活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池が1個のときと全然違うよ。 ・やっぱり予想していたようにずっと速くなったよ。 ・おかしいな、わたしの車、途中で動かなくなっちゃったよ。新しい電池のはずなのに・・・。 ・線がはずれているから動かなくなっちゃったんだ。 ・この実験は本当に楽しいよ。 ・先生の車と同じくらい速くなったと思う。 ・ぼくの車は、先生がはじめにやってみた車よりもずっと速いと思うよ。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>乾電池を2個に増やしたらきっと車のスピードは速くなるはずだよ</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>やっぱりスピードが全然ちがうよ</p> </div>	<p>◎板書記録を活用して前時を想起させる。</p> <p>◎この単元に入ってから子どもたちに「早く学習に取り組みたい」「もっともっと色々なことを調べてみたい」というような意識を持続できるように学級経営の機能も有効に活用していく。</p> <p>◎自分の考え方と同じ人や似ている人、全く異なった考えをもっている人などについても子どもたちが相互に理解できるように十分配慮する。</p> <p>◎子どもたちが実験を進めていく中で思考の変化や新しい発見に心が揺さぶられている様子などをしっかりと把握することを心がけて机間指導する。あわせて、戸惑っている子どもたちへの支援も随時行っていった。</p>

子どもの反応

教師の対応

◎実験の結果をもとにして、先に立てた予想図を分類する。

速く走った

変わらなかった

動かなかった

遅くなった

他にももっと速く車を走らせる方法はないかな

- ・やったー、速くなったよ。乾電池を2個にしたからきつと力も2倍なんじゃないかな。
- ・おかしいなせっかく考えてやったのに動かなかった。違うつなぎ方でやってみよう。
- ・並列つなぎでやったけどどうまういかなかった。
- ・直列つなぎにした車は速くなったみたいだね。
- ・もう1回やりなおして、先生や友達の車とスピード競争をしてみたいよ。
- ・まだまだ、この実験をやってみたい。

乾電池の数が増えてもつなぎ方で車の速さは変わるのかな

改善の視点①
子どもたちが考えた方法にしたがって実験を進め、その結果を分類する中で明確な分類の共通点の指示が必要になってくる。
そうすることによって低位の子どもたちが積極的に学習に参加することができる機会をつくることになるだろう。



◎今日の学習で気づいたこと、わかったことなどについてかんがえる。

- ・乾電池を2個使ってもつなぎかたによって車の速さには違いがあった。
- ・2個の乾電池を使えばどうやっても車は速くなると思っただけで、実験の結果は予想とは随分違っていた。
- ・直列つなぎにしたほうが車は乾電池が1個のときよりも速く走った。

次の学習が今から楽しみだよ

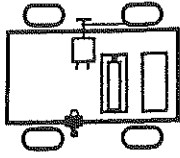

子どもの反応	教師の対応
<p>◎次の時間の課題について確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>どうして車は速くなったのかを考えよう</p> </div>	<p>○相互評価も行う。子どもたちが学習の成就感を持てるように配慮する。</p>

授業記録② (14/14 中山学級)

子どもの反応	教師の対応
<p>◎前時に行った電池づくりについて思い出してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10円玉電池をつなげるとおもしろいよ。 ・果実や野菜の電池はとともむずかしかった。 ・活性炭電池はものすごいパワーを持っていた。 ・家に帰ってからお父さんに手伝ってもらって電池を作ってみたんだ。 <p>◎今日の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>いろいろな電池づくりをしよう</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>電池には色々な種類のものがあるんだね</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>今度は活性炭の電池を試してみよう わくわくしてきたよ</p> </div> <div data-bbox="220 1167 1161 1818" data-label="Image"> </div>	<p>○既習内容が思い起こせるような教室環境の整備に配慮する。</p>

子どもの反応	教師の対応
<p>◎まだ作っていない電池づくりに取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ぼくは、備長炭電池を作るんだ。 ・10円玉を使って作って見たかったんだ。 <p>◎できた電池を豆電球を使って測定したり、友達と電池を直列につないだりしてみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もう完成した人は苦勞している友達を助けにいくよ。 ・やったー、こんなにできるとは思わなかったよ。 <p>◎みんなで作った電池をつないでクリスマスツリーに点灯してみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・先生のお助け電池を借りたけれどあかりがついてよかった。 ・きれいな灯りだなー。 <p>◎電池づくりやこの単元の学習の感想を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電池は身近な教材でできる。 ・モーターを回したりして、とても楽しかった。 ・光電池でおもちゃをつくってとても楽しかったのでまた違うものも作ってみたい。 ・電池づくりがとても勉強になった。 	<p>改善の視点②</p> <p>自分が作った電池は学級や同じ意図で制作した人たちの中でどういった位置にあるのかということをも3～4人の小集団のグループでの交流場面を授業の中に設定することにより、子どもたちの追求意欲はさらに継続するだろう。</p>

板書記録 飯村学級

<p>子どもたちの予想</p> 	<p>2個の乾電池をつないで車を速く走らせる工夫をしよう</p>	<p>子どもたちの実験結果</p> 
---	----------------------------------	---

4. 子どもの活動と成長

(1) 第4学年1組の子どもたち

本時では電池づくりの2時間目ということで、子どもたちの意欲は十分でした。電池づくりの技能もしっかりと身に付いていて、支援をほとんど必要としなかった。

本時の大きな課題は、電池をつないでツリーに明かりがつくかどうかです。ですから起電力のある備長炭電池の数が問題でした。子どもたちは少ない時間の中で備長炭電池を数多く作りました。作る中で、2本の備長炭を直列つなぎにして自分の豆電球でどれくらいつくのか確かめている子もいました。その明かりのまぶしさに、他の子もびっくりしています。

授業では色々なものを十分に用意してあったので必要なものを持ってきて一人で何個も挑戦しました。電池をつなぐ台の上では、つなぐことが上手な子どもたちが電池の極を確かめながら配線もほとんど間違える事なくつないでくれました。

部屋を暗くして、いよいよスイッチを入れる瞬間です。スイッチを入れると残念ながら、電圧降下でつきませんでした。そこで、補助電源を入れると明かりがつかしました。多くの電源をつなぐと内部抵抗で点灯させるのが難しいことを再認識しました。

学習に対する意欲は、この単元の学習をきっかけにしてよく育ってきたと思っています。

(第4学年1組 担任 中山喜美男)

(2) 第4学年2組の子どもたち

前時までに子どもたちは、乾電池1個で動く車を作りました。車が完成すると、友達の間で競争したり、より速くするためにモーターの位置を工夫したりしていた。コースを作ってレースをしたり、体育館でレースをしたりする中で、さらに車を速くするにはどんな方法があるのか、ほとんどの子どもが課題意識を持つことができました。色々な方法が話し合われた中で乾電池を2個にするという方法で確かめてみることにした。

さらに、どのようなつなぎ方があるのか予想して、配線図を書いてもらった。直列つなぎを書いた子どもが大部分であった。しかし、2～3人は並列つなぎや+極と+極とをつないだり-極と-極をつないだりしていた。

本時の授業では家庭科室という広い場所で自分の車を走らせて、乾電池2個をどのようにつなぐと一番速く走るようになるか確認した。

授業の当初は、予想通りうまくつなげない子どもも数名いたが、「早く車を走らせてみたい」「このつなぎ方で本当に速く走るのだろうか」という思いでいっぱいだったようだ。実際に走らせてみると、思うように速く走らななかったり、全く動かなくなってしまう車もあり、子どもたちの関心は、乾電池のつなぎ方に集中していった。

速く走らせるつなぎ方を確認できた子どもからは、「乾電池を2個にすると、きっと力も2倍になるんじゃないかな。」という意見が出た。また、並列つなぎで一方の電池の向きが逆になっているために車が動かなかった子どもからは、「この電池の向きを逆にしたり、どちらかの電池を取ったりすると、動くようになるよ。」と気づいたことを発表する姿も見られた。

本時を含め、本単元を通して、体験活動を多く取り入れた結果、子どもたちは、課題を自分のものとして受け止め、授業に望むようになり、自分の予想に基づいて積極的に実験を進めたり、結果を考察して次の課題を見つけようとしたりしようとする姿勢が育ってきたように思う。

さらには、自分の予想を発表したり、実験でわかったことをわかりやすくまとめたりしようとする子どもも増え、新たな疑問にも積極的に立ち向かおうとする姿勢に変容してきている。

(第4学年2組 担任 飯村究理)

V. 分科会の記録

1. 討議の柱

- ・北国（地域）の豊かな自然環境や社会環境、人材を生かし、心にひびく体験活動を重視した学習内容
- ・個のよさやもちあじ、可能性を生かした学習展開と支援のありかた
- ・一人一人の子どもを見取り、よさやもちあじ、可能性を伸ばす学習評価
- ・ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりをめざし、感性を磨くための学習環境の整備

2. 討議の内容

- ・本時では、前時に引き続いていろいろな電池をじっくりとつくっていくというところである。今、実験を行うことで、新たな疑問が次々に出てきているところであり、各自の疑問が解決できるのは、もっと先になるであろう。
- ・自分で問題をみつけだし、追求する子どもを育成したい。教師が教材の与え方を工夫することで、意欲的な活動が展開された。
- ・電池を2つにすることで自動車が遅くなった子や動かなくなった子には、今後の指導として自動車が速くなる工夫をさせるとともに、回路の確認や検流計を使った電流の確認をさせていきたい。
- ・共感する、共同する学級づくりがうまくいっている。教師と子どもの会話からもわかった。
- ・今後の指導では、視覚や嗅覚などの五感や今までの経験を大切に指導していきたい。電池のつなぎ方による電流の違いを検流計や豆電球を導入したりして視覚に訴えていきたい。また、モーターが焼けるにおいを大切に扱ったりタイヤにマジックで印をつける工夫もやっていきたい。
- ・1つの電池と2つの電池による速度の違いを確認するために、1つの電池を使った教師の演示を行ったほうがよかった。また、自動車が速い、遅いの比較が行える条件設定を行うべきだった。
- ・自由な試行活動の場が保障されていた。色々な配線を工夫し確かめていた子どもが多かった。
- ・直列並列のつなぎ方の違いについては、子どもの実験結果や考察を生かしながら今後指導していくべきだろう。
- ・生活化体験としては、非常に今後の実践を進める上での参考となる授業だった。

VI. 研究のまとめ

1. 改善案

子どもの活動	教師の意図
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>みんなが考えた回路の分類をしてみよう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> *作った回路図をもとにして考えてみよう — 直列つなぎになっている — 並列つなぎになっている — 同じ極どうしがつながっている (変だな?) <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>— いったい自分はどの考えのグループに入っているのだろうか</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>— ようし、友達の考え方も分かったしみんなの様子を見ながら実験を始めよう</p> </div>	<p>改善の視点①</p> <p>子どもたちが考えた方法にしたがって実験を進め、その結果を分類する中で明確な分類の共通点の指示が必要になる。そうすることによって低位の子どもたちが積極的に学習に参加することができる機会をつくることになるだろう。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>同じ電池を作った人で電池のパワーを比べよう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> *備長炭、10円玉等のグループに分かれて強さを測定してみる <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>— ぼくの作った電池は4人の中では一番明るくついたよ。これでツリーも点灯するね。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>— ようし、もう一度挑戦してみよう!</p> </div>	<p>改善の視点②</p> <p>自分が作った電池は学級や同じ意図で制作した人たちの中でどういった位置にあるのかということを3~4人の小集団のグループでの交流場面を授業の中に設定することにより、子どもたちの追求意欲はさらに継続するだろう。</p>

2. 改善の視点

(1) 既習経験を生かして科学的な見方・考え方を育むために

既習経験を生かして授業を構成していくことは当然のことであり、長年の教育実践の中でも叫ばれてきた点である。

各学校における教育計画もそういった点を考慮して単元の配置がなされている。しかし、子どもたちの中には、いわゆる個性があるように既習内容の習熟度にも差がある。そのため、活動を軸とするような理科の学習においては特に、習熟度が低い子どもたちに大きな配慮がなされるべきである。

つまり、「何のための実験なのか。」「自分はこの時間でどんな疑問を解こうとしているのか。」という明確な問題意識が全員の子どもたちが持ちうるためには明瞭な支援が要求されるだろう。

(2) 学習発展の場の設定による追求意欲の継続を図るために

子どもたちが興味・関心を持って体験活動に取り組むというのは大切なことである。その点においては、「電池づくり」という体験は子どもたちに自然の事象に対する大きな関心を喚起させるのにあまりある機会となったであろう。

しかし、そういった授業の多くの場合、活動ばかりに時間が取られてしまい、子どもたちが交流したり、考えを深めるという場面の時間が削られてしまうという傾向がある。本授業においても、そういった傾向が見られたが、子どもたち自身の問題追求の姿勢を今後継続していくためにも、他者との考え方を相互交流していく場をもっと設定していくことが重要になってくるだろう。

3. 研究のまとめ

私たち教師は、「子どもたちのため」とはいいつつも、意外に子どもたちを蚊帳の外においた中で教育研究・実践を進めているのではないのでしょうか。時代は、子どもたちに「生きる力」を求めています。我々が今までの価値観の中での実践を押し進めてもおそらくは「生きる力」を育むことはできないでしょう。本研究を通して理科という窓口を通しながらも改めて日常の学級づくりの重要性を再認識しました。学級経営の機能を生かしてどのように理科の授業を構築していくのが21世紀を目前にひかえた現在、私たちに命題であると述べ、本研究の総括とします。

(文責 旭川市立東光小学校 森田 宏)

5年 「物のとけ方」の指導について

I 研究主題の具体化

1, 単元を通して追究する価値

(1)「溶ける」ということを自分なりのイメージでとらえることを通して

子どもたちは、日常生活の中で塩や砂糖や小麦粉などを水で溶かし、湯の方が多く溶けることや早く溶けることを体験してきている。しかし、「溶ける」という捉えがあいまいであり、「溶解」と「融解」を混同したり、物が溶けるとなくなってしまうと考えたり、いくらでも水に溶けると考えたり、溶けた物と一緒に蒸発すると考える子が多い。そこで、子ども一人一人が身近な物を溶かしたり、溶ける様子を観察したり、溶けた物も蒸発するのか調べたり、溶けた物を取り出すことができることを調べたりする活動を通して、「溶けた物は見えなくなっても存在する」ことや「溶ける量には限度がある」ことや「溶けた物は蒸発しないで取り出すことができる」ことなど、「溶ける」ということを自分なりのイメージで多面的に捉えなおしていくのである。

(2)量的変化に目を向けることを通して

食塩やミョウバンを水に溶かしたとき、溶け残ることから限度を調べたり、また、溶け残った食塩やミョウバンをなんとか溶かそうと水の温度を上げて調べたり、溶けた物のゆくえなどを意欲的に追究していく活動を通して、溶ける物の量や温度との関係を意識し、物が水に溶けるときの量的変化の規則性について、見方や考え方を養っていくのである。

(3)日常生活に目を向けることを通して

単元の最後に自由研究活動を扱う。身近な素材に着目し、これまで学習してきたことが日常生活にどのように結びついているのか、どのように活用することができるのかを考え、これからの生活に生かそうとする態度を養っていくのである。

◎子どもの見方や考え方の実態◎

- ①いろいろな物が水に溶けると考えていて、「溶解」と「融解」を混合している子が多い。
- ②かき混ぜて放置した砂糖水の濃さは、場所によって違いがあると考えている子が77%いる。なかでも、下の方が濃くなると考えている子が63%いる。
- ③物を水に溶かしたときの変化として、味が変わるだけととらえている子がほとんどで、かさや重さの変化に着目し

ている子は4名だけである。

- ④温度を上げれば物はいくらでも溶けると考えている子が30%いる。
- ⑤食塩水を蒸発すると塩も一緒に蒸発してしまうと考えている子が48%いる。
- ⑥水に溶けてしまった物を再び取り出すことができないと考えている子が57%いる。
- ⑦本単元で学習したいこととして、「水に溶ける物の種類」や「水に溶ける量や限度」についてがほとんどである。

◎見方や考え方の変容◎

- ①物が水に「溶ける」とは、物の粒が見えなくなり、やがて透明になることであるという見方や考え方ができる。
- ②かき混ぜて物を溶かしたときの水溶液の濃さは、どこも同じであるという見方や考え方ができる。
- ③物を水に溶かすと重さが保存されるという見方や考え方ができる。
- ④物が水に溶ける量には限度があるという見方や考え方ができる。
- ⑤物が水に溶ける量は、水の温度や物によって違うという見方や考え方ができる。
- ⑥物質の溶解度という性質を利用したり、水を蒸発させたりして、溶けている物を取り出すことができる。
- ⑦物の溶け方の規則性を身の回りの中から見つけ、進んで自由研究に取り組もうとする。

2, 研究の重点

(1)北国（地域）の豊かな自然環境や社会環境，人を生かし，心にひびく体験活動を重視した学習内容

砂糖や塩、バターやトイレットペーパーなど自分たちの身の回りにある物を水に溶かす活動を設け自分の生活との関わりから追究できるようにする。また、シュリーレン現象やマリンスノー現象など子ども一人一人が感動できる体験（感動体験）。身近ないろいろな物を水に溶かす体験を通して、子ども一人一人がその様子を観察し、溶ける意味を推論できる体験（没頭体験）。溶けた物のゆくえや、水温や物による溶ける限度の違い、溶けた物

の析出やその意味を追究する体験（追究体験）。物の溶け方を利用した自由研究をし、生活の中に生かしていく体験（生活化体験）を重視する。

(2) 個のよさやもちあじ、可能性を生かした学習展開と支援のあり方

子ども一人一人が課題をもち、個性豊かに追究し、その取り組みや成果を振り返るために、直接体験を重視していく。例えば、いろいろな物を水に溶かす活動や、冷却や蒸発による析出の実験、工夫した実験装置で水溶液から水を取り出す実験など、子どもの発想や独創性を生かし、多様な方法で追究できるようにする。

子ども一人一人の自由な発想による多様な追究活動を進めるために、溶かす物の種類やいろいろな検証方法を工夫させる場を設定する。子ども一人一人の思考力をいっそう高めるために、物をたくさん溶かす方法や溶けた物のゆくえをなど推論するねり合いの場を設定する。子ども一人一人に新たな問いや願いをもたせるために、自分の取り組みを振り返ったり、友達の取り組みを交流したりする場を設定する。実験したことや自分の考えをまとめたり発表しやすくするために、ホワイトボードや実物投影機、OHP などを使い表現方法を工夫させる。自分なりの根拠のある予想を大切にさせる。たとえ根拠はなくても、疑問や予想をもつように支援し、一人一人に課題意識をもたせていく。

(3) 一人一人を見取り、よさやもちあじ、可能性をのばす学習評価

子ども一人一人の思いや願いを授業に反映させるために実態調査をした。その結果、溶解と融解を混合している子ども、水溶液の濃さが場所によって不均一であると答えている子ども、水溶液が蒸発するさいの水蒸気に溶質が含まれていると答えている子どもが多く、これらの実態をふまえて単元を構成した。

学習活動の中で、協力して学習できた子、新しい発見をした子、原因や予想・疑問点をもった子などを相互評価によって、全体の場で認め励まし合ってきた。学習ノートの評価の一環として位置づけ、実験結果からわかったこと、個人の課題や疑問点、もっと調べたいことなどを書かせるようにした。また、一人一人の学習ノートに励ましの言葉などを書き添えることにより、次時への学習の意欲が喚起されるように取り組んできた。

座席表や個人診断ノートを準備し記録化していくことで、その子に応じた実態をつかみ支援してきた。

(4) ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりをめざし、感性を磨くための学習環境の整備

スピーチなどを通して自分の考えや感じたことを友達に伝えることの楽しさを感じ取り、友達のよさを認め合っていく学級づくりを心がけてきた。また、ちょっとした「つぶやき」や「一人一人の思い」を大切にし、自分の思いを表現できる学級づくりに心がけてきた。

一人一人の学習活動の足跡や、実験結果などの掲示物を作成することにより、自分達の学習を振り返り次時に生かすようにしてきた。また、自然に親しみ、様々な自然現象に自ら気づき、一人一人の子どもたちの感性を養うために、稲やインゲン豆、カボチャを農園に栽培したり、メダカを育てたりした。

II 単元目標

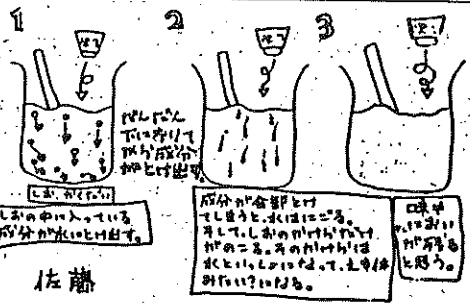
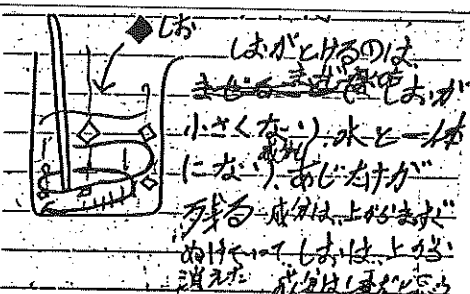
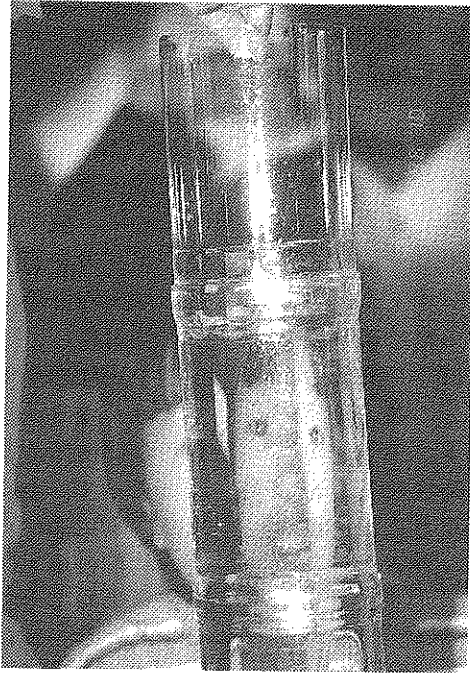
(総括目標)

物を水に溶かす活動を通して、物が水に溶けると粒は見えなくなり、水は透き通るといことと、物が水に溶ける量には限度があること、そして、水の温度や物の種類によって、物が水に溶ける量は違うことをとらえる。また、水に溶けた物のゆくえを調べる活動を通して、物が水に溶けると重さとして保存されることと、水溶液を蒸発させることで、溶けていた物を取り出せることをとらえる。さらに、水溶液を蒸発させて発生した水蒸気を調べる活動を通して、蒸発させると溶質は蒸発しないということをとらえる。これらの活動を通して、物が水に溶けるときの規則性について、科学的な見方や考え方を養うとともに、水の温度や量による溶け方の違いを意欲的に追究する態度を育てる。

(観点別具体目標)

関心・意欲・態度	科学的な思考	技能表現	知識・理解
①物が水に溶けてその姿が見えないことに興味をもち、進んでそのゆくえを調べようとする。 ②結晶に興味をもちなぜ出てきたかを粘り強く調べようとする。 ③水に溶けている物を取り出すことに興味をも自分の方で調べようとする。 ④物の溶け方の規則性をもとに、自由研究を意欲的に行おうとする。 ⑤物の溶け方の規則性を、生活に生かそうとする。	①物が水に溶けると重さとして保存されることとがわかる。 ②水溶液から結晶析出する量と結びつけて推論することとがわかる。 ③水溶液を蒸発させると溶質は蒸発しないことを推論することができる。 ④物の溶け方の規則性をもとに、自由研究を意欲的に行おうとする。	①計量器具を物計正しく使って計量できる。 ②加器具を安全に使うことができる。 ③実験器具を適切に使うことができる。	①物が水に溶けると粒は見えなくなり水は透き通ることがわかる。 ②物が水に溶ける量は限度があり、その種類によって異なる。 ③水に溶けた物を蒸発させると結晶が析出する。 ④水と、水溶液を蒸発させると、溶質は蒸発しないことがわかる。

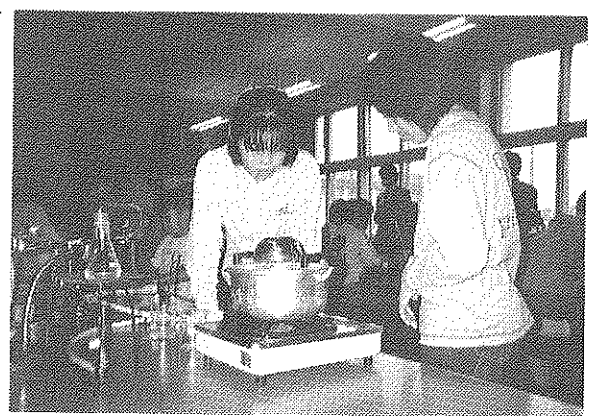
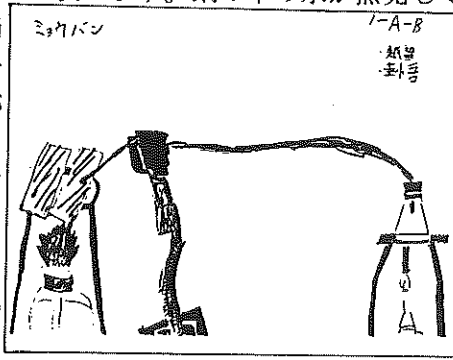
子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>○前時にいろいろな物を水に溶かした体験を話し合う。 (図で説明)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物は溶けると見えなくなって、水は透明になる。 ・砂糖は水に削られて棒やビーカーについたと思う。 ・回転の威力で削られると思う。 ・塩は成分の固まりだから、それが見えない成分になると思う。 ・塩と水が合体して、見えなくなると思う。 ・小さくなって消えて味だけが残ると思う。 <p>○物が水に溶ける様子を観察し、気づきを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もあもあが出た！線みたいに出た。 ・どんどん小さくなっていく。途中で見えなくなったのもある。 ・砂糖はすぐ溶けた。塩は落ちるのが速い。上の部分から溶けていった。もあもあはぐるぐる回っている。 <p>○物が溶けたあと物はどうなるのか、自分の考えを書き直し、交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩が溶けるともあもあになるから成分が残ると思う。 ・溶けるときはどんどん小さくなって見えなくなる。 ・塩が水にどんどん吸収されて水と一緒にになってしまう。 ・あのもやもやの正体は塩とか砂糖の成分だ。 ・棒で混ぜなくても溶けるんだ。 <p>○次時の課題をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物は溶けても全部あるはずだ。 ・成分として残っている。 ・少しは無くなっていると思う。 ・今度は物は溶けても全部残っているのか調べたい。 <p>○自己評価をノートに書く。</p>	<p>○物が水に溶けたあと、水の中に存在するのか、しないのかが話の中心になるように心がけて交流させた。</p> <p>○自分が描いた溶ける様子のイメージを意識させながら観察させた。</p> <p>○シュリーレン現象を意識させることによって溶けるというイメージをはっきりさせることができると考えた。</p> <p>○溶けた物のゆくえ発問によってを考えさせた。</p>



子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>○前時の学習内容を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none">・この前は上澄み液からミョウバンや食塩を取り出す実験方法を考えました。・今日は上澄み液からミョウバンや食塩を取り出す実験をします。 <p>○実験方法を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none">・アルコールランプで蒸発させると塩が出てくるはずだ。・一滴をドライヤーで乾かしてから顕微鏡で調べる。・冷やして確かめる。 <p>○各自の考えた方法で実験する。</p> <p>◇食塩水を冷やした班</p> <ul style="list-style-type: none">・あれっ？変だな。なかなか出て来ないぞ。 <p>◇ミョウバン液を冷やした班</p> <ul style="list-style-type: none">・きれい！きらきらした結晶が出てきた。やっぱり冷やすと出てきた。 <p>◇蒸発皿で水溶液を蒸発させた班</p> <ul style="list-style-type: none">・うわあ！塩がたくさんたくさん出てきた。・ミョウバンが粉になって出てきた。 <p>◇ドライヤーで乾かした班</p> <ul style="list-style-type: none">・白い物が出てきたぞ。塩に違いない。・顕微鏡で調べてみよう。 <p>○実験結果を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none">・冷やすとミョウバンが取り出せた。・食塩は冷やしても取り出せなかった。なぜかな？・食塩は温度を上げてあまり溶けなかったからだよ。だから、温度を下げて出てくる量が少ないと思うよ。・でももっと冷やすと出てくるかもしれない。・蒸発させるとミョウバンが取り出せた。・塩もたくさん取り出せた。 <p>◎水溶液を冷やしたり蒸発させると溶けた物を取り出すことができる。</p> <p>○次時の課題を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none">・顕微鏡で見たい。・食塩水をもっと冷やしてみたい。他の方法でも確かめてみたい。 <p>○他の方法で、上澄み液からミョウバンや食塩を取り出そう。</p>	<p>○前時の学習内容を具体的に想起させる。</p> <p>○いろいろな方法があることに気づかせる。</p> <p>○火の取り扱いに注意させた。</p> <p>○結果だけではなく気づきも発表させた。</p> <p>○溶解度曲線を想起させた。</p> <p>○課題を引き出した。</p>



子 ども の 反 応	教 師 の 対 応
<p>○前時の学習内容を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶けた物も一緒に蒸発するのかを確かめる実験方法を考えました。 <p>○実験方法を交流する。(図を用いて説明する。)</p> <p>◇私たちはなべとケーキの器とボールを使います。鍋の中の水が蒸発してケーキの器の穴を通してボールに当たって下に水滴が落ちます。ケーキの器はあついで水滴が乾いて塩が残るはずですが。</p> <p>◇私たちはやかんにホースをつけて試験管に集めてから、味見をしたり、さらに蒸発させたりします。</p> <p>◇僕たちはフラスコで集めた水蒸気を鉄板の上に落として調べます。</p> <p>◇食紅の液を蒸発させて、色がつくかどうかを調べます。</p> <p>◇僕たちはビーカーから直接スライドガラスに水蒸気をつけて調べます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色々な方法があったのでみんなで勉強するのが楽しいね。学校の実験器具だけでなく、家にある物も使うのがうれしいな。 ・蒸発を二回させるところを一回にしたり、色をつけたり工夫があつていい。 <p>○グループで考えた方法で実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あれっ、何も残らない変だな。水しか蒸発しないんだ。 ・色が付いていないから溶けた物は蒸発しないんだ。 <p>○結果を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溶けた物は蒸発しない。塩は固体だから水の中で小さな粒になっても、個体のままで気体になることはない。 ・ミョウバンは重さとして残っているから粒にも重さがあつて、水だけ蒸発して一緒についていけなかった。 <p>○次時の課題を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな物を溶かしたりもあもあを観察したのが楽しかった。結晶が雪のようにきらきら光りながら出てきたのが心に残っている。 ・わあっ！結晶だ。作ってみたいな。自由研究をするのが楽しみだな。 <p>◎この次は自由研究の計画を立てよう。</p>	<p>○実験方法だけでなく、良さや感想も交流させる。</p> <p>○ガスなど火の取り扱いに注意させる。</p> <p>○自分の実験が終わったら、自由に交流させる。</p> <p>○自分の「溶ける」考えがどう変わったかも発表させる。</p> <p>○今までの学習を振り替えさせる。</p> <p>○結晶のプローチを見せ、意欲を喚起させる。</p>



IV 子どもの活動と成長

5年2組(2/13)

前時は、砂糖、塩など子どもたち自身が溶けると考えている物をたくさん持ち寄り、溶かす活動をした。この活動を通して、「水に物が溶けると、物はなくなり(見えなくなる)、透明になる」とまとまった。そして、そのことをもとに、自分なりの溶けるイメージをホワイトボードに図や文で表した。ここでは全員がイメージ図を描いていた。

本時は、まず、このイメージ図を全体で交流した。「ぼくは、回転の威力で粒が小さくなっていくと思う。」「私は、粒が小さくなって、水と合体していくと思う。」「粒がしぼんで、見えにくくなるんだと思う。」「混ぜると削られて、ピーカーや棒に付くと思う。」など様々なイメージが発表された。

そこで、「溶けて見えなくなる瞬間まで、しっかり見た人はいるかな?」と問いかけると、「瞬間までは、見えなかったよ。」という声が多く出てきたので、実際に、溶ける瞬間を確かめることにした。道具を用意し、観察始めると、「線みたいなのがでてきた。」「もあもあした物が出てる。」などと驚きの声があちこちからあがった。シュリーレン現象を初めてみた子どもばかりなので、その現象に驚いていた。さらによく観察して、「もあもあはくるくる回っている。」「塩よりも砂糖の方が早く消える(見えなくなる)。」「塩は落ちるのが速いけど砂糖はゆっくりだ。」「塩が無くなると、もあもあも少しずつ消えていった。」などの気づきもあった。

それぞれの気づきを交流すると、全体として、「物は、水に溶けると、もあもあ(線)を出しながら、小さくなって、透明になって見えなくなる。」とまとまっていた。また、「このもあもあは何なのか。」ということが問題になった。「これは、溶かした物の成分だ。」「成分とは塩だ。」「成分は味だ。」といったような考えが出され、正体は成分だという多数派の意見に収束していった。今後この考えは、修正されどどんどん変わっていくであろうと思ったのでこの考えのままにしておいた。

最後に、「最初に描いた図から、考えが変わったかな?」と問いかけると、ほとんどの子から「変わった。」の声があったので、自分のイメージ図に、変わった考えを描き加えることにした。「棒でかき混ぜなくても物は、溶けることがわかった。」「自分の予想は崩れていくと思っていたけど、違った。」などの、イメージの変容が多く見られた。多くの子が自分なりの考えをもって学習し、成就感を味わっていたことが成果の一つだと思っている。

(文責 授業者 太田 充紀)

5年3組(9/13)

子どもたちは前時まで、水の温度を上げたときに、食塩やミョウバンの溶ける量に大きな差が出ることを体験してきた。また、温度が下がるとミョウバンが多量に析出し、食塩はあまり析出しなかったことから、「なぜ、そのように差が出るのか。」ということを話し合ってきた。本時の課題は、子どもたちに「水溶液からもっと食塩やミョウバンを取り出したい。」という願いから設定したもので、まず「上澄み液の中にはまだ食塩やミョウバンが溶けているのかな?」という発問から出発した。子どもたちは皆「絶対に溶けている。」と言い、その理由の多くは「析出した量は溶かした量に比べて少ない。」というものだった。それでは、「どうやって取り出そうか。」という発問に、「上澄み液を蒸発させればいい。」「上澄み液をもっと冷やせばいい。」という二つの考えが出てきた。特に冷やすという考え方では、「食塩水をもっと冷やせば出てくる。」と考える子も数名いた。

さて、本時では、前時に考えた各自の方法に基づいて実験を行った。子どもたちはどの子も目を輝かせて実験を行っていた。アルコールランプで蒸発させていた子どもたちは、「こんなにたくさん出てきた。」と驚きの声を上げていた。ドライヤーで蒸発させていた子どもたちは、「この白い物がそうなのかな。」と顕微鏡で確かめていた。ミョウバンの水溶液を冷やしていた子どもたちは、「やっぱり白い結晶が出てきた。」と満足げ。ところが、食塩水を冷やしていた子どもたちは、「あれ?変だな、出てこないな。」と首をかしげる有様。そして、本時のまとめへと展開。なぜ、食塩水を冷やしても取り出せなかったのかというところに焦点を当て、みんなで考える。「食塩は温度を上げてあまり溶けなかったから。」「もっと冷やせば出てくるのでは?」などいくつかの考えが出てきたが、溶解度曲線のことはあまり意識されていないようだ。そこで、「食塩は水の温度を上げて溶ける量があまり変わらなかったね。だから温度を下げて溶けきれなくなって出てくる量が少ないのでは?」と投げかけると納得してくれたよう。「では今度は別な方法で確かめてみたい。」という子どもの声。それを次時の課題として本時を終えた。

この単元を通して、子どもたちは自らの問いをもとにその訳を自分なりに考えて実験に参加するようになった。そして、何よりも教師の指示がなくても、自分たちで方法を考え、自分たちで解決していこうという意識が芽生えてきたこと。このことが子どもたちの一つの成長だとおさえている。(文責 授業者 石川 裕司)

事前調査や第1次の質量保存の学習のときや、結晶を析出したときでさえも、ほとんどの子どもたちは、溶けた物は蒸発すると信じていた。「物は溶けると小さな小さな粒となって、まるで色水のように水と一体となっているので、水と一緒に蒸発するはずだ。」とイメージし、それを証明するために実験方法を考えてきた。実験方法は既習の方法だけではなく家庭にある物などいろいろと工夫していた。「なべなど家にある物でもできるね。」「蒸発させてから冷やして、さらに蒸発させる実験と一緒にしてすごね。」「食紅だと水蒸気を冷やすだけで結果が分かるね。」などの反応があり、友達の考えのよさやいろいろな考え方のおもしろさに気づいてくれた。この交流によって仲間と共に学ぶ楽しさや良さを意識してくれたと思う。実験に入るとグループごとに夢中になって行っていた。実験開始直後に食紅の水溶液がビニル管に少し上がっていったのを見て、「やっぱり食紅も蒸発する。」と言っていたが、ビニル管の先のビニル袋の中の透明な水を見て、「変だな。色がついてない。水しか蒸発しないのかな。」と言って考え込んでいた。他の子どもたちも「なぜ、ミョウバンは蒸発しないのだろう。」などと自分の考えたことと事象との違いに、自分なりの解釈をしようとしていた。

まとめの交流場面では、【溶けた物は蒸発しない】ということを含までの考えから、「塩は、個体だから水の中でどんなに小さな粒となっても個体のままでいるから、気体になることがないので蒸発しないと思う。」というように変わっていった子がいた。また、「ミョウバンは重いから水と一緒に蒸発できなかつたのでは？」というように質量保存の学習と結びつけて考える子もいた。さらに「水だけが蒸発できて、ミョウバンなどは目に見えないくらい細かな粒で混ざっている状態で溶けていたから残っている。」というふうに自分の【溶ける】ということのイメージをさらに深めていった子もいた。他にも「みんなの考えがいろいろあって楽しい。」「いろいろな考えがあるから理科っておもしろいよね。」という感想も発表していた。

本時をはじめこの単元を通して子どもたちは、考えることの楽しさや実験を通して発見する喜びだけではなく、友達と一緒に学ぶ楽しさや、多様な考え方があることのおもしろさ、交流することによって自分の見方考え方がより広がったり深まったりしたことを実感してくれて、理科がますます好きになってきた子が多かった。

(文責 授業者 勝浦 隆子)

V 分科会の記録

1, 討議の柱

- ①北国の豊かな自然環境や社会環境、人を生かし、心にひびく体験活動を重視した学習内容
- ②個のよさやもちあじ、可能性を生かした学習展開と支援のあり方
- ③一人一人を見取り、よさやもちあじ、可能性をのばす学習評価
- ④ねり合い、高め合い、共感し合う学級づくりをめざし、感性を磨くための学習環境の整備

2, 討議の内容

- ・「溶ける」ということをイメージできるように、目に見えない世界を事実に基づいて推論できる力を育てることを重視して単元を構成した。
- ・子どもの価値観のつながりのある単元構成になっていなかったのではないかと、子どもの没頭体験を生かし大きな筋道にすべきではないだろうか。
- ・一人一人の思いを取り入れるために、実態調査したものを基に単元を構成し、評価にも取り入れてあり、研究テーマと合っていた授業だった。
- ・「溶ける」「溶解度曲線」というおさえが、子どもと教師の間にずれがあったのではないかと。
- ・ペットボトルは斜めにした方が、もあもあが下に溜まり、多様な考えを引き出したのではないかと。
- ・「観察しよう」という課題ではなく「溶ける」ということに焦点を当てた方が、子どものイメージが深まったのではないかと。
- ・課題に対しての解決方法は、子どもの考えを大切にしていた。子どものつぎやきの中から、お互いに認め合える雰囲気よかった。
- ・ノートからもいろいろな思考がわかり、課題、方法、結果などまとめられ、科学する心が育っていると思った。
- ・複線型の授業なので、子ども一人一人が自分がやっていると感じる授業でだった。
- ・意図的に個のよさを生かすために、交流・発表の場がもたれ、お互いの考えが出されよかった。
- ・今後、子どもたち一人一人が「生きる力」を身につけるということでは、没頭体験が重要になってくるので、単元構成に柔軟性をもたせて、取り組むべきである。さらに、総合的な力をつけていくために、理科は大切な場となるので、わたしたちの役割は、ますます大きくなっていくものと思われる。

VI. 研究のまとめ

1, 改善案

(2/13) 2組

子どもの活動	教師の意図
<div data-bbox="47 436 391 548" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>物は水に溶けるとどうなるのか調べよう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> — 砂糖は水に削られてガラスにつくと思う。 — 塩は小さくなって水と合体すると思う。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 塩の粒がどんどん小さくなっていく。もあもあは小さな粒の固まりだ。 ・ 変だな。もあもあはぐるぐる回っている。小さな粒はぐるぐる回って全体に広がっているのかな。 ・ 塩は落ちるのが速いから小さくなくても重さがあるのかな。 ・ 塩を溶かしているのは水だ。水ってすごいな。 ・ もあもあは下にいくから下の方が濃くなるよ。だから、物は溶けると下にたまると思う。 ・ 物はどんどん小さくなって、水と合体して味だけ残る。 </div> <div data-bbox="79 1568 391 1803" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ようし、友達の考えもわかったので、また、観察して自分の考えをもっとはっきりさせよう。</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">自分の考えをまとめよう</p>	<p>改善の視点① 食塩などを溶かす様子を観察するとき、焦点化した方が子ども一人一人の観察の目的がはっきりし、「溶ける」イメージを深めることになるだろう。</p> <p>改善の視点② 交流を授業の半ばに設定することによって、いろいろな考え方があることに気づき、自分の考えを修正したり、低位の子がより積極的に学習に参加したりすることができるであろう。</p>

改善案

子どもの活動	教師の意図
<p>(9/13) 3組</p> <div data-bbox="798 425 1157 504" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>溶けた物を取り出そう。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> — 水を蒸発させたら取り出せた。 — 温度を下げたら取り出せた。 <div data-bbox="805 739 1157 862" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>なぜ溶けた物を取り出したのかな。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> — 水が少なくなったので溶けきれなくなって出てきた。 — 温度が下がったので、溶けきれなかった。 <p>(10/13)→(4/13) 1組</p> <div data-bbox="798 1131 1157 1209" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>溶けた物も蒸発するのか</p> </div> <p>水の中には塩を入れた分重たくなっていたけど、しばらくすると、水と一緒に塩も蒸発するはずだ。</p> <p>いろいろな実験方法があつて楽しい。</p> <div data-bbox="798 1601 1157 1758" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>溶けた物は蒸発しない。溶けた物は、全部水の中にあるのだ。</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">「溶ける」考えをまとめよう</p>	<p>改善の視点③ 溶質の析出の意味をとらえることによって、溶解度の変化と同じきまりがあるという見方や考え方がより深まるであろう。</p> <p>改善の視点④ 溶けた物と一緒に蒸発する考えている子が多いという実態があるので、物の行方を追究する場面で学習した方が、物は保存されるという見方や考え方がより深まるだろう。</p>

2, 改善の視点

◎「溶ける」ということを自分なりのイメージでとらえるために

<改善の視点①>

塩や砂糖が溶けていく様子を、子どもたちは強い関心をもって観察していた。特にシュリーレン現象に深く感動していた。しかし、溶けるとどうなるのかという意識が薄かったため、目に見えた現象に関心が高まり、目に見えない世界を考えることが少なかった。そこで、観察の観点を焦点化することにより、一人一人の「溶ける」というイメージを深めることができる。と考える。

<改善の視点②>

自分なりの考えをもった時点で交流させ、いろいろな物の見方や考え方があることに気づかせたい。そうすることにより、自分が気づけなかったことを確かめたり、自分の考えを深めたりするために、再度観察し、「溶ける」ということのイメージをより深めることができると考える。

<改善の視点④>

実態調査では、溶けた物は蒸発すると考えている子が特に多い。それで、ここでは「物が水に溶ける」ということは、物は粒が小さくなって見えなくなって、水は透明になることと、小さくなった粒は全体に広まって沈むことはないということを押さえさえ、溶質の粒子が水の中でどのように存在しているのかを一人一人にイメージ化させてとらえさせたい。そこで、単元の流れを溶解の意味→質量の保存→溶解度→析出→自由研究とした方が溶質と溶媒の関係を物と物の相互の関係としてとらえる見方考え方を養うことになり、水の量と物の溶ける量を調べるとき、この溶解に対するイメージが有効にはたらく。

◎量的変化に目を向けるために

<改善の視点③>

本単元の指導に当たっては、まず、「物が水に溶ける」とは、どういうことなのかをおさえ、水溶液の特徴を理解させたいと考える。そのために、単元の流れを上記のようにしたい。そうすることによって、水溶液からの析出は、水の量を減らしたり、水の温度を下げたりすることによる溶解度の変化によって起こる現象であるので、溶質の析出と溶解度の変化は同じ決まりの裏腹の関係にあるものであるということがより明確になるであろう。

3, 研究のまとめ

・自分たちの身の回りにあるいろいろな素材を用いて体感を生かした体験活動を中心にするにより、子ども一人一人の問題意識が高まり、「物が水に溶ける」とい

うことを自分の生活との関わりから追求していた。

・「溶ける」ということをシュリーレン現象やマリンスノー現象を観察することにより、感動をともなってイメージを深めていった。

・子どもの思いや願いに合わせた学習展開を図ったので、自分がやるという意識が高まり、意欲的に活動するようになった。

・溶解に対する自分の考えにこだわり、自分の考えに基づいた実験方法で追求した。

・理科室にある物だけではなく、家庭にある物などを工夫し、発想を生かして多様な方法で追求していた。

・個人、ペア、グループで追求するなどねらいに即した形態で検証活動を深めた。

・交流のねらいをはっきりさせることにより、焦点化し見方考え方が深まった。

・自分の考えや実験したことなどを、実物投影機やホワイトボードなどを用いて発表したのだからわかりやすく効果的だった。

・自由研究を単元の終わりに設定したので、子ども一人一人が新たな課題に取り組んだり、おもちゃを作ったりするなど生活に生かそうとした。

・子どもの実態に基づいて単元を構成したことにより、思考の流れに沿って学習が展開し、意欲の継続化がはかれた。また、子どもの行動や態度、発言、ノートなどを見取り、励ますことに重点を置いたので、自信をもつようになった。

・個々人の考えや実験方法などを数多く交流させた中で、子どもたちは、いろいろな見方考え方があることに気づいたり、友の学びのよさに気づいたりするなど、仲間と共に学習する喜びや楽しさを感じてくれるようになってきた。

・自分の考えをボードに記入したり、多様な考えを類別して記録したりしたことが、次時に生かすことができた。また、自分の考えの変容を確かめたり、振り返ったりするのに役立った。

(文責 緑新小 勝浦隆子)

共同研究者

授業者 勝浦 隆子(緑新小) 太田 充紀(緑新小)
石川 裕司(緑新小)

○佐藤 潤一(知新小) 工藤 雅樹(末広北小)
山名 正記(緑が丘小) 吉村 公孝(永山南小)

6年 「物の燃え方と空気」の指導について

I 研究主題の具体化

私達6年部会は、多様な活動をさせる中で子どもたちの願いや目的を達成させたいと考えている。そのために感動をともなった事象の場を設定し、そこで情報収集をさせ、子どもたちが自ら事実を発見し、そこから知的好奇心を生み、追究を始めていく。その追求の過程で、自然についての見方や考え方を育て、より確かな仮説のもとに生活化体験をさせていきたいと考えている。

1. 単元を通して追求する価値

(1)質的变化に目を向けることを通して

子どもたちは、今までに空気の存在や性質を学習し、さらに金属・水・空気などの温まり方や体積変化など物理的な性質について学習してきた。しかし、子どもたちは日常生活やキャンプファイヤーなどで、物が燃えることについて経験しているが、物が燃えるときに空気が必要なこと、燃えることによって空気も物も性質が変わることに気づいている子は少ない。

この単元では、燃焼することによって、燃える物やまわりの空気の変化することを理解させ、物の質的变化についての見方や考え方を育てることができると考える。

(2)日常生活に目を向けることを通して

ここでは、ろうそく・木・金属などを燃やしたり、加熱したりすることにより、物も空気も相互の働き合いによって質的に変化するという見方や考え方ができるとともに、燃焼にかかわる基本的知識を身につけさせ、日常生活での諸現象に関心をもち、その原因を意欲的に追究しようとする態度を育てることができると考える。

(3)物づくりに目を向けることを通して

そのためには、ランプ作りを通して意欲を高め、自由な試行活動から燃焼には空気が必要なことを理解させたい。さらに、閉じ込めた空気の中では火はしばらくすると消えることから、空気が質的に変化していることをとらえさせた後、燃えている物も変化していることをとらえさせるようにしたい。また、酸素内でいろいろな物を燃やすことにより、植物体ばかりでなく金属にも目を向けさせ、その一連の活動から子ども自身が変容できると考える。

◎子どもの見方や考え方の実態◎

- ① 物を燃やすために必要な物は、マッチ・ライター・アルコールランプろうそくなど火そのものを考える子や木・ガソリン・紙・木炭など燃える物を考える子がほとんどである。しかし、空気・酸素など気体に目を向けた子もわずかながらいた。
- ② 空き缶の中のわりばしをよく燃やすためには、「火をいれる」「わりばしをたくさん入れる」「油をたらす」「紙を入れる」など火や物に着目した子、「酸素がたくさん入るようにする」「かんに穴を開けて、空気の人れ換えができるようにする」「風通しをよくする」など空気（酸素）に着目した子がそれぞれ半数いた。
- ③ 木や紙は炎を出して燃えるが金属は燃えないと考えている子が多い。
- ④ 空き缶の中で物を燃やした後、空き缶の中の空気の性質は変わると考えた子がほとんどだが、どう変化するかはわからない。
- ⑤ 酸素や二酸化炭素については、人間の呼吸や植物の成長にとりて欠かせないものと考えている子がほとんどである。
- ⑥ 物が「燃える」ということは物が火を出す「炎が出る」「火花を散らす」など現象面でもらえる子が多かった。また「物が、火を出して形が変わる」「気体の性質が変化する」「空気中で酸素と火が反応する」などととらえる子も少しいた。

↓ = ◎見方や考え方の変容◎ ↓

- (1) 物を燃え続けさせることに興味をもち、燃え続ける条件をすすんで調べることができる。
- (2) 物が燃え続けるためには、新しい空気が必要であることをとらえることができる。
- (3) 金属も高い温度になると燃えて性質が変わることをとらえることができる。
- (4) 木などが燃えたあとの空気には、二酸化炭素が多く含まれていることをとらえることができる。
- (5) 酸素中では、物は激しく燃え二酸化炭素ができることがわかる。
- (6) 物が燃えるときの空気の変化と物の質的变化をとらえることができる。

2. 研究の重点

(1)北国（地域）の豊かな自然環境や社会環境，人材を生かし，心にひびく体験活動を重視した学習内容

毎年2月に開催されている「旭川冬まつり」に合わせて，緑新小学校でも校門前にアイスクャンドルを飾る。そのろうそくは，きれいに着色された氷に囲まれ燃え続ける。アイスクャンドルの数が多ければ多いほど美しさが増す。そこで，雪や氷の季節にはまだ早すぎるこの時期に，身近にある材料（ペットボトル）を利用してのランプ作りを子どもたちに投げかける。

「ランプ作り」の活動は，容器の中で燃えるろうそくの様子を観察したり空気の性質の変化を調べたりする実験（体験）と，容器の中の空気の様子を図などで説明したり見直したりする活動を繰り返し設定し，学習を深める。このことによって子どもたちは，自らの力で自己の見方・考え方を科学的なものへと再構成していくと考える。

(2)個のよさやもちあじ，可能性を生かした学習展開と支援のあり方（学習方法）

本単元で子どものよさを生かすためには，「物が燃えることやそのときの空気との関係を，子どもがどうとらえているのか」を知ることが必要である。物が燃えるという子どものイメージは，炎とそれから出る激しい熱と光が出ていることである。また，子どもが考える，物が燃えていくときに変化する存在は，燃料である。空気は燃え上がることを助ける存在であったり，逆に強すぎるとそれを妨げる存在でしかない。子どもは，物が燃えるときの空気の役割や変化にはあまり目を向けていない。したがってこの単元では，子どものよさが物が燃えることと空気とのかかわりを見つけだしていく過程に発揮されるよう，支援していく必要がある。

(3)一人一人の子どもを見取り，よさやもちあじ，可能性を伸ばす学習評価

子どもが火を燃やし続けるために，どうしても空気の動きを考えなければならなくなったとき，あるいは，空気の性質に対する子どもの見方や考え方が対立したときに，子どもは物が燃えることと空気とのかかわりを知りたくなる。こうして，子どもの中に明確に問題が意識さ

れたとき，子どもは自分のもちあじに応じた取り組みをし始める。そして，教師が子ども一人一人の取り組みの違いをしっかりと見取することは，子どものよさや可能性を伸ばすための第一歩である。本単元では，子どもの取り組みを次の視点で見取っていくことにした。

- ・よく見たり，においをかいだりして五感をフルに発揮させて事象を調べていこうとする子
- ・課題をもって自分なりの方法で調べていこうとする子
- ・自分がとらえた事象から，空気に対する見方や考え方をはっきりさせていこうとする子

(4)ねり合い，高め合い，共感し合う学級づくりをめざし，感性を磨くための学習環境の整備

演示実験や子どもたちの実験に対して，不思議に思ったことやわかったことをたくさん出させ，練り合いをさせるなかで自分の考えを大事にし，友達の考えにも共感できるような学級経営に心掛けてきた。授業中は教師や友達の話に関心をもたせ，自分なりの反応をさせ話し合いを少しずつ確かなものにしていきたいと考えている。

II 単元の目標

<総括目標>

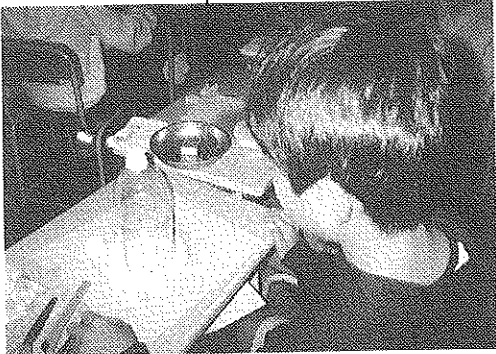
空気中で物が燃えるという現象を多面的に観察させ，空気の質的变化に着目して，植物体が燃えると二酸化炭素ができることや，酸素が使われていることなどを調べられるようにする。

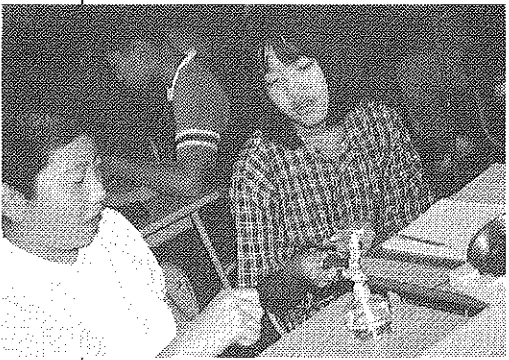
また，空気が供給されない状態で高温に熱すると，燃える固体や気体に分解することを調べることを通して，物が燃えるときの物自体の変化に気づかせる。さらに，金属を高温にした時の質的变化もとらえさせる。

<観点別具体目標>

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
① 燃焼と空気のかかわりに興味・関心をもち，すすんで調べようとする。 (行動分析)	① 物を燃やした前後で空気の性質が変わったと推論することができる。 (発表・記録分析)	① ろうそくが燃え続けるように工夫することができる。 (行動・記録分析)	① 植物体が燃えるときには，空気中の酸素が使われ二酸化炭素ができることがわかる。 (発表・記録分析)
② 物が燃える仕組みや性質の変化を生かし自分なりの方法で焼きいも作りをしようとする。 (行動分析)	② 金属も植物体と同様に，熱により質的变化をしたという見方や考え方ができる。 (発表・記録分析)	② 実験の結果や経過を，図などを交えて見やすくまとめることができる。 (行動・記録分析)	② 植物体を空気の入替わらないところで熱すると，燃える気体と炭に分かれることがわかる。 (発表・記録分析)
		③ 安全に気をつけて，燃焼実験ができる。 (行動分析)	③ 金属を熱すると性質が変わることがわかる。 (発表・記録分析)

Ⅲ 授業の記録 (1/11) 6年2組

子供の反応	教師の対応
<p>○長野オリンピックの話聞く。 ・清水選手, 原田選手, 船木選手, 里谷選手など ・聖火はギリシヤから運ばれる。</p> <p>○教室が真っ暗になり, 待っている。 ・どんな火なのだろうか ・どんなランプで持ってくるのか。</p> <p>○ランプをじっと見つめると, 火が小さくなりやがて消えてしまう。 ・先生火が小さくなってきた。 ・先生火が消えてしまった。</p> <p>○火が消えた原因を考える。 ・空気がなくなったからだ。 ・酸素がなくなったからだ。</p> <p>○課題を決める。 火の消えないランプを作ろう</p>	<p>○今年行われた長野オリンピックの話をして, 『聖火』について考えさせた。</p> <p>○今から, その『聖火』の火のランプを持ってくる。</p> <p>○ランプを持ってくる。</p> <p>○どうしてだろう?</p> <p>○ペットボトルなど配布する。</p>
<p>○道具は何を使おうか。 ・はさみ ・きり ・カッター ・ペットボトル用のはさみ ・画鋸</p> <p>○火が消えないためにはどうしたら良いだろう。 ・穴を開ける。 ・大きな穴を開ける。 ・たくさん開ける。 ・上に開ける。 ・下に開ける。</p> <p>○調べた結果について発表・交流をする。 ・大きい穴を開けると, 燃え続けるが風が吹くと消えてしまう。 ・1つの穴だけでは消えてしまう。 ・穴が小さすぎたら消える。 ・空気が下から入って上から出ると良い。 ・空気の入替えが大事である。</p>	 <p>○けがや火傷に注意するように呼び掛ける。</p> <p>○何人かのペットボトルを紹介する。</p> <p>○次回は穴の位置や大きさなどを意識して完全なランプを作ろう。</p>

子どもの反応	教師の対応																				
<p>○アルミホイルに包んだつまようじをアルコールランプで熱している場面を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・あっ、先から煙が出てきた。 ・煙に火がついた。 <p>○演示実験から疑問をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その煙はいったい何だろう。 ・つまようじが燃えているのかな。 ・アルミの中はどうなっているのだろうか。 <p>○課題を決める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>中はどうなってるのだろう。</p> </div> <p>○試験管を使ってつまようじを熱する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・つまようじを熱すると、黄色い煙が出てきた。 ・その煙は燃えた。 ・燃えてすぐ消えたけど、少したつと煙がたまっただけで火をつけるとまた燃えた。 ・つまようじは黒く焦げた。 <p>○黒くなったつまようじを熱する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炎は出さないけれど、赤くなって燃えている。 <p>○木以外の物をアルミホイルに包んで熱する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おかし、にんじん、じゃがいも、葉、ダンボール、ひまわりの種、さつまいも、あずき、うどんを熱すると、燃える気体と炭ができたけれど塩は変化しなかった。 ・燃える気体と炭ができたのは、全部植物だ。塩は植物ではない。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>植物を酸素がないところで熱すると、燃える気体と炭ができる。</p> </div>	<p>○演示実験をじっくり観察させ、子どもの驚きをひろいあげ、問題意識をもたせた。</p>  <p>○物質が時間の経過とともに変化していく様子を調べさせるために、できるだけくわしくノートに書かせた。</p> <p>○つまようじが完全な炭になるように時間を保障した。</p> <p>○一人一人の興味・関心に応じて熱したい物を子ども自身に決めさせた。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>図 書 10/1</p> <p>25 中はどうなってるのだろう</p> <p>つまようじ → 黄色いけむり → 燃えた → 消えた</p> <p>液体 (蒸気) 水の水分子 → 気体 → 茶</p> <p>たまる → 燃える物質 → こんがら 炭</p> <p>植物を酸素がないところで熱すると、燃える気体と炭ができる。</p> <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <caption>炭になる?</caption> <tr><td>おかし</td><td>○</td><td>にんじん</td><td>○</td></tr> <tr><td>じゃがいも</td><td>○</td><td>葉</td><td>○</td></tr> <tr><td>ダンボール</td><td>○</td><td>塩</td><td>×</td></tr> <tr><td>さつまいも</td><td>○</td><td>あずき</td><td>○</td></tr> <tr><td>うどん</td><td>○</td><td>ひまわりの種</td><td>○</td></tr> </table> </div>	おかし	○	にんじん	○	じゃがいも	○	葉	○	ダンボール	○	塩	×	さつまいも	○	あずき	○	うどん	○	ひまわりの種	○
おかし	○	にんじん	○																		
じゃがいも	○	葉	○																		
ダンボール	○	塩	×																		
さつまいも	○	あずき	○																		
うどん	○	ひまわりの種	○																		

Ⅳ 子どもの活動と成長 (1/11) 6年2組

「ものの燃え方と空気」の導入ということで、まずは楽しい授業作りをしようと考えた。最初の動機付けの話をいろいろ考えたが、長野オリンピックに私の友人が出場したことを思い出し「聖火」を使おうと考えた。案の定、子供たちの反応はよかった。しかし、ランプに火を付けるときになかなか火が付かず、暗闇の中にじっと子供たちを待たせるはめになった。しかし、この間がかえって子供たちに興味を高める結果にもなったらしい。ランプを持って登場すると「オ～」と歓声。「本当にオリンピックの火かなあ～」とってくれた生徒がいたかどうかは別にして、ランプの火が消えると、子供たちは一齐に「ア～」と声を上げた。「どうしちゃったの难道ろう？」と問いかけると「中の空気が無くなったからだよ」「酸素がなくなったんだよ。」との反応。「今日は、みんなにランプを作ってもらおうと考えているんだけど」「やった～」の反応。「それでは、今日の課題を決めよう。」すぐさま、「先生のようにすぐ消えてしまうランプではなく、ずっと燃え続けるランプを作ろう。」など積極的に意見が出ていた。ペットボトルや粘土など配布し、注意事項(ケガや火傷について)を連絡して、さあ開始！一人ひとりが思い思いにランプを作る。すぐに火を付ける子もいれば、穴を開ける場所などじっくり考えてから始める子など個性が出ていてとても良かった。作業を始めて5～6分がたち、「先生成功だ～！」「燃え続けている」「ペットボトルが曲がってしまった」などのつぶやきが聞こえてくる。大きく穴を開けている子に対しては意識的に大きな風をおくっても消えないか実験すると消えてしまった子はとても残念な顔をする。ある程度の時間になり、燃え続けた子、消えてしまった子の作品をみんなの前に提示し、「どこが違うの难道ろうか」と問う。「穴の大きさ」「穴の開ける位置」「穴の数」が違うことに気付く！次回は「その3点についてみんなで考えてもう1度ランプを作ってみよう」ということで終わる。今回の授業では、教師の言葉をなるべく少なくし、とにかく個々に作業を始め、そこから生じる様々な問題を自分で発見し、解決していく授業構成を考えた。たとえ火が消えてしまってもそれは失敗したのではなくどこに問題があったの难道ろうと追及していく次時の授業につながっていったと思う。最後に、授業とは先生がどんなに大事なお話をするよりも子供自身が手を使い、頭を使って作り出していく授業が本当に楽しく生き生きした雰囲気になるものだということをつくづく思い知らされた次第である。(文責 授業者 関口 徹)

(7/11) 6年1組

つまようじをアルミホイルに包んで熱する実験を観察した子どもたちは、そこから出てきた煙に驚き、「中が燃えているんじゃないの」とか「煙はどこから出ているんだろう」などの反応があった。そして、その煙に火をつけると、「おー」という歓声とともに「燃えた」と一斉に声があがった。この演習実験によって子どもたちは「なぜだろう」、「どうなっているの难道ろう」などの問題意識をもつことができた。子どもたちの問題意識をもとに、試験管の中につまようじを入れて熱する実験を各班ごとに行った。「中のつまようじが焦げてきた」「煙がうずを巻いて出てきた」とか「白い煙に火をつけると炎を出した」「茶色の液体は何だろう、燃えるの难道ろうか」などの結果や疑問が出された。その中で、「焦げたつまようじは燃えるの难道ろうか」という疑問も出されたので調べることにした。その結果つまようじは炭になることがわかり、さらに燃える気体の存在も明らかになった。

次に木以外の物でも炭と燃える気体ができるのかを実験した。使った物は、「おかし」「にんじん」「じゃがいも」「葉」「ダンボール」「ひまわりの種」「さつまいも」「塩」「あずき」「うどん」の十種類である。1つの班(4人)にこれらの物を配り、興味・関心に応じて1人が二種類の物をそれぞれ実験することにした。炭は木からできているという子どもたちのもっている知識をゆさぶる実験だったと思う。一人残らずの子が夢中になって実験する姿が印象的だった。その結果、「塩」以外のすべて物が炭になり、燃える気体も発生することがわかった。そして炭になった物の共通点を話し合った。「塩に比べて大きい」「全部食べられる物」「水分を含んでいるもの」「すべて植物である」などの意見が出された。結局、塩以外の物はみな植物でできているという考えでまとまった。

(文責 授業者 松橋 和幸)

V 分科会の記録

1. 討議の柱

- ・ランプづくりが、子供自らの力で自己の見方、考え方を科学的なものへと再構成していくことにつながったか。
- ・実態調査をもとにした単元構成が、子供のよさやもちあじの発揮につながったか。
- ・自己課題から共通課題への取り組みや考えの練り合いが、交流の場で生かされていたか。

2. 討議の内容

《実態調査の生かし方について》

- ・植物にこだわった授業がよかった。おかし、うどんなど日常生活に密接にかかわったもので子どもたちも大変意欲的だった。子どもの先行経験を生かしてよい。
- ・実態調査をしたうえで授業を作っていくのはよいが内容は適切であったか。データの取り方を工夫するともっとすばらしい授業になったのではないか。
- ・子どもたちの実態調査の結果、個人差が大変大きいとわかったので知識をつけさせようとして身の回りのもので実験させてみようと考えた。そのため子どもたちは意欲を持ちながら知識を深めていった。
- ・単元構成には実態調査が大切。
燃え続けるランプ作りか→活動主体 } どちらを
なぜ燃え続けるのか→思考主体 } ねらうのか

《物づくりと思考の流れ》

- ・2組が暗いところで待たされていたのは結果的にはよかった。自分の方法で穴を開ける→確かな体験になる。問題は自分の課題をどうしたらしっかり持てるか。→予想が大切。予想を整理して実験することが重要。そしてまとめの段階できちんと自分の課題を解決させたほうがよい。1組は子どもの気づきや発言がとてもよく、一人一人を大事にしていた。
- ・ランプを見た感動を大事にしたいと考えた。直感→実験→自己課題(次時)→自己課題の追求という流れになっている。

・子どもが初めて自然(事象)に出会うその出会いを大切にしたい。

・今回の導入の授業に事後の効果が期待される。緑新の子どもたちの発想がすばらしい。

・燃えるということがどういうことなのか。子どもたちにはどうおちているのか。

・植物を使ったあとに、爪楊枝の炭と比べるとよかった。

・これからも子どもたちの自由な発想を大事にしてほしい。

《自己課題と共通課題の生かし方と交流》

・自己課題をどうみんなで練り合っていくのか。たくさんの中で学ぶ事のよさをどう生かしていくのか。

・気配りのある展開でよい。実験して交流しているうちに課題を見つけ追求していける。

・交流の場で他の子と自分の考えの違いが分かる、あるいは新たな見方が生まれる→共通課題

・時間の弾力化～重点単元を考える必要がある。
課題作り～共通な豊かな体験(事象の共有化)→絞る、条件づけ→見通し(結果がどうなるか、どんな方法でやるか、どのくらい時間がかかるか)

・交流の場～課題作りがうまくいっていれば、子どもがまとめることができる。

・今日の授業～よく見、うなづき、つぶやき、自分の経験に関連づけ話していた→大変よく育っていた。学習環境のすばらしい学校である。人的環境が大切。子どものつぶやき、思いが十分語られる、支持的な学習風土がある

体験の不足～理科では自然との体証を通して生きる力を育む。

研究内容、方法、評価の一体化がすばらしい。特色ある教育課程がすばらしい。

(文責 黒田広幸)

VI 研究のまとめ

1. 改善案 (1/11) 6年2組

(7/11) 6年1組

子どもの活動	教師の意図
<p>○密閉したペットボトルのランプを提示し、ろうそくの火が燃える様子を見せる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふたが閉まっているからだ。 ・空気がなくなったからだ。 <p>○本時の課題を決める。</p> <p>ろうそくの火を燃え続けさせるには、どうしたらよいだろうか</p> <p>○自分なりの予想を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふたを取ればよい。 ・穴を開ければよい ・下を開ければよい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題に対する意欲を高めるために、事象提示を工夫する。 <ul style="list-style-type: none"> ・多様な見方考え方をもちこたせるために、いくつかの方法を試す時間の保障をする
<p>○火が消えないためにどうしたらよいか、実験結果と実験方法、実験にかかる時間を計画し、実験に入る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3分待っても火が消えなければよいことにしよう ・小さな穴を5個ずつ増やしてみよう。10個でOK? ・煙突みたいに上に穴を開ければ、大丈夫? ・5cmの穴なら消えない? <p>○調べた結果について交流し、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・穴を開けると燃え続ける ・穴の大きさや数によって燃え続けないことがある <p>○次時の学習を確認する。</p>	<p>→改善の視点(2)</p> <p>自己課題の解決の見通しを明確にしてから全体の交流を行なう ↓ 交流の意味を明確にするため、結果予想手順、必要な時間を計画する 関心・関心・関心 燃焼と空気がかかわる興味・関心をもち、話し合おうとする。 (行動分析) 見取78, 14, 32</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えをまとめる ・自分の考えをまとめるため、気いたことを記録させる <p>・次時への問題意識を高めるために、なぜを開けることが必要考えさせる。</p>

子どもの活動	教師の意図
<p>○アルミホイルで爪楊枝を包みアルコールランプで熱している場面を観察する。</p> <p>○白い煙に火をつける場面を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・やってみよう。 ・煙はいったい何だろう。 <p>○課題を決める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中はどうなっているのだろうか <p>○中が見えるように試験管を使って調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中の爪楊枝は焦げて煙が出る。 ・白い煙に火がついた。 ・木の色がだんだん変わる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・煙や炎の様子を細かく記録させる。
<p>○木炭になった爪楊枝に火をつけ、ろうそくの炎と比べ「燃えること」を確認させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炎がなくても燃えてるぞ <p>○木以外の物を数種類、各自で選択し、アルミホイルに包んで熱する。</p> <p>○実験結果を発表する。</p> <p>○本時の学習をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物を空気のないところで熱すると、炭と燃える気体ができる。 <p>○次時の学習を確認する。</p>	<p>改善の視点(1)</p> <p>→「燃える」とはどのようなことを意識させて、身近な素材に繰り返しかかわる。</p> <p>↓</p> <p>燃え方には、ほのおが出る時と出ない時があると見方が広がる</p> <p>知識・理解 植物体を空気のない状態で熱すると、燃える気体と炭に分かれることがわかる。(発表・記録分析) 見取79 21 24</p>

2. 改善の視点

(1)繰り返しかかわることと考えることが一体となるために

「燃える」とはどういうことか、を意識させて、身近な素材に繰り返しかかわる

事前の調査や生活実態として、キャンプファイヤーの経験があるので「木炭が燃えること」は、当然理解できている事項としてとらえていた。

しかし、子供たちの中では、爪楊枝が乾留されて、木炭となったときに、火はつくが炎は出てこない様子を見て、燃えていることとは別な反応と考えている子がいた。

そこで、繰り返しかかわる実験の結果の処理を明確にするために、炎が出るろうそくと、木炭となった爪楊枝の燃え方を比べる場を設定して、炎が出る「燃え方」と炎がでない「燃え方」の二つを「燃える」として意識させてから日常の身近なものの実験に入ることにより、しっかりとした子供の考えが出てくると考えた。

(2)事象の判断が交流されるために

自己課題解決の見通しを明確にしてから、全体でのランプづくりの交流をはかる

単元の導入として、ろうそくの火が消えないようにするためにどうしたらよいかを、こども達の自由試行で行なわせようと考えた。そして、子供たちの思いつきや発想を大事にしていきたいと考えた。しかし、交流の場になったときに、単なる予想から出発したため交流を全体のものとして高めることが難しかった。

そこで、単なる予想や気づきを自己課題に高めるために、見通しとして、結果の予想、方法、実験にかかる時間などを意識してから、取り組むことを考えた。そして、そのことにより、交流がより具体的なものとなり、話し合いの中で学級全体の共通課題へと発展していくことができると考えた。

3. 研究の成果

ペットボトルを使ったランプづくりでは、火が消えないようにする工夫を自己課題として、よく考えていた。

その過程の中で、

「ペットボトルを逆さまにしてフタのところを煙突みたいにしたほうが消えないかな。？」

「逆さでなくても穴がたくさんあれば消えないよ。」

「わたしのは、穴が一個でも消えないよ。」

「えっ、僕のはすぐ消えたぞ。」

「どうして？」

「ボトルの下の粘土のところに隙間があるよ。」

「あっ、隙間をうめたら、消えた。」

「じゃあ、上と下に穴があるほうがいいの？」

といった発想やつぶやきから、自分の考えを深めるために実験をやり直したり、友達の実験結果から、その結果を確かめるために、それぞれが繰り返してペットボトルにかかわることにより、思考の深まりをえることができた。

また、アルミホイルで植物体を包んだ乾留実験では、火がつくつかつかないかという明確な判定基準を持って個別実験を行なった。そして実験対象を、日常生活用品や子供たちの関心の高い食べ物にしたことで、意欲を持って実験に取り組み、その結果の交流においても、共通点はないかと全体での話し合いに集中して自分の意見を出し合い、自己課題の解決だけでなく、全体の共通課題へ発展していくものとなっていた。

このような取り組みによって、発想を自己課題に発展させ、さらに全体で交流していく中で共通課題を確認しあい、そこから新たな自己課題ができていくという連続した思考を育てていくことができた。また、そのためには、明確な目的や方法、そして予想や実験にかかる時間なども含めて交流することが大切であり、それをもとに繰り返し事象とかかわることで、個々の見方や考え方を変容させていくことができることを確かめることができた。

(文責 黒田広幸)

共同研究者

授業者 松橋和幸(緑新小) 関口 徹(緑新小)
○黒田広幸(近文小) 田村啓一(永山西小)
山中謙司(緑が丘小) 布施司(付属旭川小)

【課題別部会研究発表】

第1部会 『総合的な学習の展開のあり方』

○身近な問題を生活と結びつけて追究することで、自然に対するかかわりが広がる

- ・6年「健康に生きる」の実践を通して 札幌支部 桜井 裕 (山鼻小)

○子ども自ら、事物・現象に問いかけていく授業を求めて

- ・6年「ふるさと庶路の大地を調べよう」の実践を通して 釧路支部 瀬川 勲 (庶路小)

第2部会 『交流を促す対話を重視した展開のあり方』

○判断の交流が、子どもの豊かな追究活動を生む

- ・5年「動いている物のはたらき」の実践を通して 札幌支部 仲島 恵美 (幌西小)

○交流タイムにおける子どもたちの情報交換

- ・3年「ものと音」の実践を通して 旭川支部 大居 清文 (朝日小)

○子どもたちの主体的な活動の中にあられる交流の場がどうあるべきか

- ・6年「水溶液の性質」の実践を通して 帯広支部 大八木 禎 (開西小)

第3部会 『直接体験を重視した展開のあり方』

○自分の見方や考え方を確かめようとする方法が、問題解決に生きる直接体験の連続を生む

- ・4年「水のすがたのかわり方」の実践を通して 札幌支部 永田 明宏 (幌南小)

○個を生かした追究活動ができる場・学習環境のあり方を探る

- ・6年「土地のつくりとでき方」の実践を通して 旭川支部 旭 雅人 (東五条小)

○繰り返しかかわる場の工夫と、見方・考え方を深める手だて

- ・3年「音をだしてしらべよう」の実践を通して 後志支部 鷯川 明文 (赤井川小)

第4部会 『つくる喜びを重視した展開のあり方』

○子ども自ら「働き」を創り出していく単元構成が、挑戦的な「つくる活動」を生む

- ・3年「空気と水をくらべよう」の実践を通して 札幌支部 紺野 高裕 (附属札幌小)

○子どものもつ直感・発想を生かし、確かな仮説へと導く展開のあり方

- ・5年「動いている物のはたらき」の実践を通して 旭川支部 山中 謙司 (緑が丘小)

○子どもが自分自身の力でつくる理科学習の展開のあり方はどうあるべきか

- ・3年「電気とじしゃくでしらべよう」の実践を通して 函館支部 久保 千春 (亀田小)

「総合的な学習の展開のあり方」

～身近な問題を生活と結びつけて追究することで、自然に対するかかわりが広がる～

－6年「健康に生きる」の実践を通して－

共同研究者 ○桜井 裕（山鼻小） 尾鷲 悦郎（上野幌東小） 小笠原康友（小野幌小）
小林 修（しらかば台小） 田村 暢朗（稲穂小） 藤村 充（幌東小） 澁谷 宣和（西岡小）

I 研究の仮説

子どもは、学習を通して新しい事象に出会ったり新しい事実を見つけたりすることに楽しさを感じる。特に、これまではっきりしていなかった事実を明らかにしていく学習活動には、大変興味を示す。つまり、子どもは、もともと知りたがり屋であり、学習意欲は高いのである。

研究主題「価値を求め続ける問題解決」で求める子どもの姿は、自分の体験を通して得た見方や考え方を基にして自然にかかわる中で、追究の楽しさや喜びを感じながら、自然に対する新しい見方や考え方につくりあげていく姿と考えることができる。

そこで、子どもたちが学ぶことに興味をもち、子どもの知的好奇心を基にして、科学についての価値や必要性を大切にしながら、ものの本質へと迫る学習を考えた時、身近な生活の中から問題を見だし、自分で解決の方向を探って判断しながら解決していこうとするとともに、自分の生活を見つめ直すことができるような学習の展開を発想する必要があると考える。

そのためには、自分が今までもっている見方や考えただけではうまく説明できないような事象を追究活動の対象として意図的に取り上げ、さまざまな情報を活用しながら、総合的に整理したり、判断したりして学習を進めていくような展開にしていきたいと考えている。

また、学習によって獲得する知識や技能が「生きて働く力」となるような構成にしていきたいと考えている。

つまり、単に知識を増やしたり、体験を積んだりするのではなく、その子なりの目的をもって知識や技能を獲得したり、得られた内容がその子の中で再構築されたり、生活の中で「〇〇なのは、こういうことだったんだ」と実感できることが、大切であると考えている。

そこで、次のような仮説を基に、横断的・総合的に自然にかかわることで、子どもたちの問題解決の道筋を明らかにしていきたい。

研究仮説

身の回りの事象の中から見いだした問題を、子どもが既習や生活と結びつけながら自分で解決の方向を探り、さまざまな情報を活用しながら総合的に判断しようとする学習を展開することで、見方や考え方が多様になり、生活を科学の目で見つめ、自然に対するかかわりが広がる。

II 研究の方法

仮説にせまるためには、既習や生活との結びつきが生み出される事象を素材として単元を構成することにより、子どもたちの論理が引き出され、具体的な追究活動を通して、事実や情報を総合的に判断していく単元構成を考える必要がある。それを具体化するために、

<ポイント1>

○事象を既習や生活と結びつけようとする場

- ・どんな既習や生活を結びつけるのか
- ・どんな事象と結びつくのか

<ポイント2>

○事実や情報を総合的に判断しようとする場

- ・どんな情報を活用しようとするのか
- ・判断により、見方や考え方はどう変わったか

<ポイント3>

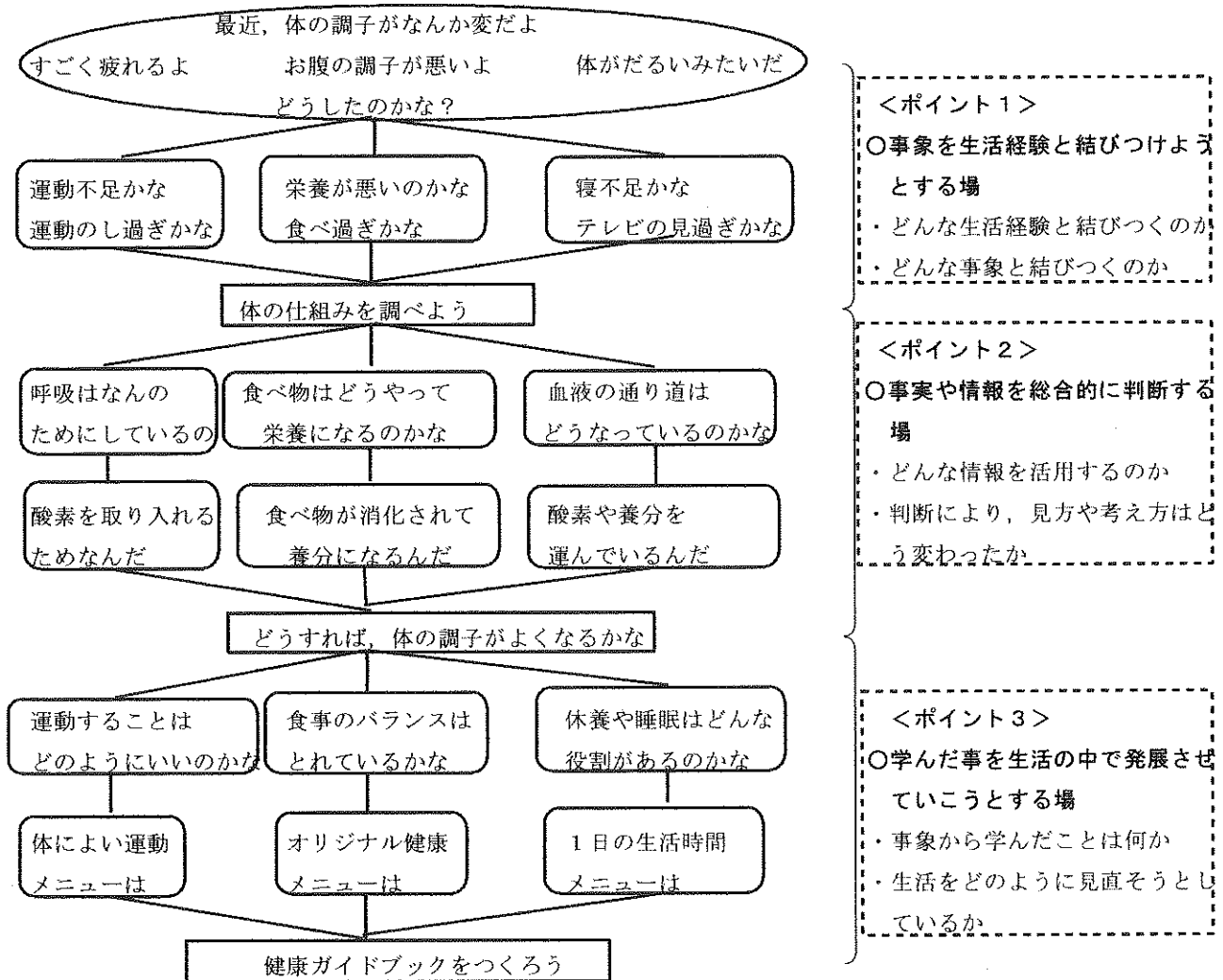
○学んだ事を生活の中で発展させていこうとする場

- ・事象から学んだことは何か
- ・生活をどのように見直そうとしていくのか

この3点が明らかになるような構成にしていくことを大切にしていきたい。

それが、今まで獲得した問題解決能力を活用した総合的な学習の展開になると考える。

Ⅲ 研究の概要



<ポイント1>について

「自分の体の調子が変わる」という時、子どもはこれまでの経験から、「病気になる」「栄養が悪いのかな」「運動不足かな」「寝不足かな」などと、その原因を考える。

その時、生活経験を振り返りながら事象をとらえようとするのである。「よくお腹の調子が悪くなるのは、どうしてかな」等と健康を意識することにより、生活経験からの論理を使いながら、体のしくみをとらえていこうとする。

<ポイント2>について

体の仕組みについて、「口から入った食べ物が体の中でどうやって栄養になるのか」「呼吸は何のためにしているのか」「血液の通り道はどうなっているのか」という問題が出てくる。そして、事象とかがわる中で、「食べ物が消化により変化する」「呼気と吸気は違う」「血液は、体のすみずみまで広がっている」という情報を得る。その情報をもとに、「食べ物がそのまま栄養になるのではなく、水に溶けやすい養分になるんだ」「吸い込んだ空気の酸素が肺で血液に取り入れられるんだ」「血液は、酸素や養分を体全体に運んでいる」という判

断をしていく。

<ポイント3>

「食事と健康」「運動と健康」「生活と健康」というかわりに目を向けると、栄養のバランスのとれた食生活が不可欠であることに気づいたり、適度な運動が必要なことや、休養や睡眠が必要なことに気づいていく。そこで、自分なりの「健康メニュー」をつくることで、消化・吸収・排出といった体のしくみを追究する中で得られたものが、生活の中で生きた力となって働いていくのである。

さらに、「健康ガイドブック」を作成し、健康に関して自分が学んだことを整理し、自分の健康に対する考えをまとめる。

そうすることで、体のつくりを知ることと、健康な生活をすることとを総合的にとらえていけるのではないかと考える。

そして、学習全体を通して自分の健康というものをはっきりと意識し、健康な生き方を目指そうという態度を育てることになるとともに、自然に対するかわりを広げることになっていくのではないだろうか。

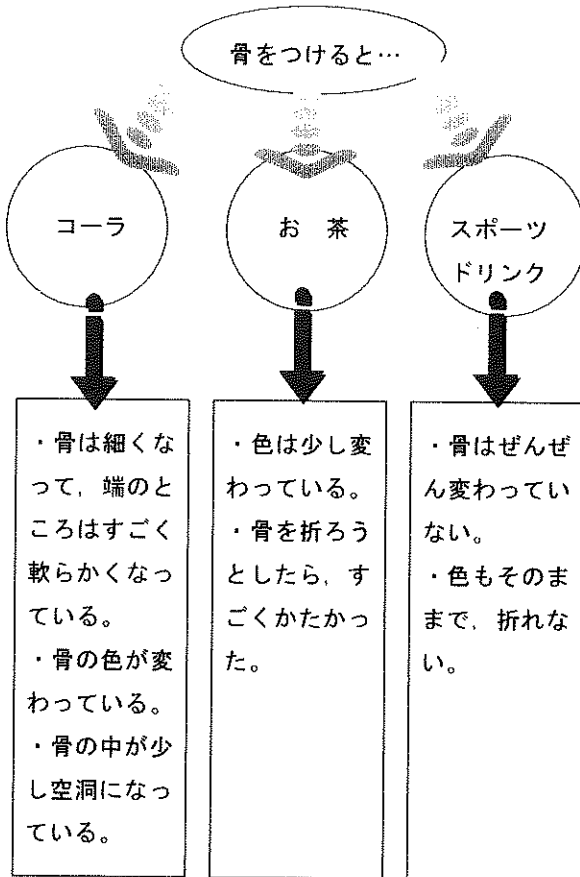
IV 成果と課題

<ポイント1>

事象と生活経験が結びつくことで、自分のかかわりが生まれる

ふだんの生活の中で飲んでいる炭酸飲料水であるが、親などから体に良くないからあまり飲まないようにと言われている子も多くいる。その理由は、体に悪いとか、骨がとけるからということのようである。子供たちの中には、その様子を写真などで見た経験をもっている子もいるが、ほとんどの子にとっては、はっきりとした事実にはなっていない。

そこで、実際に飲み物に骨をつけてみるということを、今回試みた。3週間後、次のような結果となった。



お茶やスポーツドリンクにつけた骨は、ほとんど変わらないのに、コーラにつけた骨は柔らかくなり、中が空洞状態になってしまった。

この事は、子供たちにとって、炭酸飲料水が体に悪いという生活経験と、それにつけた骨が本当に柔らかくなった事象が結びついたと言える。

しかし、そのことからすぐに炭酸飲料水はやっぱり体に悪いという結論が導き出された訳ではない。

つまり、自分の体の骨や歯に与える影響を子供たちが考えた時に、「炭酸飲料水が直接骨にいくわけではない」とか、「炭酸が体の中をまわって骨にいくんじゃないかな」と考え始めたのであった。

実験では骨は軟らかくなったが、ふだんの生活で炭酸飲料水を飲んでも骨がすぐに軟らかくならないことから、「食べ物は体の中でどうなるか」という問題意識を持ったのである。

この事は、事象と生活経験が結びつくことで、自分事として事象をとらえ、自分のかかわりが生まれたと言える。



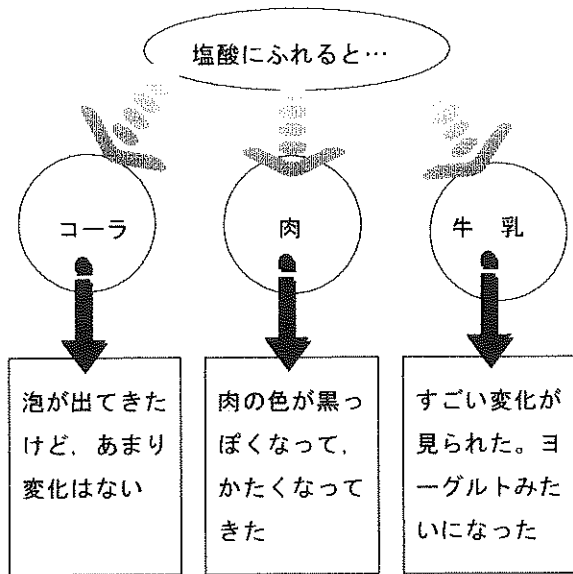
<ポイント2>

自分もっている見方や考え方や、事象から得た事実だけでは判断しきれない時、さまざまな情報を利用して総合的に判断しようとする

「体の中で食べ物がどうなるのか」をはっきりさせるために、まず口の中に入った食べ物がどうなるのかを調べた。

そして、口の中で、唾液によってでんぷんが水にとけやすい養分が変わっていくことを学んだ子供たちは、胃や腸の中の様子について、資料などで調べ始めた。その時に、TVのCMなどで聞いたことのある胃酸がどういうはたらきをするのが問題になった。

そこで、胃酸のかわりに塩酸を使って、肉や牛乳、コーラなどがどのように変化していくのかを調べてみたのである。



牛乳や肉が塩酸に触れることで変化したこと、調べ学習の中で消化液の存在を発見したことなどから、次のような判断をした。

「食べ物が体の中にはいると、その中に含まれている栄養がそのまま吸収されて、いらなくなった物が排出されると思っていたが、食べ物が唾液や消化液などによってその成分が変化し、吸収されやすくなる。そのまま吸収されるわけではない。また、食べ物によって体の中での変化に違いがある。」

食べ物が体の中で取り入れられるということは、単純な仕組みではないことを実感したのである。

胃の中に入った食べ物はどうなるのかな？

胃液（胃酸）のかわりに
塩酸を混ぜると
肉や牛乳が変化する事実 <情報>

食べ物は、消化液などはたらきによって消化されてきた養分が吸収される
<総合的に判断>

唾液でごはんが変化
した事実 <情報>

消化液の存在
<情報>

<ポイント3>
自分のかかわりで事象と生活が結びついたとき、学んだことを生活の中で発展させていこうとする

「炭酸飲料水が体に悪いのか」を調べていく中で、食べ物や飲み物が体の中でどのように消化・吸収されているのかを子供たちは学んでいった。

そして、養分が体に及ぼす影響を考えたとき、糖分や脂肪分、塩分の取り過ぎなどの食生活や、それらを原因とする成人病のことについて意識が高まった。

<健康ガイドブック>より

子供たちの健康ガイドブックには、「栄養のバランスのとれた食事をする必要がある」「食べ物に含まれている砂糖が原因で虫歯になるので、歯垢を取り除く必要がある」「偏食や・糖分・塩分・脂肪分の取り過ぎが子供の生活習慣病になっていく」など、食べ物の養分が消化・吸収されて体にはたらくことを意識したものが多くあった。

このことは、学んだ事を生活の中で発展させていく姿と考える。

「総合的な学習展開のあり方」

～ 子ども自ら、事物・事象に問いかけていく授業を求めて ～

— 6年「ふるさと庶路の大地を調べよう」の実践を通して —

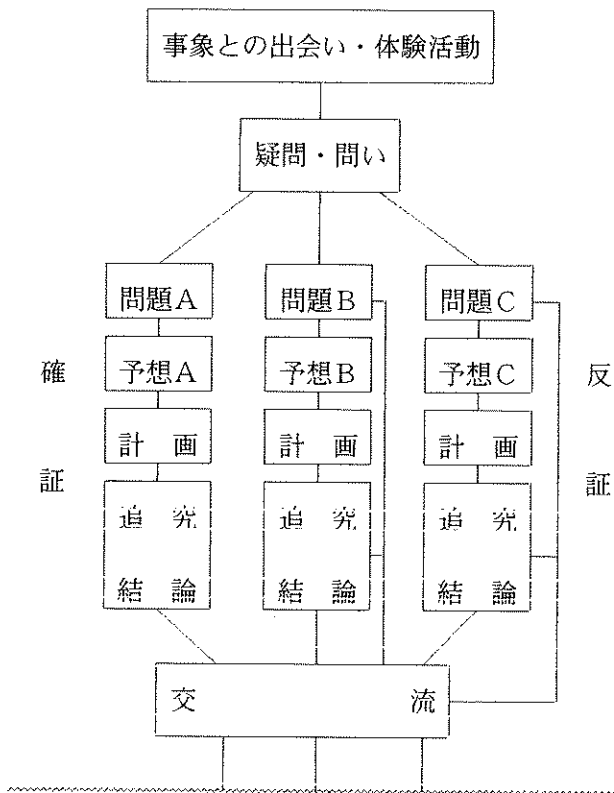
I 研究の仮説

子どもたちの「生きる力」を育むためには、理科の学習においても、自ら学び自ら考える力を育成するための授業作りを一層進めていかななくてはならない。

つまり、子どもが自分で問題を見だし、その解決方法を考え解決していく過程が必要である。言い換えれば「自分の学び」をすることである。

子どもは、同じ自然の事象に接しても、それぞれに自分なりの見方や考え方・こだわりをもつ。

その見方や考え方こだわりを生かしていくためには個々の思いや願いを生かした弾力的な計画が必要になる。



また、自分なりの追究と他者とのかかわりは自分の考えや行為をより確かにするために大切である。

このように、それぞれの課題をもとに自分なりに追究するという子どもの内なる願いに基づいた展開は、必然的に総合的な展開の様相を見せるであろう。そこで私たちは次ように仮説を立て、授業を通し検証を進めた。

— 研究の仮説 —

子どもが問題意識をもつ自然の事象との出会いや体験活動を工夫し、その問題意識を適切に見取り、一人一人の追究への思いを生かせるように単元構成しながら、一人一人の追究活動に支援することにより、子どもは主体的に自然の事象に問い続けながら自分の見方や考え方を高めていくであろう。

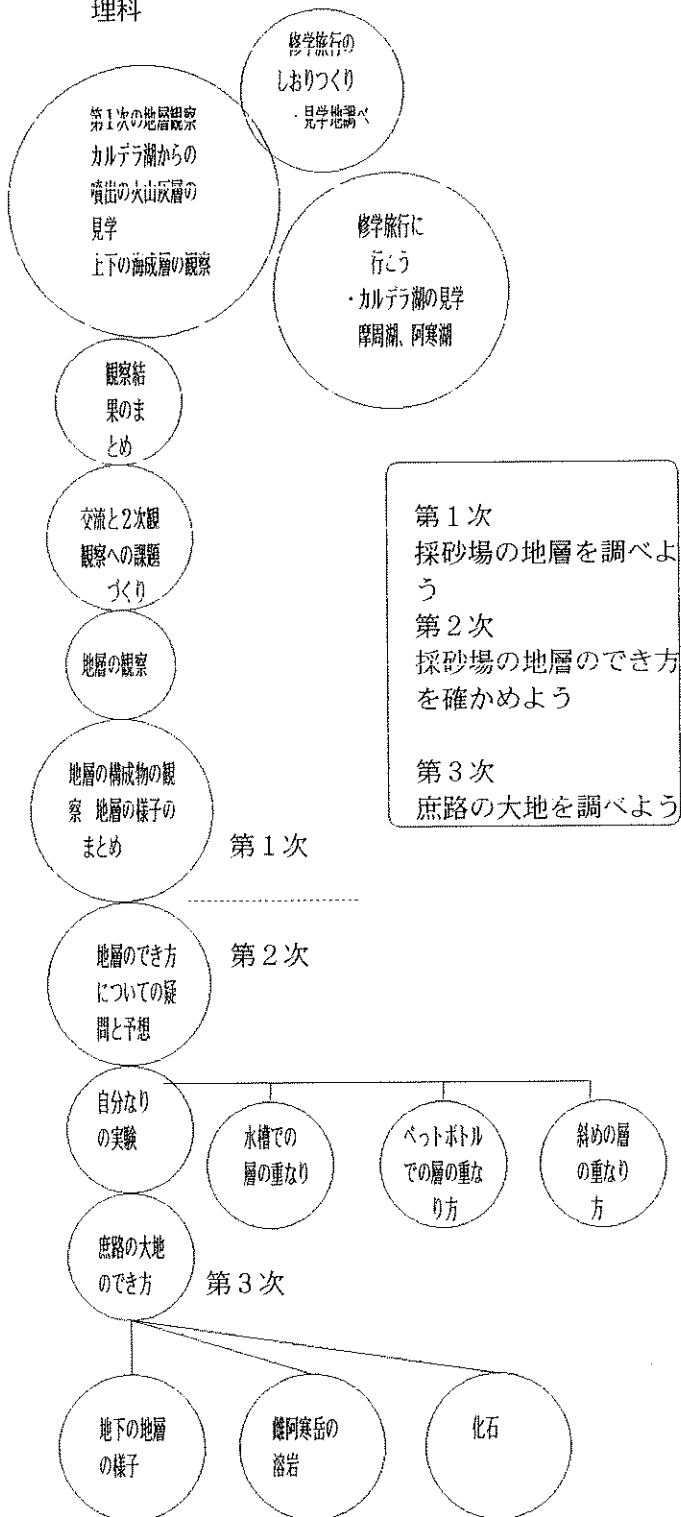
II 研究の方法

- 生活環境に存在する、地形的、地質的な素材を教材化することで、自然事象との出会いや体験活動を工夫する。
- 特別活動（修学旅行）の体験活動と、本単元をつなげ、生活の意識と自然認識が結びつく単元構成を工夫する。
- 一人一人の見方や考え方がより確かなものになる交流場면을工夫する。
- 問題解決活動を支える子どもへの支援を工夫する

単元の概要

ふるさと庶路の大地を調べよう
特別活動

理科



研究の概要

1 地域の素材を生かし、生活環境と自然認識をつなげる教材化の工夫

第1次の学習で、町内の採砂場を繰り返し関わる事ができる地層の観察の場とした。地層の様子や地層の構成物を観察する体験活動から、自分たちの住んでいる土地が、火山の働きや水の働きでできたのではないかという予想を立てることができた。その予想をもとに、子どもたちは、重なる順番や、重なり方などを実験で試した。結果、水の働きでできたという結論に達し、身の回りの土地という生活環境と学習で得た自然認識をつなぐことができた。第3次では、庶路全体に問題意識をひろげ、第1、2次の学習の見方や考え方をもとに地域の地層を調べ、自分たちの生活環境に石炭や貝の化石など様々な地層やその構成物があることをあらためて学んだ。

2 追究の意欲と自分の見方や考え方を高め、学んだ見方や考え方を生活意識と結ぶ単元構成の工夫

修学旅行で見学したカルデラ湖やそこでの資料館の学習と理科の学習をつなげた。採砂場のカルデラ湖形成時の火山灰層を含む地層の観察をつなげることで問題意識を高めることができた。同時に火山灰層以外の海成の地層にも意識を広げ観察することで、地層の重なり方、広がり方、でき方にも意識が広がった。地層のでき方については実験で確かめる時間を設定した。実験の結果確かめられた、地層のでき方の見方を使い、庶路地区全体の地層という意識の広がり自分たちの生活環境の地層を調べることができた。

3 一人一人の見方や考え方がより確かなものになるための交流場面の工夫

第1次の観察などでは、一人一人の見方や考え方は個性的であったり、あやふやであったりするが、観察で得られた情報を整理したり、交流することで、自分と同じ見方があって、確信できたり、違う見方がでてきて、第2次での観察のめあてになったりした。

4 問題解決を支える子どもの支援の工夫

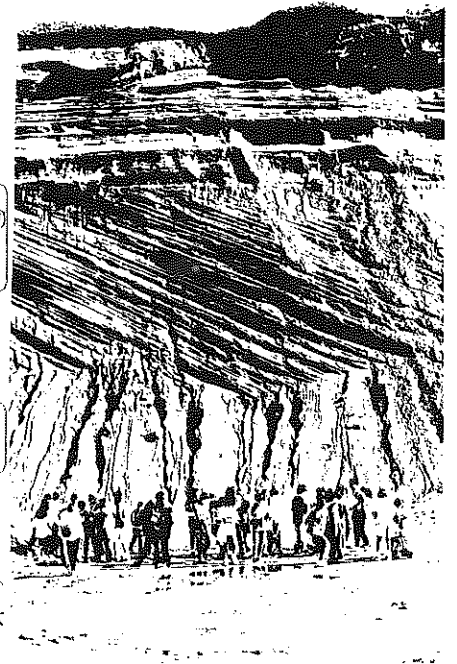
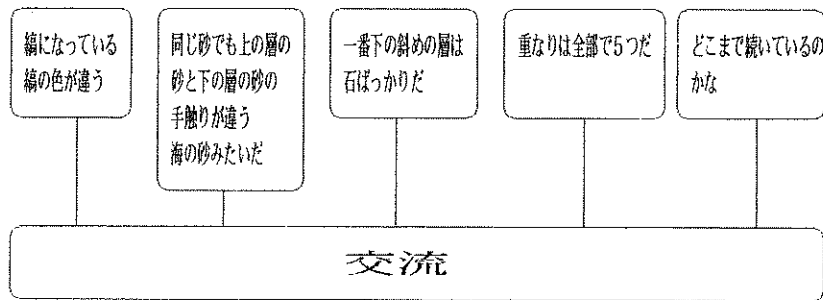
本単元を展開するにあたり、他領域の関連、観察場所の選定（複数）、実験器具の開発の援助、問題意識などを見取り助言など、生活環境と自然認識が子どもの意識の中でつながるよう努めた。

IV 子どもの活動

ふるさと庶路の大地を調べよう

第1次 屈斜路火山灰とコイトイの地層観察

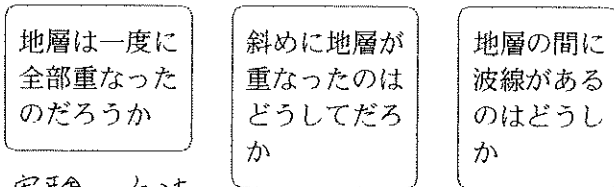
修学旅行で見学する屈斜路湖と屈斜路湖火山が噴出させた火山灰層が堆積する、コイトイの地層観察をした。



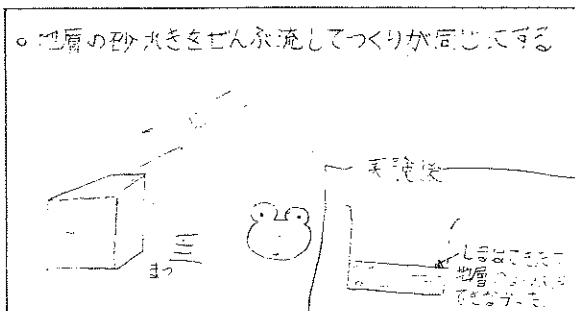
第1次の観察ではあったが、層の色や地層の構成物の粒や手触りなど五感を使った観察が見られた。

第2次では、地層の重なりや地層の構成物、地層の広がりや奥行きが全体で確認でき次に地層のでき方という問題意識に発展していった。

課題意識



実験の方法



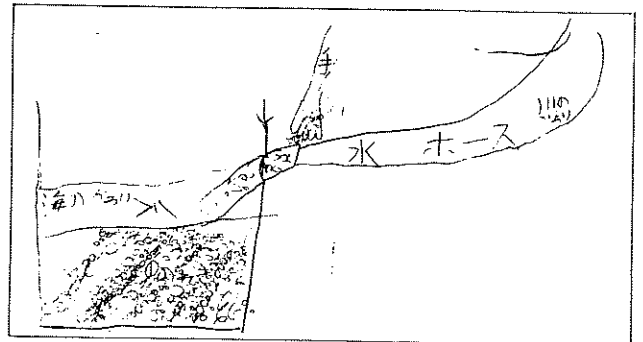
実験の結果

地層はいつかへんにできたのでなく、^はな^くじ^つの^よう^にでき^てく^りて^きた^か？

まとめ

調べたことについて
 その世の山の地層はどうなってるか

実験の方法



実験の結果

ななめ斜線がちゃんと左からアツきた

まとめ

左から流れて海にななめにつもっていったこと
 ようがんのことめあかんだけも周囲にみたいにできか

第3次では、コイトイの地層からさらに地域全体という地層に関する興味・関心が広がっていった。

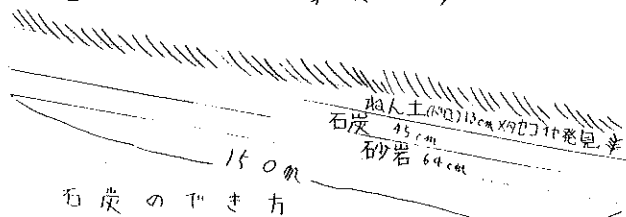
普段の自分の生活の中から解決すべき学習課題を見つけたり、第1次で学習したコイトイの地層と結びつけたりしながら、学習を進めた。

- ・家の裏の地層とコイトイの地層との関係
- ・化石を調べる
- ・地下の地層 などである

生コン裏の地層

調べた理由

- ・コイトイの地層と他の身近な地層も比べたいから



石炭の作り方

死んだ樹木が湿地や湖沼にたまっていき、その上におついでに地層がたいて積り、深くうかされて、圧力によって押しつぶされ、また地熱によって熱分解された結果、成分も性質もかなり変わります。

泥岩の作り方

やや静かな湖や海の底に、流されてきた泥がたまってできる。

砂岩の作り方

やや強い水流で砂が運びこまれてきて、川底や沿岸に堆積してできる。

ま。と。め

砂岩は海、石炭は沼などの湿地、ぬん土は沼につもった火山灰であることがわかった。さらにななめについても、知っていることから地層は地下へつづいているようだ！

化石の作り方と種類

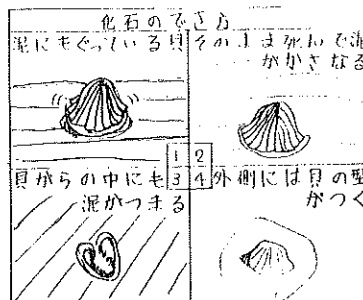
調べた理由

ふだに見る化石の作り方をくわしく知りたかった。

私たちは鹿路川の土流に行き、化石をほりに行きました。場所は新郷の小さな小川です。

- ・泥岩で見つけた貝
- ・カキ(=枚貝)
- ・エソバイ(まき貝)
- ・キヌザル貝(=枚貝)
- ・オウナ貝(=枚貝)
- ・エソキリイタマシ(まき貝)
- ・ヤマザキスエモノ貝(=枚貝)
- ・ニココウ貝(不明)

泥岩	砂岩
やや静かな湖や海の底に、流されてきた泥がたまってできる。	やや強い水流で砂が運ばれてきた川底や沿岸に堆積してできる。
砂粒は肉眼では見えない灰色、か、色、黒色、やじがな色である。	砂粒のたかから見た表面に層のすじが見えることある。



調べてわかった事
昔、鹿路は海底でまき貝や枚貝、つのがのいろいろの貝が泥岩につまっていた。

V 研究のまとめ

町内の採砂場を教材化したことは、地層の重なりの様子や地層の構成物の観察という子どもが直接関わることができ、自分の住んでいる自然環境の中の地質の種類や作り方などを実験を通し確かめ、自然認識を育てるために有効であった。

特別活動の修学旅行と本単元の展開を関連付けることで、それぞれの領域や教科のよさを生かしながら、より広い子どもの思考の枠組み、体験の中において、土地の作り方という大きな空間の中で子どもの問題意識にもとづいた学習展開をより効果的に、総合的に進めることができたと思う。

最終的に、一人一人が調べたことを鹿路の地層マップに表現することで、地上の地層の様子や、地下の地層の様子などを立体的に表し、子どもの認識を、地域全体の土地の成り立ちという認識に達することができたと思う。

釧路支部としては、埋科学習において培われた問題解決能力が他の教科を学習する上において、あるいは生活の様々な場面で生きてはたらく力に発展して行かろうと考えている。

ふるさと鹿路を学ぶ学習の一つとして、本単元を展開したことは子どもにとって、自然事象をより身近に感じさせ自然への興味・関心を深めることにもなったと思う。

「交流を促す対話を重視した展開のあり方」

～判断の交流が、子どもの豊かな追究活動を生む～

—5年 「動いている物のはたらき」の実践を通して—

共同研究者 ○仲島 恵美 (幌西小) 草野 幸雄 (平和通小) 中村 裕治 (伏見小)
柴野 徹 (白楊小) 佐野 恭敏 (大倉山小)

I 研究の仮説

昨年度の第2部会の成果からは、子どもが問題意識を持つことによって、自分の見方や考え方をより確かなものにしようと交流を求めだすことが、わかってきた。

また、個々の追究の中から、学級全体としての共通の視点が生まれるような場を設定することや子ども自身が、見方や考え方の違いを意識するようになると、他との積極的なかわりを生むことが、明らかになってきている。

この中で、子ども一人一人の変容が見られるために交流の重要性が明確になったが、何を交流させるのかということや、それが、子どもの見方や考え方の高まりとどのようにつながるかについては、課題が残された。

これらの成果と課題を受け、本部会では、子ども達に『自分の課題に基づく判断』を交流させることが必要であると考えた。

この交流は、部会として、本年度の研究部の主張の中にある「追究活動が生かされる交流」の具体的なあらわれを示していくことになるであろう。

事象や実験結果に対して、子ども自身が課題にふり返って判断した内容の交流は、互いの問題解決の過程を大切にしていくことになると考えられるからである。

交流の中で得られる互いの判断を認めたり、補いあっていくことが、次の子どもの追究のエネルギーを生むことにつながる。

『同じ課題から考えたのだから自分の〇〇のところとつながっていくのではないか。もっと詳しくなっていくそうだ。』

『こんなに違う実験の仕方からでも、同じことが言えるんだ。互いの実験結果が、楽しみだ。』

『そうか。こうしてしまったから思うような結果が、出なかったんだ。やり方を変えてみよう。』

等の子どもの言葉の中に、繰り返し事象にかかわる面白さを見取ることができるのである。

また、判断の交流によって、自分と他との実験方法や実験に至るまでの考え方に違いがあっても、「何が違うのか」をわかりあうのが容易になると考える。それが、確証や反証となるのである。

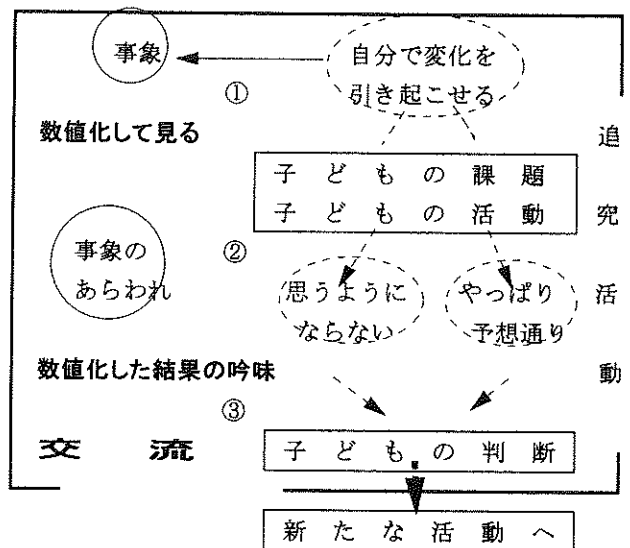
このかかわることと考えることの繰り返しが、事象の全体像をさまざまな角度から見つめることにつながっていき、事象との対話が連続することであると考えたのである。その連続は、教師を含む人との対話にも広がる。

以上の考え方をもとに、研究仮説を以下のように設定した。

研究の仮説

自分のかかりによって事象に変化を引き起こすことができるという期待感に支えられた活動から判断の違いが見える。それを交流することによって一人一人の追究が、集団の中に生かされより確かな活動となって表れる。

II 研究の方法



本部会では、5年生の『動いている物のはたらき』の単元構成を前ページの図の内容と一致させることによって課題の解明にあたってきた。

①変化の要因を交流することで、追究の方向性がはっきりし個々の課題が明確になる。

子どもが、動いている物のはたらきを変えていく要因を考え、試していこうとする内容の交流となる。

子どもは、変化させるものが、大きければ大きいほど、その表れも大きいと考える傾向がある。

自分は、何を変えていくのか。そしてどんなあらわれになると考えているのかを数値化によって明らかにしていくことで、一人一人の課題に対する見通しが明確になるのである。

②グループ内での交流が、自分と他の実験や考え方等何が違うのかがはっきりする。

同じ考え方で行う実験は、方法に違いはあっても、一人一人の取り組みへの自信となるはずである。また操作上でうまくいかないことに対する子ども相互の支援も期待できると考える。

③実験で得られた結果を自分の課題にふり返って判断することの交流は、個々の実験までの過程を生かすと同時に互いの確認や反証とすることができ、子どもの次の活動を促すことになる。

子どもの判断のもとになることは、自分の課題に基づいた数値化された結果である。

「こうなると思っていたのに、うまくいかないのは実験の方法が、うまくなかったのではないだろうか。」

「自分が考えたことは、変化の要因にはならないのかな。でもきっと他の場面であられるはずだ。」

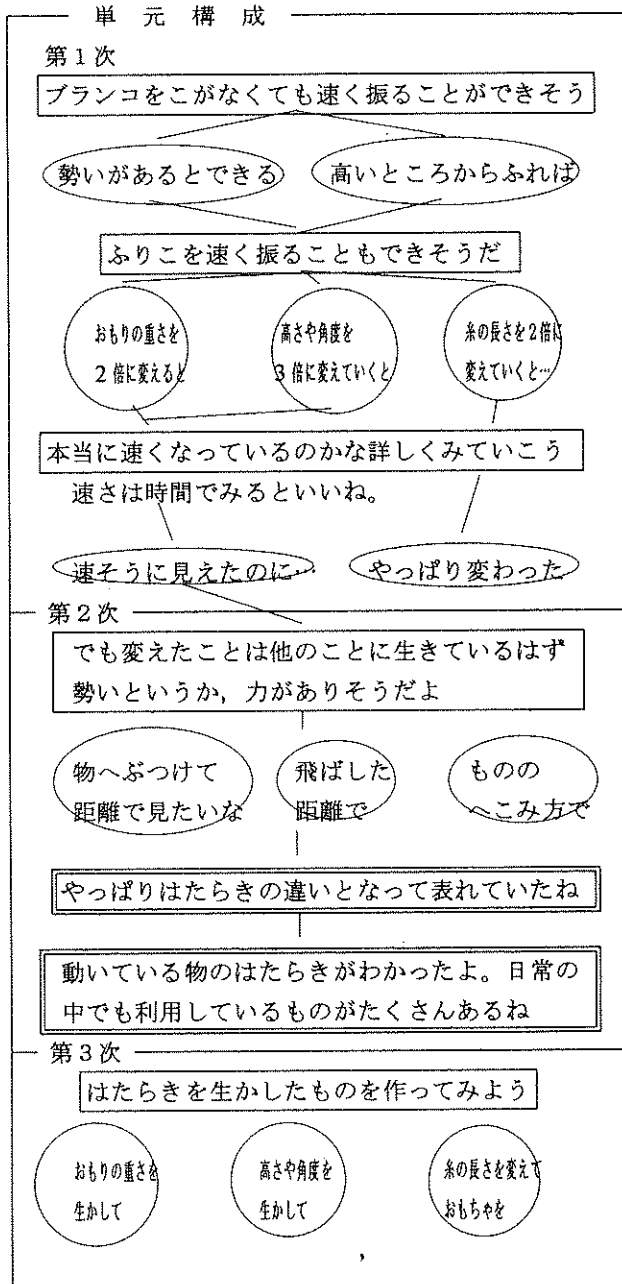
「自分が考えた要因は、言えそう。でも他の内容もありそうだから、もっと詳しく見ていきたい。」

等の判断の交流は、次の追究を具体的にしていくものとする。

また、この3つの交流は、子どもの見方や考え方の変換点に位置づくものであろう。例としてこの単元では、

- ・スピードを変えるために、実験装置の何を変えてみるのか。
- ・本当にスピードは、変わっているのか。
- ・重さは、何が一番はたらくのか。であり、一人一人の子どもの個性が見え、数値を詳しく見たいという子どもの工夫も、よく表れていた。

III 研究の概要



本部会では、中心となる実践を「ふりこのはたらき」から考える展開にしてみたが、もう一方の実践では、「物への衝突」から展開するようにした。

どちらの展開からであっても、子ども自身が、交流を求めてくるのは、左記に示した3点に集約されるであろうと考えたからである。

実践を通して、これらは、子どもにとっての交流の条件となり、子どもの判断を基にした『動いている物のはたらき』の単元構成の基本が、できたであろうと考えられる。

IV. 成果と課題

子どもの姿を通した研究成果

本部会では、研究仮説に基づき交流が子どもの追究にどのように生きるのかを捉えていくことを考え、実践にあたってきた。

5年『動いているものはたらき』では、子ども達が物のはたらきを変化させる条件について、自分の課題に見通しを持ち、他の条件をどのように規制していくかを考え、繰り返し試すことによって追究を深めていくことをこの単元の価値であるととらえてみた。

本研究から、本単元で行われた3つの視点に基づく交流は、前述した単元の価値に迫るために集団の機能が、重要な役割を果たしていることがわかった。

その具体を以下のように示す。

①変化の要因を交流することで、追究の方向性がはっきりし個々の課題が明確になる。

子ども達は、単元の冒頭にブランコにのる活動を行った。その体験を通し、ブランコの速さ（ここでは勢いとか力と表現される要素も含まれていると考えるが…）が一人ひとり違うのではないかと、とらえた。

この気づきは、自分が感じ取ったことを詳しく測定していく必要があることと、それを変化させていくことができるという意識を生み出していった。

自分が、ブランコにのった様子を「ふりこ」というモデルに置き換え、速さを変えていこうとする要因を一人ひとりが考えたとき、その要因が互いに違うことから交流が生まれた。

「どうしてひもの長さが、有効と考えたのかな。」

「確かに体重が違う人がこいだら、変わるよね。」等子ども達は、自ら体験したことと友達の様子を外から観察していた内容や自分の考えたことを照らし合わせながら、交流を進めていた。

交流が進む中では、互いの考えの根拠や方法の違いがあることが、よりきわだっていた。

しかしブランコの体験でとらえた「速さを変えていける。」という方向は、どの子にも共通しているのである。

この交流によって、個々の違いがきわだつことになったが、そのことは全体の方向を再確認することになっていったのである。本単元では、この背景にブランコの共通体験が強く影響していることが言えると考えられる。

全体の方向が、共通化されれば、子どもは、集団の中での有用感を得、自分の考えたことを正確に測定し、よ

り詳しく見ていこうとする追究を生み出した。

「一往復の時間を長くすることができれば、自分を変えていこうとすることを正確に見ることができるはず。」

「この条件について調べたいのだから、他の条件は同じにしないと比べられない。」

という意識が、個々の課題を明確にし、実験方法や結果の見方を工夫していく活動を生んだ。

②グループ内での交流が、自分と他の実験や考え方が違うのかがはっきりする。

今回の実践では、子ども達のグルーピングについても個々の違いがきわだつように、変化の要因別にまとめることはしなかった。

同じ考え方の子も同士をまとめて実験に向かわせるよさは、実験を効率的に進められることから結果を見出し易いということが期待できる。

しかし、追究の方向が共通していることと変化の要因が複数あるかもしれないという子どもの意識を、単元構成の中で、ふりこから衝突に向かわせるキーポイントとして考え、あえて考えた要因が違う者同士がひとつのグループを構成するようにした。

共通の方向の基における、子ども個々の違いは、自分の考えた変化の要因に説得力を持たせるため、より正確に見ていく工夫を生む姿が見られ、結果を客観的に見ようとする意識を培うことになった。

- ・この実験は、こうすればすぐ結果が出るよ。
- ・たった5cm変えただけじゃわからないから、2倍にしてみたらよくわかるんじゃないの？
- ・速さだったらもっと中心をよく見る工夫をしよう。
- ・うーん。この結果は変わったっていうことになるかなあ。もう一度やってみよう。

これらの子どもの言葉から

- ・互いの実験に関心を持ち、順序よく調べていく。
- ・実験方法を吟味、検討する。
- ・結果を正しく見ようとする工夫が生まれる。
- ・実験結果に意味づけを行う。

等、子ども自身が事象に繰り返しかかわる様子が読み

とれたのである。

今回の公開授業研究の中では、互いの考えた要因を同時に調べていこうとした子ども達もいた。

実験の装置を見る限りでは、子ども達が考えた変化の要因をすべて調べられる仕組みになっていた。

しかし、教師のかかわりとして、

物の動きが変化することは、見ることができそうだ。でも、この方法だと、どの要因が、一番効いてくるかわからなくならないか。どれもよくなるか？

と子ども達に繰り返し、問うていた。

この問いかけは、当然のことながら子どもに、実験を順序よく調べていくことを示唆したわけであるが、結果として本時後半の交流において、子どもの判断の内容を膨らませる基となったのである。

さて、本部会では、単元の構成のポイントを「はたらき」に置き、構成を変えて実践をした。

「ふりこ型」であっても「衝突型」であっても、小交流の要件と意義は以下のように集約されることがわかった。

①全体の方向性が見え、②個々の課題が明確になったときに

- ・実験方法の吟味と工夫
- ・結果として表れた数値の吟味
- ・変化のさせ方と結果の意味づけ

を生み、さらには小交流を活発にし、事象との対話を深めていくことになっていった。

小交流は、事象に繰り返しかかわることにおける重要なものになることが、子どもの姿を通して明確になったと考えているのである。

③実験で得られた結果を自分の課題にふり返って判断することの交流は、個々の実験までの過程を生かすと同時に互いの確証や反証とすることができ、子どもの次の活動を促すことになる。

『一往復する時間を長くできたのか？』

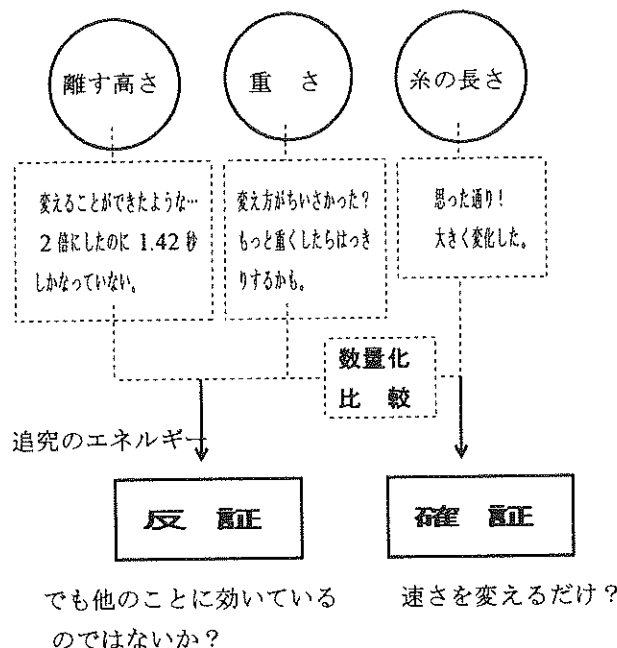
『速さは、変えられたのか？』を問うことによって、子ども達は、自分の課題に基づいた結果に対して判断をしていた。

自分の取り組みの過程とそこから生まれた判断を交流していく中で、高さや重さが、変化の要因であると考えた子ども達の納得のいかない様子が、印象的であった。

数字を見れば、わずかながら変化している。しかし、

思うような変化ではなかったからである。

結果を正しく見ていこうという意識に支えられ、事象の表れを変えていこうとする取り組みがなければ、この微妙な数値の変化は、子どもにとって「変わった」ことになるはずである。しかし子ども達は、そう言い切ろうとしなかったのである。活発な意見が交流された。



プランクの体験 → はたらきの追究

糸の長さに注目した子どもの実験は、少し変化させただけで、思った以上の結果を得た。離す高さや重さを変化の要因と考えた子ども達は、大きく変えても結果としてのスケールが、まったく違うことに意味づけを行っていった。ふりこの動き方の追究からはたらきにと目を向けていったのである。

子どもの判断は、変えた分だけ変化するという見方に基づき、その数値の吟味から自分の課題の有効性を問うものとなっていった。さらに考えた要因が、事象を変えれば顕著になっていくという新しい問題を追究していく子どもの姿となって現れたのである。

課題として 本実践は、一単位時間に3つの交流を組織した。しかし、これら3点は、交流の種類とそこで行われた内容の意味づけであり、他の単元では、単元全体で考えていく必要もあろう。また、何が全体の方向なのかを明確にしていかなければ、判断が確証と反証にはならないことを実感した。

「交流を促す対話を重視した展開のあり方」

～ 交流タイムにおける子どもたちの情報交換～

－ 3年 「ものと音」の実践を通して－

共同研究者 ○大居清文（朝日小） 倉重昭夫（東光小） 森田 宏（東光小） 篠崎 章（東光小）
川瀬元信（朝日小） 大橋久遠（第五小） 伊部 豊（千代田小）

I 研究の仮説

(1) 研究課題に関わって

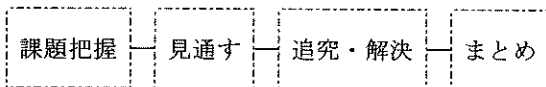
研究課題2
交流を促す対話を重視した展開のあり方

自分の考えを整理して追究の方向を確認したり、事実から結論を導きだしたりすることは、問題解決の学習にとって大変重要な思考活動である。これらの思考活動をより充実させるためには、討論をしたり実験結果などの情報を交換したりすることが必要となってくる。これは、交流を通して、自分の知り得ない情報を得たり、自然に対する自分とは違った見方や考え方を知ったりすることで、総合的に判断する力が育っていくと考えるからである。

今回は、第3学年「ものと音」の学習における交流場面のあり方に視点を当て研究に取り組んだ。

(2) 研究の仮説

中学年の理科は、身のまわりの「不思議」を解決していく楽しさを体感する学習でもあり、問題解決学習の学び方を身につけていく段階の学習でもある



ただし、問題把握からまとめまで一連の学習過程をたどるにしても、ひとつの予想や仮説を元にして学習を進めていくには中学年として困難を感じる場面も少なくない。それは、自分なりの考えというのが、筋の通ったものになりにくいということもあるだろうし、どれだけ筋の通った意見でも言葉だけで論じられても理解できないという発達段階の問題もあるだろう。

特に入門期の3年生では、一つの考えに従って深く追究するというより、いろいろな実験方法にふれ

たり、より多くの現象を見たりすることが関心を高め意欲の持続につながると考える。

また、他のグループの実験を見たり、実際にやってみたりすることで、自分たちの結果と比べてどうなのか、自分たちの出した結果はどう解釈できるのか、といった客観的にもものを見るという態度も身に付いてくる。

そこでわたしたちの部会では、集団としての機能を活用するために、次のような仮説を設定した。

研究仮説

「交流タイム」による他者との関わり、交流の場をより多くもつことにより、子ども一人ひとりがそれによって得た情報を関係づけたりまとめたりして、もの見方や考え方を広げることができる

II 研究の方法

考えをまとめていく手だて

- 問題の見通しをしっかりと立てる
 - ・予想される実験結果をイメージできたか
- 信頼できるデータが得られる実験をする
 - ・条件を統一させているか
- 実験結果を考察する
 - ・問題と実験結果を結びつけられたか

通常の交流場面というのは、見通しを立てる段階での予想や実験方法立案での討論、そして実験結果が出そろった後での考察などで設定される。わたしたちはそのほかに、追究・解決の場面でもグループ間の交流ができるよう「交流タイム」を設定した。

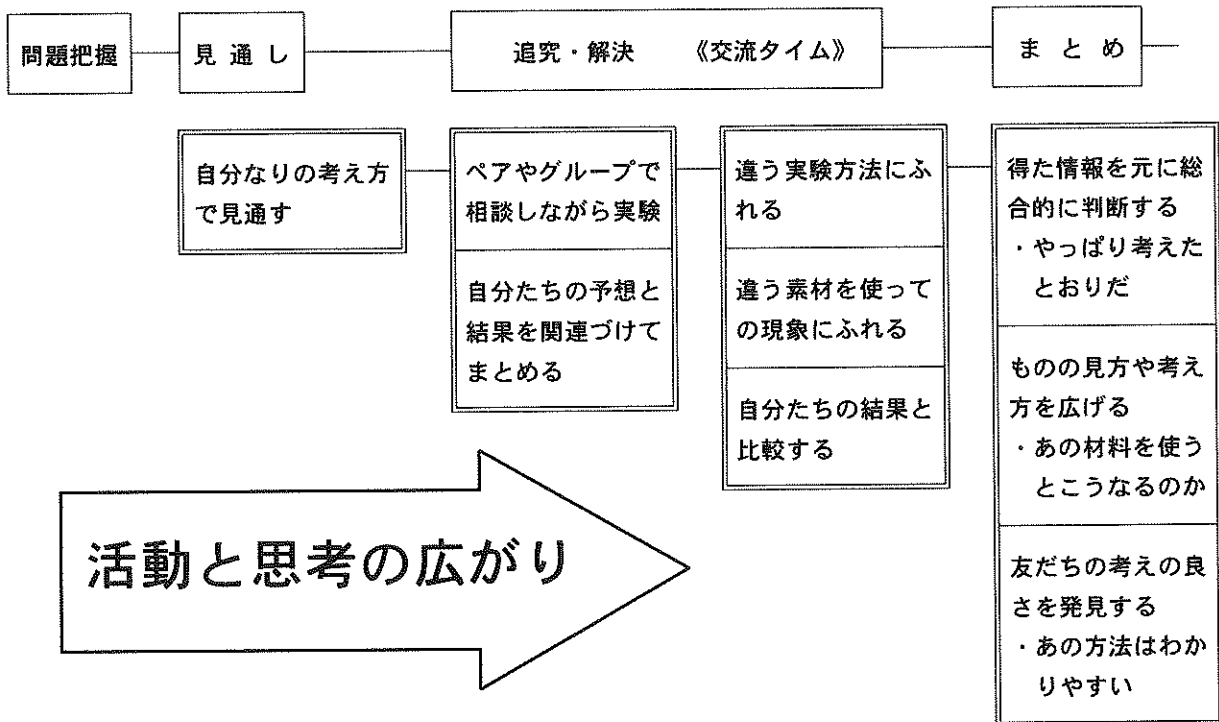
この場面での「交流タイム」は前に述べた通り、より多くの実験方法や現象にふれることにより、自分の考えをまとめたり広げたりすることがねらいである。よって内容的には、まとめの場面と重なる部分が出てくることになる。

交流タイムのあり方

- 交流タイムの設定場面
- 活動の単位
- 交流のしかた

- ・自分たちの実験方法や結果と比べられたか
- ・子どもの考えが生かされる活動しやすい形態か
- ・交流が活発で、子どもたちの驚きや歓声があるか

交流タイムの場面は下記のように、他のグループの実験を見たりやってみたりしながら自分たちとの比較ができるように、追究・解決場面において設定した。活動の単位は、主に実験方法別のグループで行い、場合によっては同じ方法でも2つないし3つのグループに分けて活動した。交流のしかたは、各グループの実験が終わった段階で、見てみたい試してみたい実験の所へグループ単位で行動するようにした。



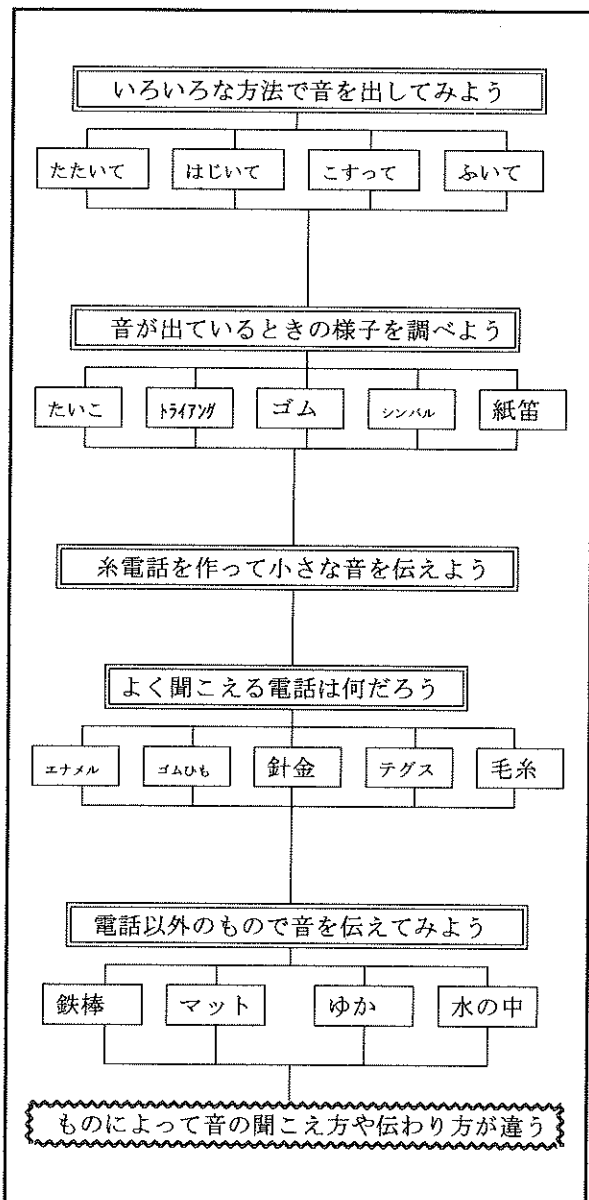
III 研究の概要

3年「ものと音」の単元では、児童の実態から下記の3点を育てたい力として実践した。

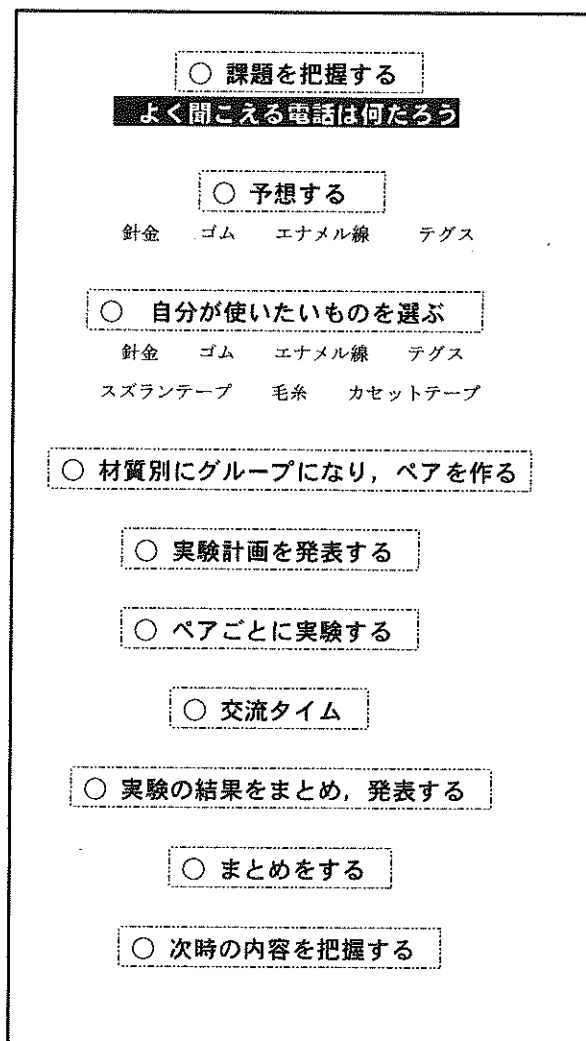
育てたい力

- ・問題に対して自分なりの考えを持ち、意欲を持って追究する
- ・他のグループなどの情報を元に、自分たちの実験結果を客観的に判断しようとする。
- ・ものによって、音の出方や伝わり方に違いがあることをとらえる

単元の概要 (7時間)



交流タイムを取り入れた授業のながれ (2時間扱)



今回の実践では、よく聞こえるものの材質の特徴などについては、特にふれないこととした。

それは

- ○電話でよく聞こえるもの
- ・かたいもの
- ・柔らかいものでもピンと張ることができるもの
- ・比較的軽いもの

というようには簡単にくくれない内容であり、3年生はおろか6年生でも難しい問題だからである。

(硬い、軽い認識ももちろん不十分である)

よって、3年生の発達段階と単元の内容を考慮してより多くの現象にふれるということを主眼においた。

IV 子どもの活動

記録カードから

(東光小) 篠崎学級

F・男子

《かだい》

もっとよく聞こえる電話は何だろう

よそう
ゴムひも

！？
耳のそばでしゃべって
るようだった

じっけんのきろく スズランテープ

つり糸	糸より聞こえた	◎
ゴム	ちょんびり	○
毛糸	きこえた	◎
ゴムひも	糸よりきこえない	◎
はり金	まいくのようだった	◎
エナメル線	マイクみたいだった	◎
カセットテープ	ものすごい	◎
スズランテープ	耳そばでしゃべっているようだった	◎

《まとめ》

ものによって音のつたわり方や聞こえ方が
ちがう

その他の ! ?

こえがどンドンつづいているのが、すっごくびり
くりした。

はりがねやエナメル線はおもしろい音がきこえた

はり金やエナメルせんはひびいて、音が大き
くなるから、なんでかなと思った。

- ・事前調査では、音を発している物体は振動していることを知っているの子どもはごくわずかであった。しかし、学習をしていく中で音が出ているものは震えているという意識に変化した
- ・どんな材質をコップにつなげても手で触れると音は聞こえなくなる。この体験を通して音は、ものを伝わっていることがわかった。

V 研究のまとめ

「交流タイム」は単なる実験報告会にならないように追究場面の中に設定した。これで、自分たちとは違う実験を一緒に見たり試したりする活動が広がった。

交流の場面をある程度限定するという事は、活動を制約するものではあるが、「交流」を意識づけるという点においては有効であったと考えられる。また、「交流」には友だちとの対話が中心になると思われていたが、実際に現象を見るということを通して、自分の体験との比較でものを見たり考えたりすることができるということも実践を通してわかってきた。

子どもの姿としては、交流タイムによって意欲が高まったということが一番に挙げられる。活動の広がり、交流を通して思考の広がりとなり、それが意欲的な姿としてあらわれたと考えられる。

今回の実践は、入門期である3年生の実践であったが、実験や思考が複雑になる高学年での交流タイムについてはさらに検討が必要である。たとえば場面の設定をはじめとして、交流の質の向上に必要な要素の明確化、思考の広がりを促す支援のあり方などが今後必要となってくると思われる。こういったことをテーマに、これからも実践を深めていきたい。

「交流を促す対話を重視した展開のあり方」

～子どもたちの主体的な活動の中にあられる交流の場がどうあるべきか～

－6年 「水溶液の性質」の実践を通して－

共同研究者 ○大八木 禎（開西小）
陸元 正二（明和小）

後藤田 彰（柏小）
奥山 志穂子（明星小）

I 研究の仮説

理科というと、子どもたちの反応が大きく2つに分かれることが多い。「大好き」か「大嫌い」かである。しかし、実験をやるとなると、また、状況が変わってくる。特に、自分たちが考えた方法で実験を行うことは子どもたちにとって冒険であり、その中での発見は直接体験として子どもたちの脳裏に深く刻まれる。授業の中でこのような状況を数多く設定すると、子どもたちの反応も変わってくる。

子どもたちが自然事象にかかわり、疑問を持ち、引き付けられていく。そうすることによって子どもたちの主体的な活動が始まっていく。その中で自分の考え方を整理し、予想し、実験してみる。実験によって得られた直接体験から更に自分の見方や考え方を深めていく。自分の考えが深められるにつれ、次第に自分の考えを確かめたくなり、そこに友達との対話が生まれてくる。

そこで、私は子どもたちが主体的に事象にかかわったときにおこる対話の姿容について明らかにするために、「主体的にかかわろうとする事象」・「解決するための手立て」・「そこで生まれる対話の高まり」の3つに焦点を当てていくことにした。

研究の仮説

子どもたちは、興味のある事象に出会ったとき、自ら主体的にそれらに関わり、自己の考えを深めていくことができる。

そして自分の考えを確かめようと、周りの意見を聞くことにより、お互いに刺激しあいながら考えを高めようとする。

II 研究の方法

以上のような仮説をもとに6年 「水溶液の性質」の単元で次の4点にポイントを絞って実践してきた。

- 1 子どもたちの関心の持てる教材
 - ・子どもたちが自分の経験からどのようにその教材に関わっていただけるか。
 - ・多面的にとらえることができる教材
 - －身近な物から教材化していくには－
- 2 子どもたちの疑問の方向性
 - ・疑問を持った子どもたちがどのような方向で解決しようとするか。
 - ・疑問の分類をどのようにするか
 - －それぞれに視点をはっきりさせていく－
- 3 解決の方法
 - ・実験の方法をいかにして考えるか
 - ・今までの自分の経験の中からどのようなひらめきが生まれるか。
 - －グループ分けなどの工夫－
- 4 交流の場の設定
 - ・自分の結果のまとめ方
 - ・自分の結果をもとにした他との比較
 - ・共通点、相違点の発見
 - －いかに他との交流を活発にできるか－

Ⅲ 研究の概要

「水溶液の性質」において、導入部分をいかにして興味あるものにしていくかが一番の問題であった。そこで、できるだけ身近なものを教材として取り上げる必要があった。身近で子どもたちが普段から接しているものを教材として取り上げながら水溶液についての学習を深めていこうと考えた。

水溶液については全体として4つの目標に絞って内容を深めていくことにした。

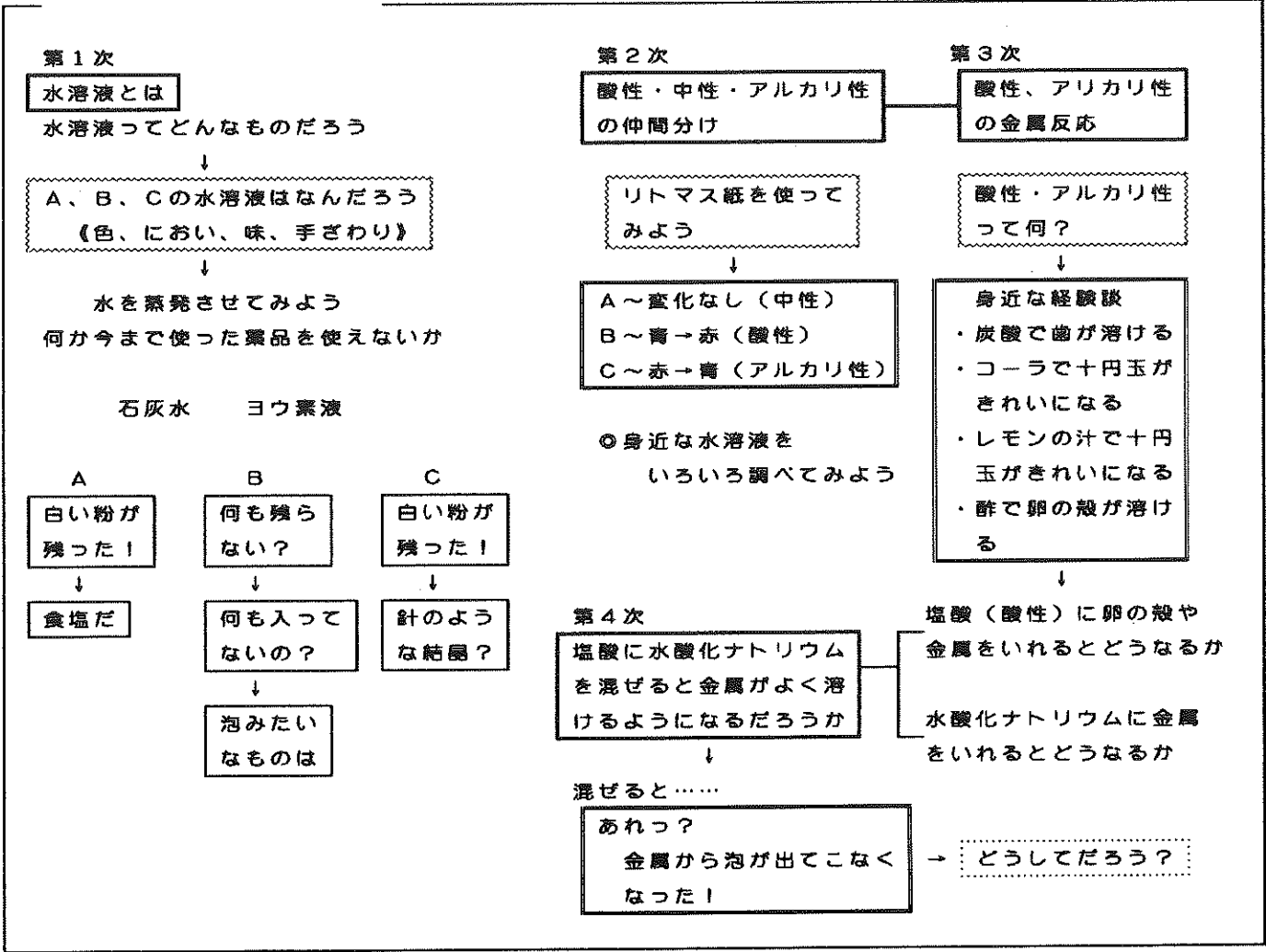
- ① 水溶液は酸性・中性・アルカリ性に仲間分けができる。
- ② 酸性やアルカリ性の水溶液に金属を入れると反応がおきるものがあり、金属は別の物質に変化する。
- ③ 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、水溶液の性質が変化し、別の物質が生じる。
- ④ 気体も水に溶けて水溶液の性質を示す。

本単元ではこれら4つの目標に向けて子どもたちの五感や今までの経験をもとに一つ一つ自分たちの手で実証するための手立てを考え、それに対しての教師の支援の工夫をしていく。子どもたちの「水溶液ってどんなものだろう」などの素直な疑問から生まれる対話、交流に焦点を当て、「調べてみたい」という自発的な行動の中から新たな疑問、発見をする。他との比較や自己のデータの確認をしたくなり、そこでより深い交流が生まれる。

このようなスタイルの繰り返しにより、対話、交流の中に確証的なものを見い出していく。

本研究では身近な教材を使うことにより、これらの対話、交流が活性化し新たな発見や驚き、ひらめきがより多く起こるのではないかと仮説で実践を行ってきた。今後は子どもたちの経験だけでは対話も生まれなようなものの支援の仕方や、交流がおきたときの方向づけをどのようにもっていくかという点について研究の重点がおかれていくと思われる。

単元構成の概略（全13時間）

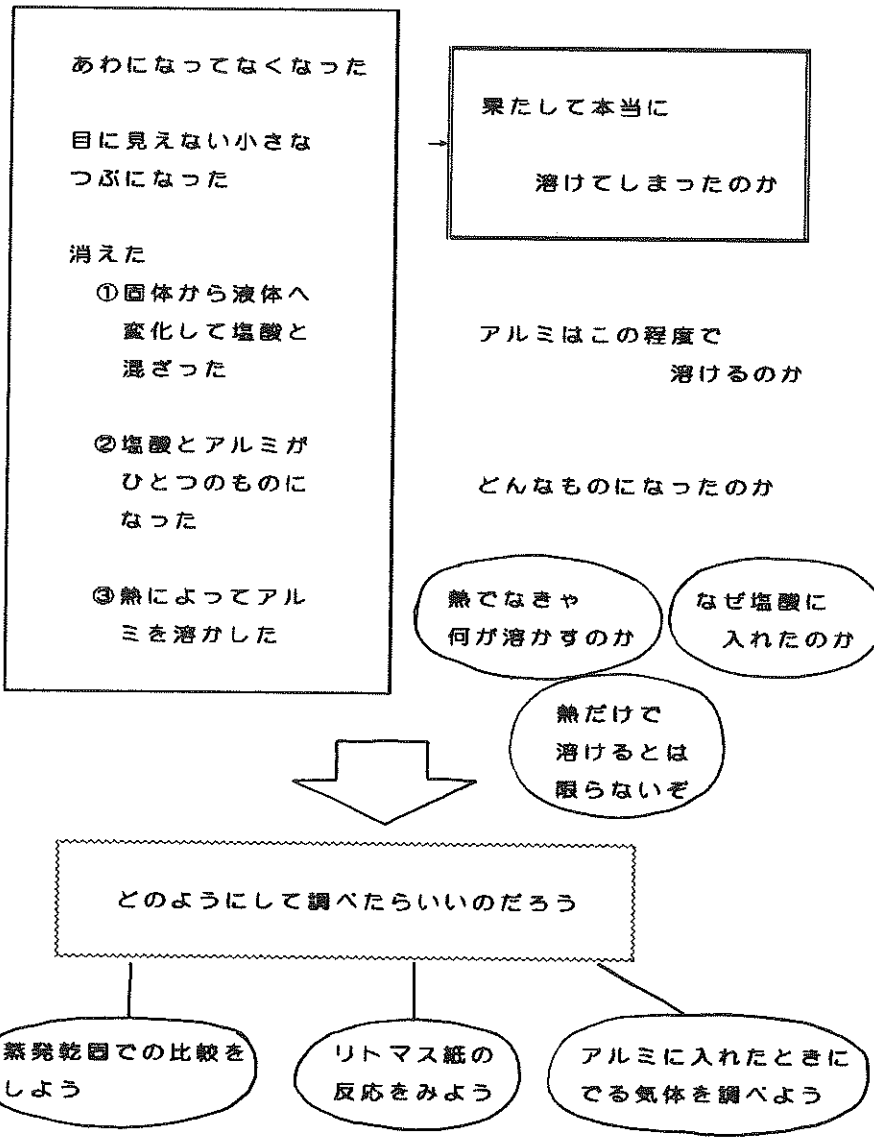


VI 子どもの活動

水溶液の性質 (6 / 15)

子どもの思考と授業の流れ	考察
--------------	----

溶けたアルミはどこへ行ったのだろう



第三次では、十円玉のソースかけの演示実験を導入とした。アルミの塩酸反応の実験の中で「アルミはどうなったのか？」という疑問について子どもたちは、三つの考えを打ち出した。

- 1、アルミは消えた（気体変化）
- 2、アルミは溶けた（化学反応）
- 3、アルミは混ざった（食塩水と同様の現象）

普段の実生活と今までの経験の中からでた考えであったが、この三点についての意見交流が活発に行われた。ただし、その答えを見い出す手がかりが見つからないため、その解決のための実験の話し合いへと向かっていったのである。

話し合いの活性化によりそれぞれの実験の方向性が固まり、解決への見通しが立てられる

今までは、ただ漠然と経験の中からの思考パターンしか見い出せなかったが、実験の見通しが立てられたことで、何を比較することによってアルミの変化を意識することができるか考えられる思考へと変化していったのが感じられた。

V 子どもたちの意識の変化

アルミの塩酸反応実験をする中で、初めはどこに視点を置いて観察すればよいか戸惑いながらも「反応のときの温度変化を調べたい」「蒸発させてみたい」という意見が見られた。さらに自発的な実験を進めたところ、「なぜ」という新たな疑問が生まれ視点をはっきりさせて事象に向かうことができた。実験方法の中に幅を持たせることで班ごとの視点のひろがりやひらめきに活性化を与え、交流の内容の深みを持たせるきっかけとなっていたのである。

成果として

今年度は突然の研究会への参加ということもあり、単発の研究となってしまう第二部会の課題について深く関わるができなかった。研究の仮説として提示した「興味ある事象に出会ったとき自ら主体的にそれらに関わり、自己の考えを深めていく」子どもたちを見い出すよう努力したが少しの成果と多くの課題を残すこととなった。

○身近な教材を使うことによりそれに対する興味が湧き、交流が活発になる。

四つの水溶液をさくろ授業で食塩水を見つけるとき、6年生のときの経験から見い出すことが多かった。つまり、蒸発乾固での発見である。さらに炭酸水を調べたとき、第一印象で炭酸水だと考えた子どもが多かったが、蒸発乾固ではなにも現れない。当然何かが出てくると思っていたものが出てこなかった不思議さとそこにおこる疑問に対する交流が始まったのである。

見た目ではこうだろうとわかっている、その確証をつかむためにはそれぞれの交流が大切だということがわかり、お互いに何とか子の水溶液の正体を知ろうという積極的な対話が生まれてきた。交流によって自分の視点をはっきりして追求の方向性が見えてきたのである。

○主体的に関わろうとする事象にぶつかったとき、自らの疑問、つぶやきが生まれ、交流を深めるための材料がたくさん生まれてくる。

塩酸と水酸化ナトリウムの金属反応の実験で、十円玉の演示実験から塩酸の反応に対する考えに結びつかなかった子どもが多く、演示実験に対して主体的な関わりを持つことができなかったことがその主要原因であることがわかってきた。また、金属の種類が四種類と多かったことも視点を定めて取り組む妨げになっていたとも考えられる。研究の仮説では「興味ある事象に出会ったとき、自ら主体的に関わる」としたが、提示の方法によってはスムーズな交流へと移行しない場合もあり、その点を見極めながら子どもたちへ教材を見せていく必要があることを改めて感じたのである。

授業研以降も、さまざまな試行に挑み悪戦苦闘したが、今回の研究で得たことは次の通りである。

- ◇興味関心を高める具体的方法と、視点のはっきりした実験の提示により、子どもたちの活発な意見交流ができ、自由な発想の追求ができる。
- ◇単元構成を子どもの意識に応じて柔軟に対応することによって、より子どもたちの考えの幅が広がり様々な交流の更なる可能性が見えてくる。
- ◇子どもたちが納得するまで事象に触れさせることにより交流の深みが出てくる。

課題について

「交流を促す対話を重視した展開のあり方」という課題についての検証であったが、その中でより身近な事象を取り上げての導入部分についてもっと研究を深めるべきだったように思う。より明確で視点のはっきりした教材を扱ったり、実験そのものについての位置付けをはっきりさせるなどの工夫が必要であった。

交流については、交流の目的をよりはっきりさせなければならないと感じている。そのことで子どもたちの考えの予想や実験の内容についての方向性が見えてくるのではないかと、そして子どもたちの多岐にわたる意見の中からどういった方向で事象について追求していけばよいのかが見えてくるのではないかと考えるのである。

子どもたちが、「未知なる事象について自分の考えを持つ」ということの難しさを認め、その中に潜む交流の広がり可能性を感じた研究であった。

「直接体験を重視した展開の在り方」

～自分の見方や考え方を確かめようとする方法が、問題解決に生きる直接体験の連続を生む～

－4年 「水のすがたのかわり方」の実践を通して－

共同研究者 ○永田 明宏（幌南小） 鈴木 宏宣（米里小） 小川 徹（大谷地小） 宮崎 直美（幌南小）
松田 諭知（あいの里西小） 平林 徹（あいの里西小） 小野 明裕（稲積小）

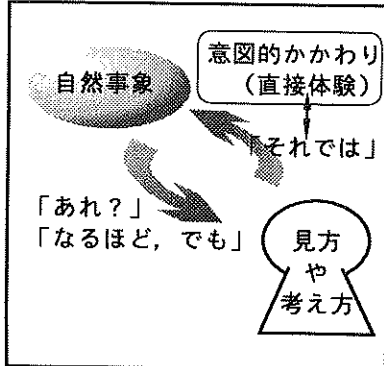
I 研究の仮説

～「直接体験」のとりえと見方や考え方の深まり～

直接体験の重視が“活動主義でない”ことは言われて久しく、直接体験の重視と子どもの主体的な問題解決成立の両立を図るべく、多くの実践研究が積み重ねられてきている。それらの中で、直接体験の重要性は確かだが、『直接体験の内容そのものやそこからの気づきが、問題解決の中に十分に生かされてこない。』という課題も残されていた。つまり、

- 同じことの繰り返しや遊びで終始してしまう。
- 話し合いになると、一部の子の気づきや考えばかりで、他の子の見方や考え方がつかめない。

などの悩みである。



これは、自然事象に対して、子どもが自分の見方や考え方を基にした“意図的なかかわり”をしていないため、事象のあらわれに対しても検討する必要感が生まれにくいからだと考えた。

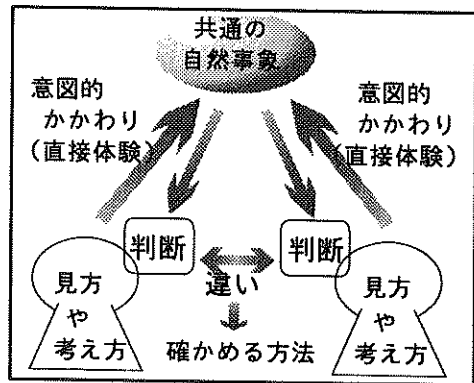
そこで本部会では、『見方や考え方に支えられた意図的なかかわりの連続が、問題解決に生きる直接体験である』とし、次のように考えた。

見方や考え方の深まり（強化や修正）は、目標が焦点化しながら繰り返される事象への意図的なかかわり（試行錯誤）から実現されるもので、その子の見方や考え方は『判断の違いを確かめるための方法（新たな活動）』にあらわれてくる。

～『判断の違い』が問題を焦点化する～

目の前の事象が、自分の判断に迷いを生じさせたり、不確かだ確かめたいようなものであれば、子どもはその事象に対して“意図的なかかわり”をつくり出していく。この「迷いや不確かさ」が、個々の判断の違いを

生み出す。子どもは、自分のかかわりから得られた結果



を持っている。その裏には、その子の見方や考え方を基にした判断がついているのだが、それを出さなければなら

ない必要感、自分の判断とは異なる判断が出てきたときである。

つまり、目の前の事実を共通化し、それをどのように判断したかを引き出していき、判断の差異点を明らかにしていくかかわりが必要となる。そこに、「だってね、…」という見方や考え方がついてくる。『判断の違い』から問題が焦点化してくるのである。

～見方や考え方のあらわれである“方法”への転化～

意図が焦点化しながら、事象へのかかわりが繰り返されていくためには、上記の『判断の違い』について、

- どのような方法でそれを確かめるか

を問うことが大切だと考えた。これが「直接体験重視の研究の具体」である。

子どもの具体操作と見方や考え方は表裏一体のものであると考える。そこで、その子が決定した方法とその前からの方法の変わり方、そして、得られた結果に対してどのような判断を下すかで、その子の見方や考え方の変容を探っていきたいと考えた。

以上のような考えから、次のような研究仮説を立てた。

研究の仮説

目の前の自然事象に対する判断の違いを明らかにすることで、個々の見方や考え方の違いが明らかになる。そこで、自分の判断を確かめる方法を決定するよう教師がかかわる。それにより、個々の子どもの活動が問題解決に生きる直接体験の連続となり、見方や考え方の変容が図られる。

II 研究の方法

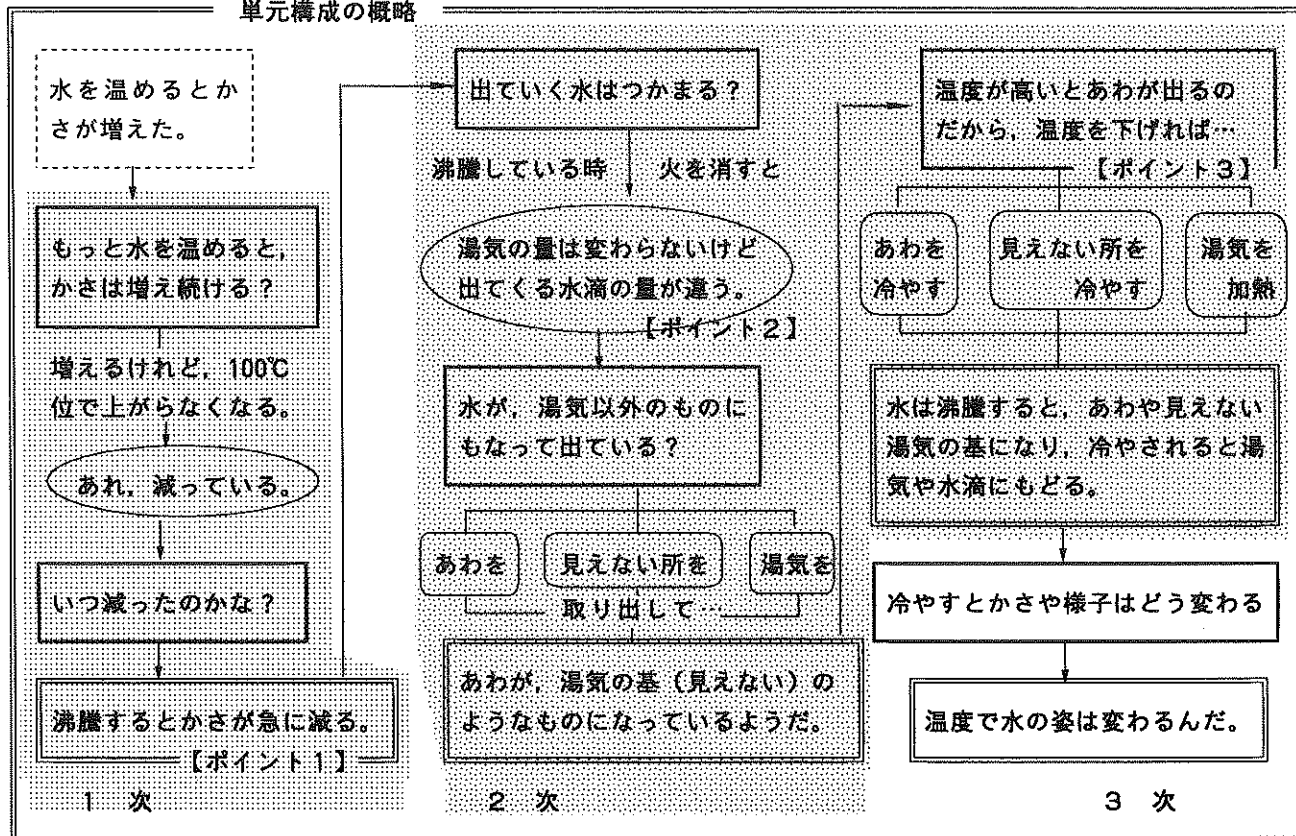
本部会では、4年「水のすがたのかわり方」の実践を通して課題解明に向けて研究を進めていったが、前述のように、自分の見方や考え方を確かめる方法を問うことを研究の方法とし、子どもの変容をとらえ、子どもが実感を伴って自然事象を理解していくための直接体験のあり方について探ろうとした。

そこで、右記の点に絞って研究を進めていった。

- 温度の違いへの気付きを中心にした単元の構成で
 - ・ 半知の状態を生む事象提示
 - ・ 温度の違いを利用する方法への転化の実現を図り、
- 子どもの「方法への転化」の仕方（特徴）の見取りと蓄積

III 研究の概要

単元構成の概略



【ポイント1】について

「沸騰し始めてから、それまで増えてきた水のかさが急激に減っていく」という事実の共通化を図る。そのことで、沸騰時に起こる様子の変化と水位の変化を結び付けて考えることができ、この後の追究の基盤となる。

【ポイント2】について

沸騰時に出てくる水滴の量の違いは、ポイント1の事実からも納得いく。ところが、消火してからも出てくる湯気の方に差があまりない（室温等の条件によっては消火時の方が多くなることもある）のに、付着する水滴の量には差が出てくる。これらの事実の共通化を図り、水滴の量の違いについての判断を引き出していく。それぞれが着目した部分を追究する中で、あわと湯気と、目に見えない熱い空気（湯気の基）が関係付けられていくと考えた。

【ポイント3】について

ポイント2で状態の関係付けを行う際に、「きつ〜だから…」を引き出していくことで、それぞれの状態の温度の違いに目が向いていくようにかかわる。それが、このポイント3の追究に生きてくる。

あわ・湯気・見えない部分をどのように関係付けているかという判断の違いが、方法になってあらわれてくる。子どもが、自分の見方や考え方を確かめる方法を使った追究の中で、他の子の方法や考え方を考慮しながら、判断の違いの様々な可能性を追究する。そのような教師のかかわりが、この場面では大切になる。

この単元では、水の様々な状態変化を連続して調べる中で、その状態を生み出した“温度”に目を向けていくことが重要である。温度が状態と関係付けられ、子どもが変化を連続して見ていくことで、温度が水の状態を連続的に変化させるという見方や考え方が育つのである。

IV 成果と課題

研究の仮説

成果

目の前の自然事象に対する判断の違いを明らかにすることで、
 個々の見方や考え方の違いが明らかになる。
 そこで、自分の判断を確かめる方法を決定するよう教師がかかわる。
 それにより、個々の子どもの活動が問題解決に生きる
 直接体験の連続となり、見方や考え方の変容が図られる。

仮説について、実践の中から言えることを拾い出して、【成果】として考えてみた。

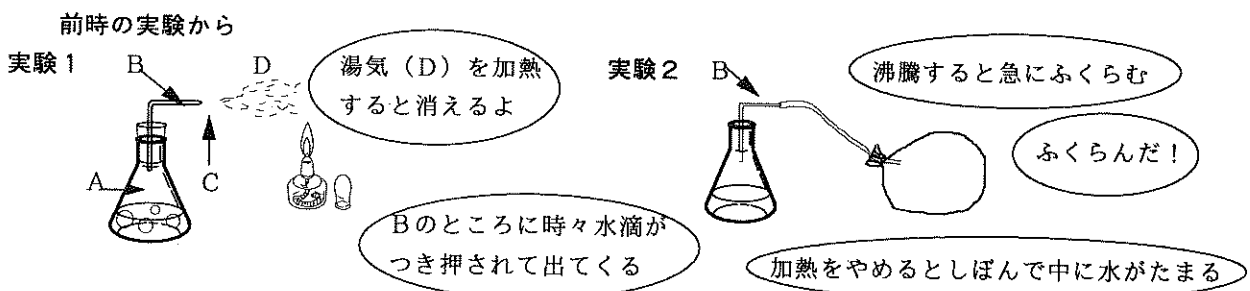
【成果 1】

4年生の“わかり方”として、
 「自分の操作活動の繰り返しの中で、少しずつ目の前で起こっている事実の関係付けが図られていきながら、自分の問題意識が次第に高まっていく。そこで、やっと判断が出てくる。」
 ことがわかった。

研究の仮説を考えた段階では、自然の事象に接した子供たちは、自らの見方や考え方を基にしながら“事象に対する判断”をしてくると考え、その違いを明らかにすることを考えていた。実践をとおして、基本的に、その考えに間違いはない（後述）ことがわかったが、子供の“事象に対する判断”が、それほど簡単には出てこないことがわかった。

【ポイント2～3】の部分の実践から ～米里小の実践～

◎子供が、目に見える部分（水・湯気）と目に見えない部分（水蒸気）にかかわることにより、様々な判断が出てきて、見える部分と見えない部分の温度差に目が向き、「見えない部分にもきっと水にかかわる何かがあるはずだ」という気づきを生むだろうと想定して授業を行った。



前時までの様子が上のように整理された。湯気を再加熱した子供の考え（温度差）も出てきた。これらのことから、本時の始めに、「見えない部分」に対する判断が出てきて、問題が焦点化してくると考えた。

ところが、子供たちは、袋がふくらむ様子やタイミング、湯気が消える事象そのものに強い関心を示し、問題意識にまでは高かまっていなかった。そこで、もう一度、上の実験を行うことになった。

実験1を行っていた子供たちが、観察を続けるうちに、事象にいろいろなかかわりを持ち始めた。

- ・Cのところに雑巾を近づけたら、すごい勢いで湯気が出て、すごい音もする。
- ・湯気の消えた先に手をかざすと、熱い風が当たって、何も見えないのに水滴がつく。

さらに、実験2を行う子供たちにも、かかわりが生まれだした。

- ・ふくらんだ後に、袋の根元を押さえてから火を消したのに、それでも袋がしぼんでしまう。

グループの中での話し合いが活発になり始め、温度計を持ち出して実験1の各所の温度を測ったり、実験2でふくらんだ袋を濡れ雑巾で冷やしたりとかかわりも生まれだした。初めのうちは偶発的であった方法が、見方や考え方の変化とともに意図的になっていく様子が具体的に見られたのである。

多くの子供にとって、前時の実験1も2も、そのものが不思議な現象で、自分の見方や考え方の何と比較して考え、判断したらよいかかわらない状態だったと考える。何回か観察したり、少しずつ考えていく中から、

「こうやったら、どうなるのかな？」という意識で事象にかかわり、判断の材料を増やしていった。「きっと～だから、こうなるだろう」と次第にかかわりが意図的になり、そこから得られたもので判断が行われた結果、グ

ループ内の交流が活発になっていったのである。

【成果2】

4年生の見方や考え方の傾向として、目に見える現象だけを強引に関係付けて判断しようとしたり、事象の一面だけで判断しようとする傾向があることがわかってきた。

この単元で子供が追究する中心になる事象は、生活経験にも多くある「水が容器の中で加熱されていく」ことである。それだけに、「絶対にこうなっているはずだ」という意識が強く、事象の細かな点や見えないもの、そして他の事実との関係にはなかなか目が向かない。

- ・水は、どうして増えたり減ったりするのだろう。
- ・火を消してからたくさんの湯気が上がったということは、温度が少し下がった方が水は湯気になりやすいんだ。
- ・そうか、空気って、水が沸騰してできるんだ。

事象を連続的に見たり、他の事実と関係付けてみることは、4年生で育てていかなければならない大切な問題解決の能力である。したがって、上記のような子供の判断や疑問は、出てきて当然である。

このような判断や疑問に対して、教師は、

- 何度も、繰り返し事象に働きかける場を設定する。
- 違う判断をしている子の意見を引き出して、比較させる。
- 時系列に沿って事実を再確認したり、他にどのような可能性が考えられるかを問うたりする。

などのかかわりが必要になると考える。

【成果3】

子供に早急に「なぜ？」を問わず、自分の判断をかめる方法を決定するようにかかわることは、子供の直接体験を生かした学習になり、主体的な問題解決が行われる。

成果1にも記したが、子供が目の前の事象を今までの見方や考え方と比較しながら見取り、根拠のある判断を下すには、繰り返し事象にかかわる中から十分な事実の蓄積と関係付けがなければならない。しかも、その繰り返いは、初めは漠然としたもので、関係付けが少しずつ進むにつれて意図的になっていく場合が多い。

そのような子供たちに、早くから「なぜ、そう考えたの？」と問うても、子供たちの方に返す根拠がない。発問した後に静まり返る、あの嫌な瞬間を迎えるのがこのようときである。

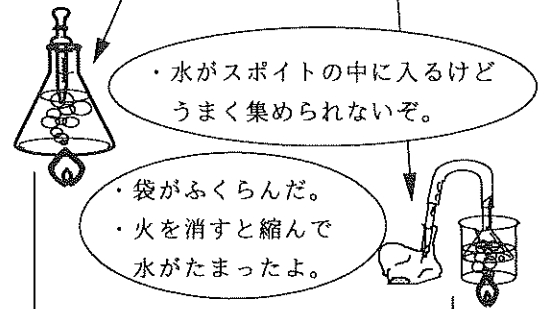
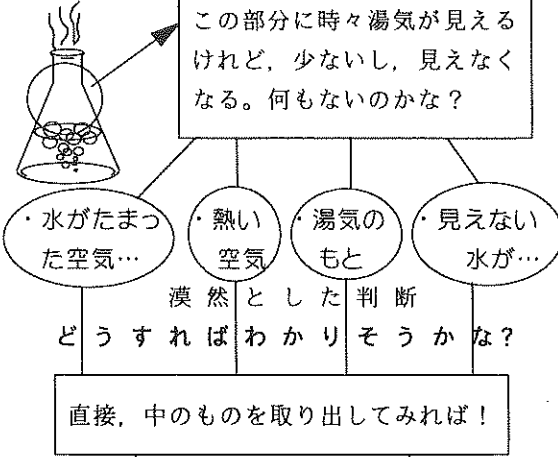
子供たちが「何となく、こうかな…」とっていたり、「自分も（やっていないから）、同じことやらないとわ

からない…」と感じているようなときは、「それを確かめるには、どんなことをするといいだろう？」と方法を問うことで、子供たちの追究が進んでいく場面があった。

【ポイント2～3】の部分の実践から

～あいの里西小の実践～

○フラスコの水は、温められた湯気になって出ている。



どうやら、空気みたいな水があるようだ。フラスコから出るときに、湯気になるんだ。

子供の判断に、「なぜ？」を問わないのではない。見方や考え方に基づいた十分な根拠がある場合には、それを引き出すことによって次の明確な“方法”を生み出すことができる。

大切なことは、子供の判断の裏にある根拠が、どの程度引き出すことのできる段階になっているかを判断する教師の目である。それによって、子供が直接体験から言えることを少なくしてしまう場合もあるのである。

子供の活動には、子供なりの目標がある。それを教師が拾いきれなかったり、学習の目標と一体化しないまま活動をさせてしまったりすることで、子供の直接体験が生かされなくなる。直接体験を重視することが、子供に好きに活動をさせることではないことは言うまでもないが、教師の路線に引っ張り込むことでもない。今回の研究から得られた成果にあるような“教師のかかわり”を心がけることが、子供の直接体験を重視することになることを改めて実感した。

「直接体験を重視した展開のあり方」

～個を生かした追究活動ができる場・学習環境のあり方を探る～
6年「土地のつくりとでき方」

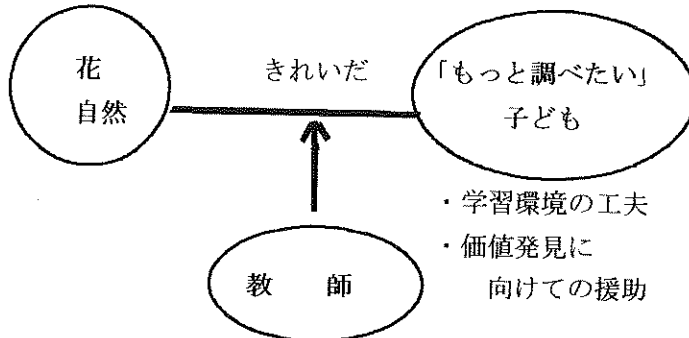
旭川市教研中央ブロック

旭 雅人（東五条小） 柴 英恵（正和小） 三浦 幸恵（知新小） 藤田 幸二（正和小）
 栃谷 淳（永山西小） 坂下 千佳（日章小） 甲斐 雅之（永山西小） 藤田 英敏（永山西小）

I 研究の仮説

目の前に美しい花が咲いている。この花を見た子どもたちが、「あ！花だ」、「きれいだな」と感じることから自然とのふれ合いがはじまる。

私たちが目指す理科学習は、こうした豊かな自然に接することを大切にしながら、「きれい」と感じるだけでなく、さらに「花のつくりはどんなだろう。」「どのように種子ができていくのだろう。」といった自然の営みや現象面にも積極的に見る目を養い、自然に対する興味や関心をより高めていくことである。



「きれいだ」から「もっと調べてみたい。」、「他はどうかかな。」といった問題意識や、さらに、「こういう方法で調べたい。」と自らの意欲的な追究活動に変換していくために教師のどのような働きかけが必要なのだろうか。

直接体験する中で、「感じる」ことから「探る」ことへの変換がここでの課題だと押さえた。

教師は自然観を子どもに伝え教えるのではなく、自然と子どもが関わる場をつくり、学習の意味づけや価値の発見を子どもの感じる中から見つけ出し、自ら直接体験を生み出だしていく支援が大切である。

そのためには直接体験を学習に生かし、

- ・子どもの思考にそった学習を展開をすること
- ・直接体験する中で、気づき・発見を取り上げ追究活

動へと深めていくこと

- ・多様な学習環境を工夫すること

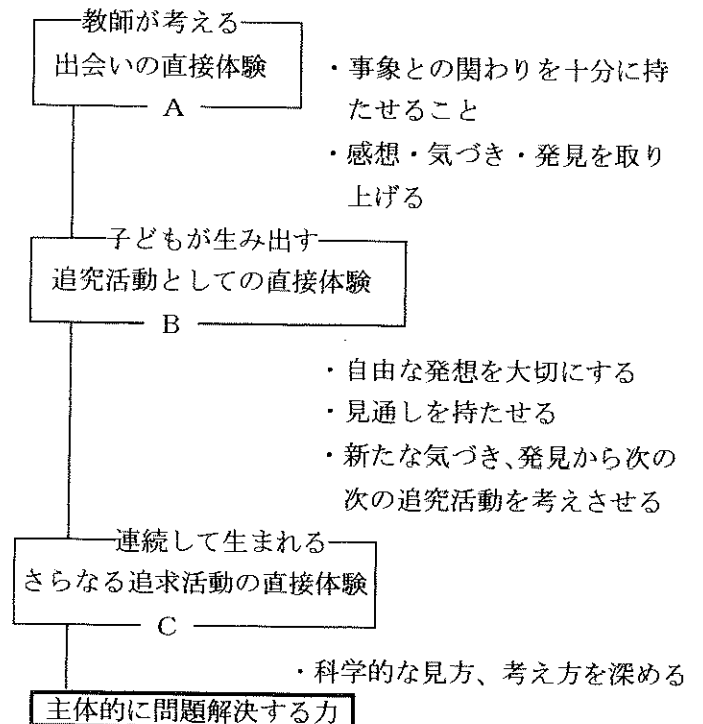
を配慮し、本ブロックでは次のような仮説を立てた。

研究の仮説

多様な直接体験を設定し、一人一人の子どもの発見や気づきを大切にしながら自由な発想による追究活動を行わせることにより、理科学習における興味関心や主体的に問題解決する力を高めていくことができる。

II 研究の方法

事象提示、追究活動、検証や発展応用の段階において主体的な問題解決力となる直接体験の場を次のように押さえて研究を進める。



- ・事象との関わりを十分に持たせること
- ・感想・気づき・発見を取り上げる

- ・自由な発想を大切にする
- ・見通しを持たせる
- ・新たな気づき、発見から次の次の追究活動を考えさせる

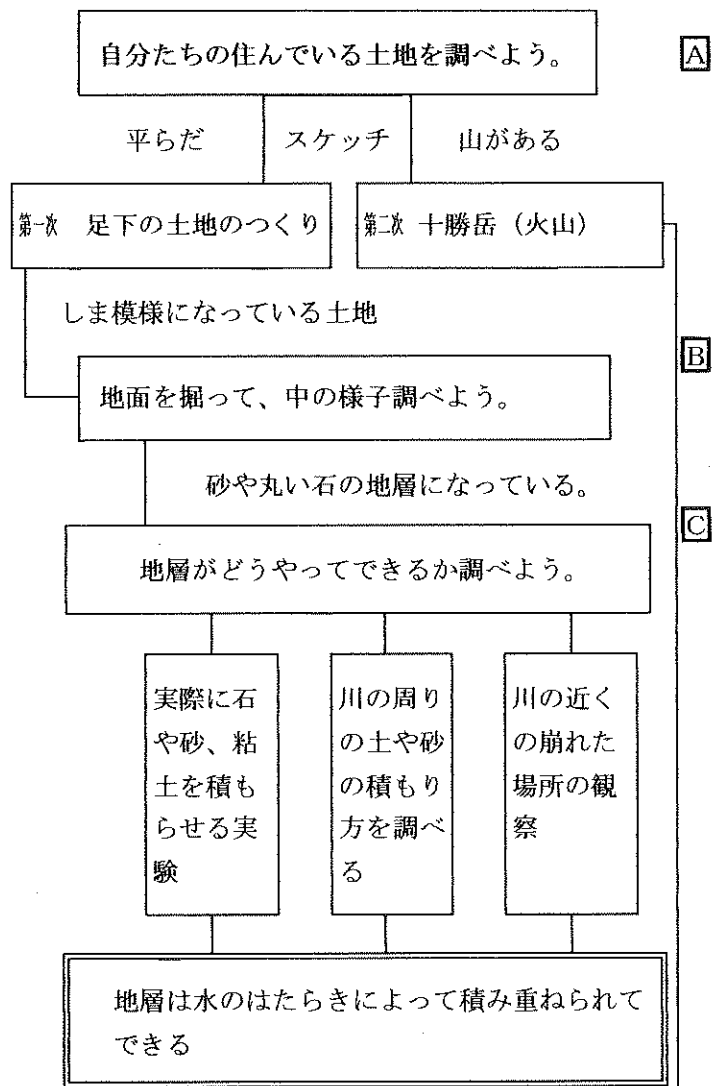
- ・科学的な見方、考え方を深める

主体的に問題解決する力

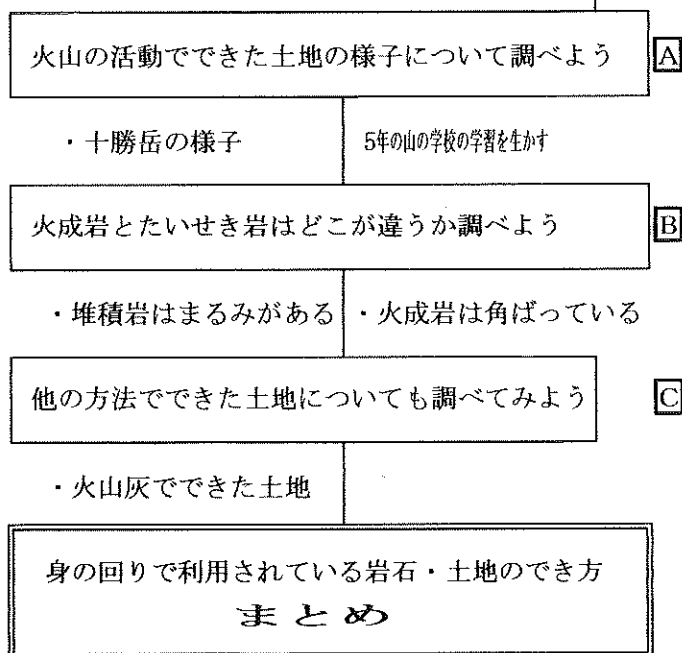
自由な発想を生かすには、活動時間の保証と共に多様な解決方法に対応できる学習環境を柔軟に考えていきたい

III 研究の概要

第一次 しま模様になっている土地



第二次 火山の活動でできた土地



A 教師が考える導入時の直接体験

・土地といっても、子どもたちにとっては漠然としたものであり具体的な概念となっていない。

また、「土地がどうしてできたのか」という問い自体子どもの実態から遊離してしまう。

そこで、「屋上から見た地面の凹凸をスケッチしよう」とか、「この地面の下にある粘土や砂、石、岩などの様子を予想しよう。」といった具体的な問いかけから子どものイメージを持たせていく。

・地域の実態を生かした事象との出会いの場を工夫する。地質教材では特に地域素材を生かした直接体験を大切にしたい。追求活動の展開にとっても、学習内容の定着に必要である。

B 子どもが生み出す追求活動

・「地面の下を掘って、中の様子を調べたい。」子どもが意欲的に取り組む追究活動となる。予想をしながらどの子も興味深く取り組み、鋭い観察眼を駆使する場となることを期待する。「自分が」「自分の」姿勢を大切にするためにも、子どもの力で掘り下げさせたり、子ども一人一人の観察方法・結果を重視することが追求活動の原動力となる。ここで見つけたことが論議され、精選されることによって次の課題が子どもの中に生まれる。「どのような順序で積むのか」「かさなりはどのようにできるか」見通しを持たせることが次の追求活動を生み出す。

・ここでの観察用具としてルーペやふるい、ピーカーなどの準備と目的に応じた使用により追求活動が支えられる。

C 追求活動の連続

・ここは、検証として多様な直接体験が展開され、一人一人の個性が表れ、追求活動の充実が感得できる場である。「積み方や重なり方」を調べるための「自分で考えた追求活動」としての観察・実験が繰り返し行うことによって「自分なりの見方・考え方」を求めていく。さらに他との交流を通しながら「粒子の違いによる積み方の順序性」や「粘土が地層の上下に存在すること」の解明へと展開する。

◇ 第二次「火山の活動でできた土地の様子」では、子どもたちが実際に行き見たり、火山センターで火山の生成を見学しており、体験を生かしながら展開を図る。自分たちが直接ひろってきた石や砂を見比べることによってその違いについて調べる。

○ 大地は自然の源である。この単元の学習を通し、時の長さや空間の広がり視野に入れ、土地のつくりとでき方への興味・関心を高めていきたい。

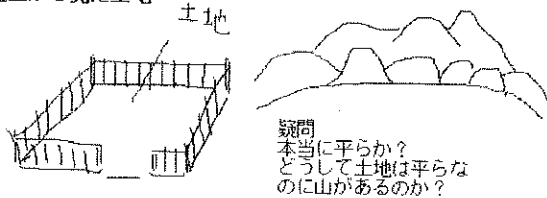
Ⅳ 子どもの活動

1. 概念の形成・・・Aの活動

子どもにとっての土地

土地のつくりという概念は子どもにとっては、まだ未形成である。そこで取り入れたのが屋上から見える土地の様子をスケッチさせる作業である。子ども達はさまざまな土地を描いたが、視野に広がる大地よりも何もない駐車場の土地に着目する子が多いことに改めて驚かされた。いざ理科を通して土地の勉強をするというとき子どもの脳裏に浮かぶ身近な土地は目の前の空き地だった。教師の助言のもと、子ども達は屋上から見える地平線に目を広げていった。

屋上から見た土地



2 土地のつくり・・・Bの活動



土地がどのようにしてできるか? 解決の糸口は、今足下にある地面である。川が運び堆積した大地はまたとない教材である。

土地の中が地層になっていることから、子どもが何をとらえ、次に何を求めていくか本単元への問題解決の糸口になる出逢いの場であると押さえた。

「土地はどのようにしてできたのだろう。」という疑問の前に表れる砂と礫の重なり。教科書の挿し絵は層によって色は違うけれど、子どもが掘ったの

は同じ色の地層。(現実はこちらがほとんどなのだろう) 子どもの既習はこれが水の働きによってできたことを礫の丸みから見だし、「どのように砂や礫、粘土が重なってできたのか」という疑問へと変わっていった。



3 川へ行こう・・・Cの活動

どうすれば地層ができるのだろうか。子どもの思考は混迷状態。そこで川へ行って地層づくりにチャレンジ! 子ども一人一人の発想を生かした地層づくりが行われた。

そこで子ども達が考えたのは

- ・地層にあるような いろいろな物を流して重ねて「地層」をつくる。
- ・川の周りの崖崩れの模様と同じではないだろうか? 多分同じだと思う。
- ・川の岸を掘って同じかどうか調べる。



- ・川の中の様子を調べて同じかどうか調べてみる。きっと同じだと思うよ。

実際の川に行って、子ども達は個々の考えを確かめるための活動を展開した。

<教室に戻った子ども達の交流>

川には粘土がほとんどないこと。川の底は小石はあるが砂は流れの弱いところや中州に多いこと。また、川の近くの削られたところは層が見られたが、

やはり粘土はみつからなかったという報告。子ども達の疑問は畑に見られた粘土がどのようにしてあるのかに集中した。それから何度も畑へ出かけ、畑から採ってきた土をペットボトルに入れたり、流したりしながら「粘土はなかなか沈まない」ことに気づく。こうして畑の地層のでき方の追求がされていた。

改善の視点①

学習課題が真に子どもたちのものとなるために！

○予想以上のギャップがある！

指導しようとする教師と児童にある認識のギャップは想像以上に大きかった。このことは経験によって改善されるであろうが、指導の前提として押さえることが大切である。

○見守ることを大切に！

土地・地層といった概念は、この授業を通してはじめて形成されていったといえる。この概念形成は教えるのではなく、体験によって児童自らが獲得するよう見守っていくことがこの後の主体的な追求活動を支えていたと共に、知識の感得となっていた。これらのことがさらなる追求活動に結びついていたと言える。

改善の視点②

体験活動を生かし
さらなる追求活動の展開を！

○体験活動を通した課題追求が大切！

ここでは自分達で地面に穴をほり、地面の下がどのようなつくりになっているかを調べることであるが、それがどうしてできたのか次の課題となってくる。大切なことは自分たちの手で掘り下げていくこと。さらに、掘った穴からどれだけ情報を得るかである。顕著な事例だと子どもの情報収集も容易であるが、地層の並びが曖昧であったりすると情報分析ができず混沌となる。ここでは、地層の境目の判断がむずかしかった。しかし、礫の丸みが水の働きであることを子ども達は突き止めてたり、礫の上に砂があるということから水

の流れのちがい（洪水などの繰り返し）に着目できた。これは子ども達が自らの力で追求しようとした成果である。

○教師が子どもの観察から見つける！

子ども達は地層を意識ではとらえ切れていないが、実際にスケッチをさせると気づかないところまで詳しく描いている。教師はこのあたりをしっかりと押さえて子どもに再認識を求めることによって子どもの科学的な見方・考え方をさらに引き出すことができる。教えることよりも子どもの目を通した追求活動を促すことに努めていきたい。

V 研究のまとめ

長く広い時間空間を経て造られた大地。そのためここでの学習は児童にとって理解しづらい面がある。また、近くに適当な地層がなく、教科書の挿し絵や室内実験で頼らざるを得ない面も多い。そういう中、身近な地域教材を利用することから体験を重視するということから取り組みを始めた。

現場での学習は危険も伴うし、何よりも本物の追求活動が求められ、児童が教師に援助を求めてくることも多い。しかし、実際に自分たちが掘り下げた地面の中の地層を見たり手に触れたりする体験は感動と共に忘れられない体験となるであろう。

こうした体験活動の中で大切なことは、問題解決活動が個々の子どもの発想に基づいて展開されることである。ややもすると、外の学習は課題意識から離れやすい場となりやすい。しかし、子ども達が「土地のつくり」に興味を持って真剣居に学習に臨むことができたのは、体験活動を中心とした問題解決学習が展開できたからである。

研究を振り返ったとき、個の追求に視点を当てると、一方では追求活動が進み、他方では困難が立ちほだかる場面が生じるなど TT による展開の工夫によって今後解決される課題はある。

また研究協議の場では、直接体験を重視し、子どもの感受性と表現力の育成を大事にすることが強調され、表現力に焦点を当てた研究へ発展していくことを考えていきたい。また、他の支部の取り組みに見られるように、統一された研究を参考に今後の研究を進めていきたいと考えている。

「直接体験を重視した展開のあり方」

～繰り返しかかわる場の工夫と、見方・考え方を深める手だて～

－ 3年 「音をだしてしらべよう」の実践を通して－

共同研究者 ○鶴川 明久（赤井川小） 安達 順一郎（倶知安小） 木村 公全（仁木中）
及川 年彦（日司小） 井平 忠行（日司小）

I 研究の仮説

3年生にとって、理科の授業は初めての体験であり、実験・観察はまさに子どもに興味・関心を抱かせるものである。理科の授業において、様々な事象に直接関わることにより、さらなる興味・関心をもち、疑問などの解決のために自分で取り組みたいという思いをもつ。この思いを大切にしながら指導計画を作成し、事象に直接関わることを繰り返させ、個に応じた支援を工夫することにより、自分の力で問題を見つけ、自分の見方や考え方を高めていくとともに、意欲的に問題を解決していく力がついていくと考えた。

子どもが自分なりの学習を作り上げるには、内容的におもしろく興味・関心を持てるものでなくてはならない。そこで、子どもの思考の流れを大切にしながら学習課程を組み立て、直接体験が味わえるような展開を考えてみた。

事象との出会い

- ①「やってみよう。」（興味・関心・意欲）
↓
- ②「こうすればできるはずだよ。」（自分の考え）
↓
- ③「おかしいな、違うぞ。」
↓＜試行錯誤、繰り返し関わり＞
- ④「ひょっとしたらこうかな？」
↓＜子どもなりの工夫、意味付け＞
- ⑤「やった、できたぞ！」
↓＜喜び、実感的な理解＞
- ⑥「～でもできるのでは？」
↓＜応用、発展への意欲＞
・・・

研究仮説

子どもを主体とした指導計画をもとに、子どもなりに意味づけし、問題解決しようと繰り返し関わる場を保障し、個に応じた支援を工夫することにより、子どもたちは意欲的に取り組み、見方や考え方を深めることができる。

II 研究の方法

1、子どもを主体とした指導計画作り

児童一人ひとりの生活経験の違いから、それぞれの興味関心も違ってくる。そこで、それぞれの児童が、主体的に学習できる柔軟な学習計画を作る必要がある。そのために

- 子どもの興味・関心・考えを把握
- 子どもの活動を中心に、弾力的な指導の流れを考える。

2、子どもの考えをもとに、繰り返し体験に関わる場の保障。

子どもが自分自身の考えをもとに直接体験をし始めたときに、さらに思考が広がり、深まっていく。そして、さらに直接体験を求めて熱中していく。そこで

- 「自分が、・・・」という意識を持たせる場
- 子どもなりの意味づけをして関わる場
- 試行錯誤を大切にしながら体験の重視

3、個に応じた支援のあり方

子どもが自らの判断で直接体験を試みる時、そこに適切な支援をおくことで、さらなる直接体験を生み出す。

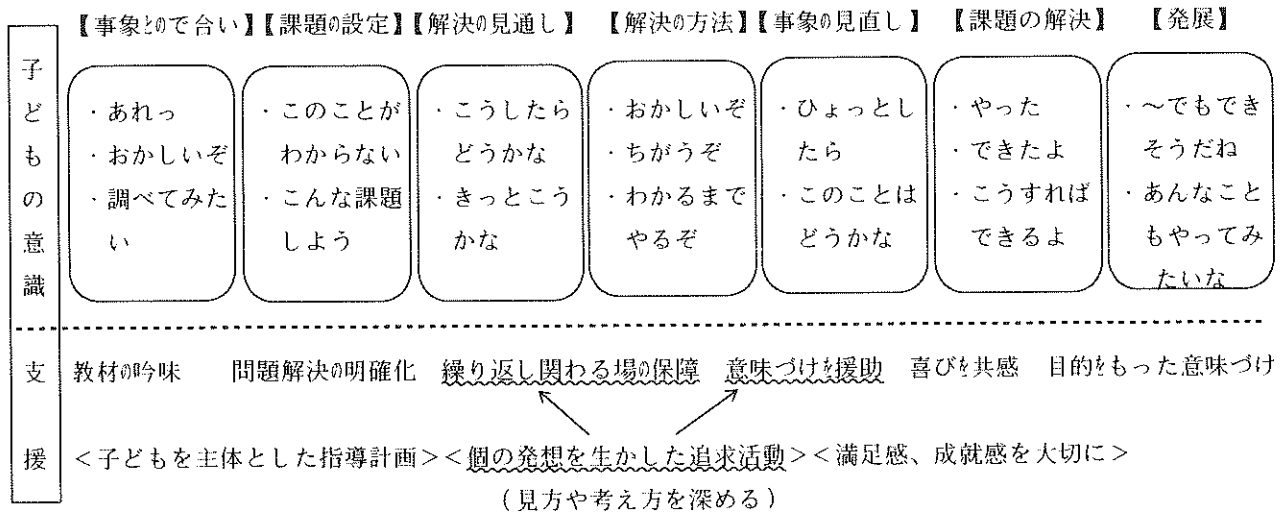
- つまづきをもとにさらに追求させる。
- 満足感、成就感を味わわせる。
- 個人指導目標と見取りの工夫
- 交流活動の工夫

Ⅲ 研究の概要

3年生の「音」の学習の中で糸電話作りは、子どもに興味・関心を抱かせるものである。様々な素材に直接関わることにより、さらに他の素材についても試してみようという興味が広がっていくであろう。この子どもの願いやものに対する思いを大切にするために柔軟な指導計画を作成し、事象に直接関わることを繰り返させていく。

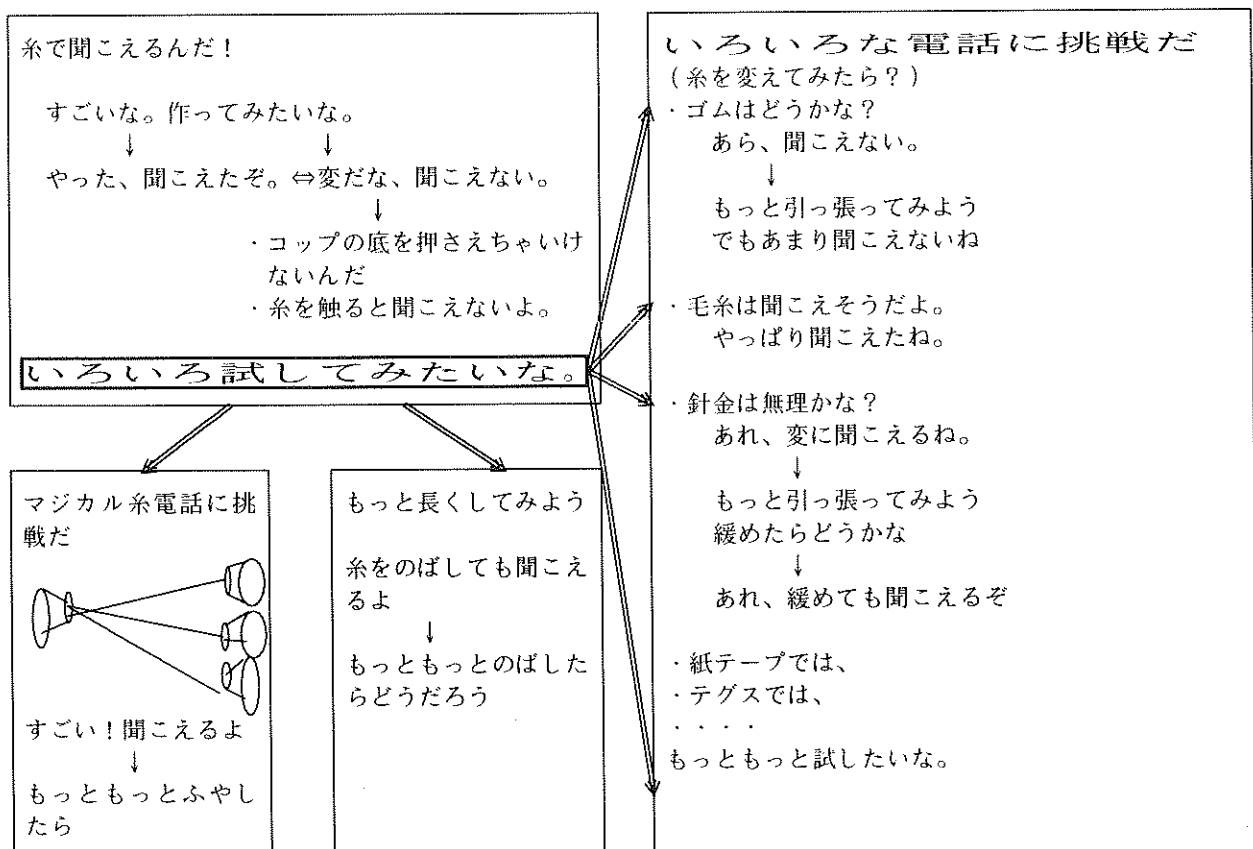
その活動を通した中で、自分の力で問題を見つけ、自分の見方や考え方を高めていくとともに、意欲的に問題を解決していく力がついていくと考えた。

その時の子どもの意識の過程と教師の望ましい支援を図に表すと次のようになる。



そこで、このような意識を持ちながら、意欲的に問題解決できるように単元計画を立ててみた。

指導計画（一部抜粋）



IV 実践の様子

	児 童 の 活 動	教 師 の 働 き かけ	個 へ の 配 慮
課 題 把 握	<p>○本時の課題を確かめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>自分の□電話を作って、音が伝わるかたしかめよう。(マジカル電話ゲーム大会2をしよう)</p> </div>	<p>○本時の課題を確認する。</p>	<p>・自分の思いをはっきりさせた発表 HC</p>
	<p>○自分の□電話の作り方を発表する。</p>	<p>○材料と願いやねらいをはっきりさせて発表させる。</p>	
課 題 追 求 ・ 解 決	<p>○それぞれ、自分で工夫した電話を作る。</p> <p><電話の例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・針金電話 ・紙テープ電話 ・毛糸電話 ・ゴム電話 ・釣り糸電話 ・凧糸電話 <p>○作った電話で音の伝わり方を確かめ、記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・毛糸・凧糸・・・ はっきりと聞こえた ・針金・・・ エコーがかかってはっきりしない ・紙テープ・・・ 聞こえたけど剥がれやすい ・ゴム・・・全然聞こえない <p>○音がよく伝わらなかった電話の原因を考えて工夫する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・針金をもっとピンと張ったら聞こえるはずだ。 →ピンと張ってもうなり音がするだけ →短い針金は聞こえたはずだぞ ・ゴムをピンと張ったら聞こえるはずだ! →2倍に伸ばしても聞こえない。 →もっとのばせないか 	<p>○安全に気をつけながら作らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループの友達とも協力させながら <p>○音の伝わり方を記録させる。 (カードに記録)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・感じ方の違いや聞こえ方の違いに着目させる。 <p>○よく伝わらなかった電話を工夫したり、別の材料で作らせる。 ←糸電話の経験</p>	<p>・期待を持って作る。 F</p> <p>・友達の聞こえ方も確かめて違いを意識する。 D</p> <p>・他の電話との違いに着目して考える。 GB</p> <p>経験を生かし、自分なりの解決方法を考える。 AE</p>

V 授業を終えて

本単元の学習を進めるにあたり、物（材質）と音との関係を結びつけて考えさせるために、物（材質）当てゲームからの導入とした。身近の物とのふれあいを通すことによって、「こうしてはどうだろうか？」「きつとこうかな？」という解決の見通しをもった直接体験になると考えた。そこで、子どもの思いや発想を大切にしたい直接体験をくり返すことで、熱中体験をさらに深めようと考えた。特に、音を出す素材を探す場面、震えの体感をとらえる場面、工夫したいと電話を作る場面でのもの作りを通して、自分の思いが具体化していく楽しさを味わわせていった。さらに、自分の失敗がこの次の成功や友だちの成功につながることを押さえさせ、試行錯誤を大切にしていっていった。

成果と課題

◇成果として

- ① 子どもの考えや活動を重視した指導計画作りをすることで、興味関心をもって取り組む姿が見られた。
- ② 身近な素材を使うことで、生活との接点をはかられた。
紙コップや釣り糸、凧糸など、身近な素材を取り上げたことで、単純な物に対する意外性が生まれ、生活の中にも目を向けようとする意欲が生まれた。
- ③ 子どもの思いや発想を大切にしたいもの作りを繰り返すことで、熱中体験がさらに深まった。
- ④ 個のよさをもとに、学習の中での支援を充実させることにより、自分の思いが具体化していく楽しみを味わわせることができた。
発想の豊かさ、チャレンジ精神の高さ、几帳面さなどというその子その子のよさをくみ取りながら、見通しに期待を抱かせながら支援をしていくことで、自信を持って
- ⑤ ○○電話作りからより聞こえやすいものへと広がっていった。
友だちや自分の作った○○電話の性能を確かめることで、より聞こえやすい物を作ろう、もっと他の素材を調べてみようとする意識が高まった。

◇課題として

- ① 一人ひとりの活動中のつぶやきに対しての支援は、いかにあるべきか。
子どもの気づきや思いがつぶやきとして表れたとき、同意をしたり、疑問を投げかけたり、再試行や交流を促したりする支援をいかに適切にするかその場とタイミングが難しい。
- ② 素材（糸）選びの難しさがあった。
糸電話の活動では、木綿糸より優れた伝達素材を見つけることは難しく、それらの有効性から子どもの期待や意欲につなげることができないという面がある。
- ③ 空間の広がりによって、見取りの難しさが生まれた。
教室横のワークスペース、廊下と、活動の場所が縦横に広がりすぎ、ワークスペースの一方にいと廊下にいる子の様子を同時に見取ることができないという難しさがあった。
- ④ 材質による音の伝わり方の違いに着目させることができなかった。
音を伝える物として、毛糸、凧糸というそのものの名前に意識がいき、毛糸や凧糸は糸（繊維）の仲間、針金は金属という材質に対して意識が向かなかった。

今回の授業では、繰り返しかかわる場の工夫を中心に、直接体験を重視した展開のあり方を検討してきたが、繰り返しかかわることで子どもが自分なりの意味づけをする力が育ちつつある。その力を伸ばすように支援をする必要があり、そのための教師の働きかけや関わりを整理していく必要がある。

「つくる喜びを重視した展開のあり方」

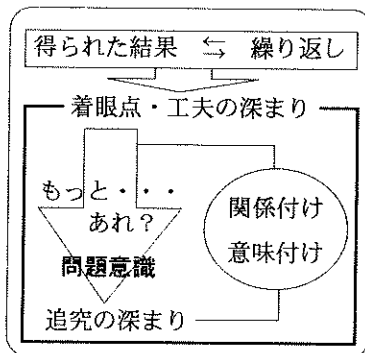
～ 子ども自ら「働き」を創り出していく単元構成が、挑戦的な「つくる活動」を生む ～

— 3年 「空気と水をくらべよう」の実践を通して —

共同研究者 ○紺野 高裕（附属札幌小） 本間 達志（桑園小） 香西 尉男（白石小） 山本 和男（太平小）
小倉 悦子（西宮の沢小） 増井 護雄（澄川西小） 播磨 義幸（山の手小） 白澤 美江（札幌小）

I 研究の仮説

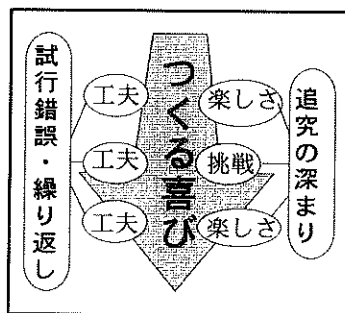
3年生が理科の学習の中で「価値を求める姿」とは、自然の不思議さやおもしろさにふれ、何度も事象にかかわろうとする中に表れてくる。3年生の試行錯誤は、



左図のように繰り返し対象に働きかけ着眼点や工夫の仕方が質的に深まっていくことである。その中で、「～するとこんなことが起こった」というこれまでの経験にない関係付けから問題意識

が生まれ、さらなる工夫を重ねて「～すると〇〇だからこんなことが起こったんだ」という事象の意味付けがなされていく。つまり、子どもが発見の喜びや挑戦の楽しさを味わいながら、自分なりの納得を生むような授業が求められるのである。

本課題の「つくる喜び」とは、物づくり自体を目的とするものではなく、「子どもが願いをもち、それに向かって物をつくっていく活動に喜びを感じる」ことと考えている。



このような考えに基づき、研究の仮説を設定した。

自分の手で、空気・水の力や働きをつくり出す楽しさを味わえる単元を構成することで、子どもは挑戦意欲をもち、目的を明確にして工夫を繰り返しながら物づくりの活動を行い、追究を深めていく。

II 研究の方法

本部会の研究では、「空気と水をくらべよう」の実践を通して、課題の究明にあたった。

単元構成として、以下の点を考えた。

- ・追究の柱になるものは何か。
- ・子どもが扱いやすく楽しみながら働きかけられる素材はどういう物か。
- ・子どもの工夫する余地がふんだんにあり、試行錯誤が必然的に生まれる展開はいかなるものか。
- ・目的が明確でさらなる挑戦意欲を喚起していける活動をいかに構成するか。

これらを考え合わせた上で、次の2つの場の構成を工夫することから仮説に迫っていくこととした。

- ①空気の「力や働き」が生まれることを発見することに喜びを感じる場
- ②「新たな目標・願い」に向かって挑戦していく楽しさを味わえる場

つまり、

- ・こうするとこんなに力がでるんだよ。
- ・こうするとこんなことができるんだよ。

という発見が次々に生まれ、そこから

- ・もっと～になるようにしたい！

のように新たな目標・願いに向かって挑戦していける展開を工夫した。そのために、常に空気の「力」を意識し、新たな「力・働き」を引き出すことを目的とした活動を積み重ねていけるようにした。

このような単元を構築することにより、体感に基づきつくる喜びを感じながら追究を深め、仮説や課題に迫っていくことができると考えた。

III 研究の概要

単元構成の概略（11時間）

第1次 空気あつめ（3）

空気をつかまえられるかな

○ ビニル袋を使って

集めた空気を吹き出させられる。もれないように閉じこめると固くするといろんなことができる。

第2次 閉じこめた空気（3）

空気の力を強くしたいな

○ ドッジボールを使って

空気をたくさん詰めるほどよく弾むし固くなる。満杯に入れたり押ししたりすると吹き出す勢いや音も大きくでき、物を動かすこともできる。

第3次 空気と水の力（5）

筒を使っても空気の出せるかな

○ 閉じこめ方の工夫

・物をかえて ・力の入れ方を変えて

もれないようにぎゅっとすると空気の力で物を飛ばすことができる。

かさが小さくなっているのかな

○ 注射筒を使って

空気はバネのようだ。水を入れるとカチンコチンだし、玉もとばせない。水は空気と違う力を持っている。

<ポイント1>

空気の「力や働き」が生まれることを発見することに喜びを感じる場

子どもはビニル袋、ボール、筒を使って活動していくが、それぞれに空気の色や働きを生むことができる。

子どもが活動の中で

- ・どこに目を向け、見ようとしているのか。
- ・自分の発見をどのような関係付けで説明するか。を探ることとした。発見の喜びを感じているならば、

- ・繰り返し事象にかかわろうとしたり、
- ・友だちや教師にそれを伝えようとする

などの姿でそれが表れると考えた。

<ポイント2>

「新たな目標・願い」に向かって挑戦していく楽しさを味わえる場

発見を契機として、子どもは「もっともっと」という意識を持つであろう。力や働きの表れを大きくしようと様々な工夫をしていくと考えた。ここでは、

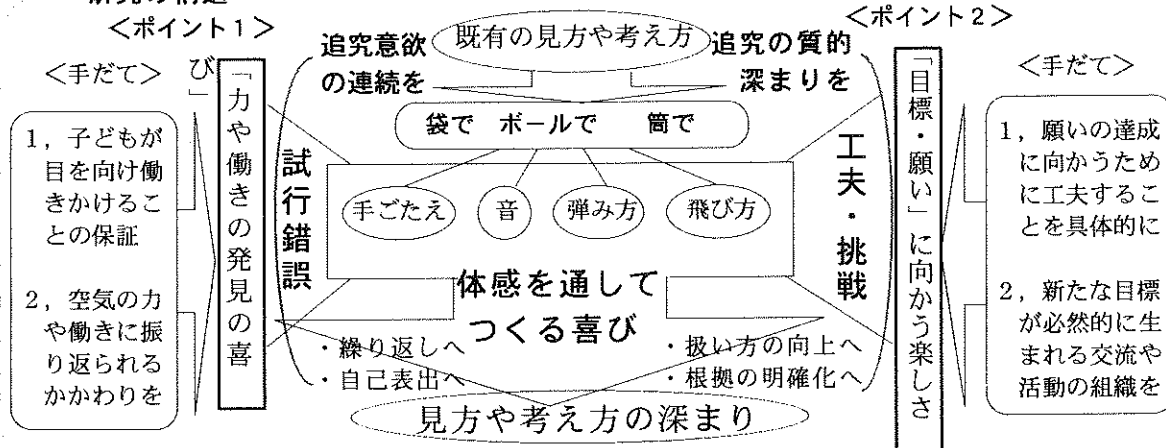
- ・着眼点や工夫の深まりの過程はどのようなものか。
- ・それまでの経験をどのように生かしていくのか。
- ・活動の中でどのように事象の意味付けをしていくか。

を探っていこうと考えた。これらを

- ・試行錯誤する中での物の扱い方を見取ること
- ・活動の基になっている考えを引き出すこと

で確かめていく。同じことを同じ着眼点で行うばかりではなく、活動の質が深まったのかが重要な要素となる。

研究の構造



この単元では、閉じこめた空気や水に力を加えたときに起こる現象からその物の性質を調べることが主なねらいである。つまり、空気や水の性質を様々な働きかけや試行錯誤を通して体感し、関係付けや意味付けをしていくことである。私達は空気の「力や働き」を単元の柱に構成し、体感を重視することと願いに向かう工夫を

保証することによってポイント1、2の場が生まれるようにしたいと考えた。これらの場の構成のあり方が、どのようにする喜びに向かっているのか、さらには科学的な見方や考え方へとつながっていくことができるのか、実践を通して研究した。

IV 成果と課題

3つの実践から、研究の方法について以下のような成果と課題が明らかになった。

1. 成果

— 研究の方法① —

空気の「力や働き」が生まれることを発見することに喜びを感じる場」について

○ビニル袋・ドッジボール・筒、と活動が進むにつれて「力や働き」の意味合いを深め、それを楽しみながらとらえていくことができた。

一次のビニル袋では、力や働きが生まれることと、自分の工夫によりその表れが大きくなることをとらえていった。その表れを、バレーボールのように突き上げたり、サッカーのように蹴ったり、バスケットのようにドリブルしたり、活動を楽しみつつ空気の力をとらえていった。

— 力への気づき —

- ・漏れないように結ばないと力がでない。
- ・ばんばんに固くした方がよく弾むよ。
- ・空気をいっぱい入れると、ゆっくり落ちる。
- ・強く押すと、風も強いよ。
- ・押しすぎると割れてしまった！

子どもは、もっと「固くて丈夫な物」ということで2次のボールでの活動に向かっていった。

— おもな活動と力の気づき —

- ・空気を入れながら大きさや固さに着目していく。
 - ・空気が入るときの音に気づいて聞こうとする。
 - ・空気入れの手ごたえが重くなることに気づく。
- ＜空気を入れた後＞
- ・手で押して固さを見る。 → すごく固い。
 - ・落として弾み方を見る。 → よく弾む。
 - ・弾むときの音を聞く。 → 袋より大きい。
 - ・針を入れて吹き出る音を聞く。 → すごい勢い。

- ビニル袋より力が強くなった！
- すごくパワーアップしたよ！

このようにドッジボールでは、力を生むのはゴムなのか空気なのかということや、中に入

れる空気の量と力の表れの関係、さらにはボールの中の空気の状態と力の関係に気づいていくことができた。これも、弾み方や固さ、音など体感を通して楽しむことと考えることを繰り返して活動していった。

— おもな活動と力の気づき —

- マジック、油ねんど、ティッシュペーパー等
→ 思い通りに空気を閉じこめられない。
何度も工夫しているうちに、油ねんどを使っている子たちが、
- ・形が崩れないようにして、マジックで押すとポンって少し飛んだよ！
 - ・多くの子が油ねんどを使い始める。飛ばせる子も増えてきた。(厚さ、詰め方、押し方の工夫)
 - ・しかし、ねんどが詰まってしまう子も。
 - ・ティッシュをぬらして詰めてもできるよ！
 - ・強く押すと遠くまで飛ぶね。
 - ・前玉を途中まで押した所で、飛び出すよ。
→ 空気がぎゅっと縮んで力が出る！

このように、筒ではビニル袋やボールの経験を生かし、閉じこめることと空気をぎゅっとすることで力を生むということから、玉を飛ばす活動に没頭した。つまり、楽しむことだけで終わるのではなく目的を明確にして、ボールで考えた空気の状態と力の関係を実証しようと工夫する姿が見られたということである。

これらは、

- ◎子どもが目を向けかわろうとすることを制止せずに保証したこと。
- ◎閉じこめる、玉を飛ばすという目的が明確だったことが意欲の表れとなっていた。
- ◎絶えず「空気の力は出せた？」「そうすると力はどうなると思う？」のように空気の力や働きに振り返っていく教師のかかわりがあった。

ことにより、達成できたものと考えている。

研究の方法②

「新たな目標・願い」に向かって挑戦していく楽しさを味わえる場について

○「新たな目標や願い」を次々に生み出すことができた。

子どもは、もっと空気の力による表れを大きくしようとして、次々に工夫を重ねていった。

袋の活動から

「もっと力や働きを大きくしたい」ということを新たな目標・願いとして活動した。つまり、もっと固く、もっと弾むように、もっとゆっくり落ちるように、等々のようなことである。

これは、表れが大きくなることで楽しさが増す（面白さ）ことの追究であると考えられる。もっとビニル袋で楽しく活動したいという願いが、次なる活動への原動力となっている。

ボールの活動から

初め、ボールがパワーアップすることを様々な表れからとらえようとした。（固さや弾み方など）その原因に対する見方や考え方の違いが明らかになると、ゴムの力か空気の力が確かめたいという目標の高まりが見られた。

さらに、吹き出る空気を集める実験からボールの中に2個分以上の空気が入っていることをとらえ、ボールの中の状態を自分なりに推論する姿が見られた。

ボールでは中が見えないことから、透明な物で力が生まれる原因を確かめたいという願いが生まれた。

袋の活動から

閉じこめる → ビニル袋
ぎゅうぎゅうに → ボール

という前次までの経験が、表れていた。空気の力を引き出す物としての「空気でっぼう」作りの活動となっていた。「しっかり閉じこめたい」「もっと飛ぶようにしたい」ということが活動の原動力になり、次々と玉にする物を変えたり、物の詰め込み方、手や押し棒の押し方を変えるなどの工夫をしていく姿がみられた。

上記のように、ビニル袋でもボールでも挑戦し

ながら追究していく姿が見られた。特に、ボールでは、パワーアップすることに対する見方や考え方の違いを明らかにし、問題意識を明確にした追究が生まれた。そこで解決したこと空気（の力でパワーアップしたこと）が次の筒への活動へとつながっていった。筒の活動では、もっと玉を飛ばせたいという願いを基に、玉の材質や詰め方などを工夫し試行錯誤しながらも、工夫する視点を変え活動が高まっていく姿が見られた。それは、ジャガイモ玉が何度も使おうと、玉がしおれてきてて空気が漏れてしまい飛ばなくなることなど、事象を比較して見られることにも起因していると考えている。

このように、活動の質的高まりが見られたのは、

例えば「漏れないように固く縛る」「固くするために、たくさん空気をいれる」「かさを縮めてパンパンにする」等々のように、子どもが願いの向かうために何をすればよいのか明確にできたこと。また、事象の比較などの活動構成が必然的に新たな目標を生むようになっていたことや交流で個々の違いを明らかにして、何を調べるといいのか明確にすることができたことよると考えている。

これまで述べてきた多くの成果の他、空気でっぼうを扱う場として、空気の性質をある程度とらえ、その働きを引き出す物として扱うことが有効であることもわかった。

2. 課題

今回は、個々の活動が多く、全体の場で個の活動中の気づきや工夫を引き出すことが難しかった。活動中に「素晴らしい発見や工夫」をしていても、それを全体の場で明らかにできないことが多かった。

また、子どもが持ってくる素材についても、問題意識の連続性との関連で、必ずしもタイムリーな物ばかりではなかった。順序性についても吟味したい。

「つくる喜びを重視した展開のあり方」

～子どものもつ直感・発想を生かし、確かな仮説へと導く展開のあり方～

—5年 「動いている物のはたらき」の実践を通して—

共同研究者 ○富澤 将志（緑が丘小） 白井 哲夫（陵雲小） 滝田 実（台場小） 穴田 幸陽（陵雲小）
山中 謙司（緑が丘小） 九里 千晶（西御料地小） 長谷田 徹（西御料地小） 表 信行（嵐山小）

I 研究の内容

1 研究の仮説

子どもたちはつくる活動に熱中し始めると、時間を過ぎるのも忘れて没頭することがよくある。そこには、子どもの主体的で創造的な学習活動の姿がみられる。

子どもたちは自然事象に出会って驚きを伴ったとき、まずは「やってみよう」「つくってみよう」という行動意欲をもつ。また、追究の結果の「わかった」「うまくできた」という思いの中には確かな仮説に基づいた確証に裏打ちされた実感が内在するはずである。

子どもの主体的、創造的に問題解決を進める学習展開を考える上で、行動意欲をもたせる事象との出会いはどうあるべきか、また、事象と出会ったときにもつ直感や発想からより確かな仮説へ向かうための場の設定はどうあるべきかが重要な問題と考えた。

子どものもつ直感・発想を生かす

子どもは自然事象と出会ったとき、「あつい、臭い」といった五感によってとらえられた驚きの感覚と、「美しい、おもしろそうだ」といった驚きに心の動きが働いた驚きによる感情をもつと考えられる。その驚きの感覚と感情（感・情の感性）と先行経験が相まって「やってみよう」「試してみよう」「つくってみよう」という行動意欲が沸き立つ。そして、事象と向き合った時にもつ「こうしたらどうなるのかな」といった直感や発想をもとにして試す活動へと進み、「うまくいかない、どうしてだろう」「もっとうまくいかないかな」という思いから「ここを変えるとどうなるのかな」という直感や発想をもとにした更なる事象への働きかけが生まれる。

この子どもの直感や発想から生まれた事象への働きかけの繰り返しが事実を獲得し、先行経験と事象を関係づ

け、意味づけていく。その結果「～だからここを改良すればこうなるだろう」といった根拠をもったより確かな仮説を生み出すことになると考えた。

つくる活動

つくる活動には以下に示す3つの場面が考えられる。

- (1) 「問いをもつ物づくり」＝直接体験による行動即思考や、素材の性質の体感を通して、情報を収集し、事実をもとに自己課題や確かな仮説を設定するための物づくり。
- (2) 「検証の物づくり」＝事象に即して繰り返しかかわりながら見方・考え方を深め、反証・確証を得ることを通して意欲的、創造的に問題追究するための物づくり。
- (3) 「学習を生かした物づくり」＝生活に活用する物づくりで、獲得したきまりや性質を表現し、満足感や成就感といった喜びをもち、さらに新たな課題の醸成をするための物づくり。

特に「問いをもつ物づくり」は直感や発想を生かした確かな仮説を生み出す上で大変有効であると考えた。

研究の仮説

物づくりは、事象に即して直感や発想を生み出し、自己課題にまで高め、より確かな仮説をもった個性豊かで創造的な問題解決力を身につけることができる。

II 研究の方法

本研究では下記の視点から仮説に迫るための授業づくりを考えた。

1 子どもにとって驚きを伴う事象の提示

→実態調査により子どものもつ先行経験を把握し、子どものもつ自然観とズレを引き起こす事象を提示した。

- 導入時の子どもの感想はどうか（ノート記録）
- 単元を貫く意欲につながったか（追究の様子）

2 自由な情報収集活動の場の設定

→一人一人が直感や発想をもとに事象に働きかけ、事実を得て、自己課題をもてる場を設定した。

- 直感や発想が発揮されたつくる活動が展開されたか（活動の様子）

3 より確かな仮説を生み出す場の設定

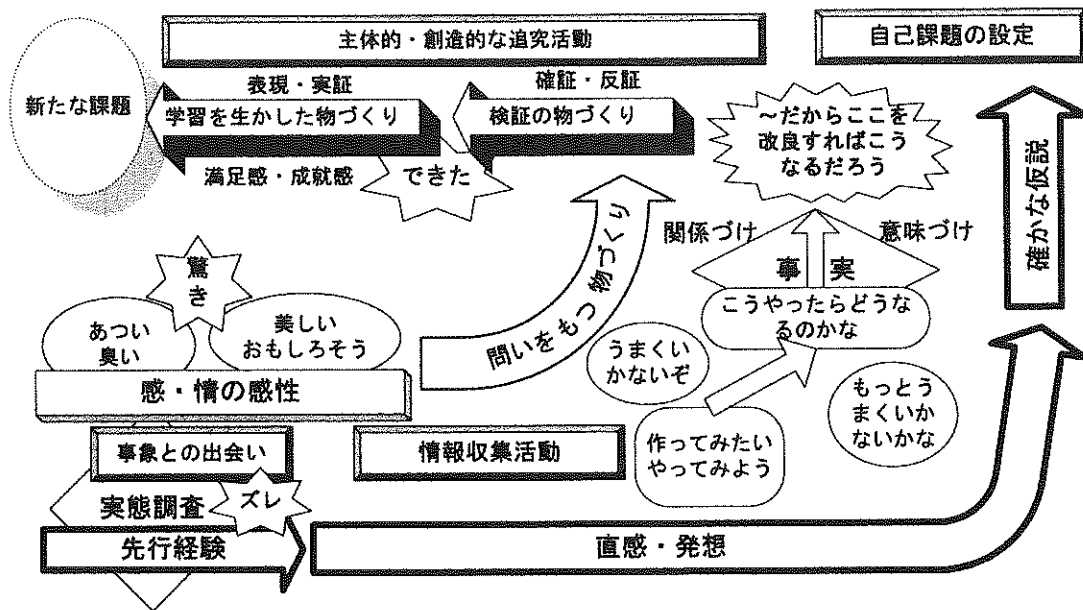
→直感や発想で追究して得た結果から事実をもとに確かな仮説を生み出す場を設定した。

- 確かな仮説を立てて、追究活動につながっていたか（活動の様子）

4 「反証を受けとめる感性」の価値付け

→「うまくいかなかった」ことが「この仮説は正しくない」という確証のための反証体験であることを子どもの心に位置づける。

- 「うまくいかなかった」ことが次の活動にどう生かされているか（活動の様子）



III 研究の概要

単元構成の概略（5時間）

曲にあうメトロノームを作ろう 【方法1】

ペットボトルで自分のメトロノームを作ろう

できたメトロノームの速さを曲にあわせるには？

おもりのおもさ

糸の長さ

勢い

軽くして短くすれば

糸を短くするだけで

【方法2】

速くする条件を探するにはどうしたらよいだろう

変える条件を1つにすれば・・・ 【方法3】

糸の長さだけ変えて

重さだけ

勢いだけ

うまくいかない、糸の長さかな

糸の長さだけを変えれば

速さを自由に変えられるんだ。 【方法4】

最近叫ばれている理科離れの一因として、念頭操作中心の活動により素材のよさを実感できなかつたり、「思考⇒活動」という学習の流れが考えられる。本発表で実践した「動いている物のはたらき」ではふりこという先行経験の乏しい事象と向き合ったときに、つくる活動を通して事象に即して直感や発想をもとに直接操作して自己課題を設定する「直感・発想⇒活動⇒思考」の流れを可能とした。また、つくる活動で事実を目の当たりにすることによって念頭操作ではわかり得ないふりこの等時性に気づいたり、「振り子が1往復する時間がおもりの重さに関係する」といった間違った概念を打ち砕くことができる考えた。

このように、事象に即して直感や発想を生かし、より確かな仮説を生み出した上でのつくる活動こそが問題解決の喜びを伴った実感的な理解を生み出すといえるだろう。

IV 子どもの活動

方法1 子どもにとって驚きを伴う事象の提示

教師が作ったふりこの提示

- ・すごい！ 曲のテンポにぴったり合ってる
- ・メトロノームみたいだね
- ・たくさんのメトロノームがあれば練習するときに便利だよ
- ・自分たちも自作のメトロノームを作りたい

曲のテンポに合うメトロノームを作ろう

- ・もっと速く振れないと曲のテンポに合わないぞ！

方法2 自由な情報収集活動の場の設定

ふりこを速くするにはどうしたらよいのだろう

- ・おもりの重さを重くしたら
- ・おもりの重さを軽くしたら
- ・糸の長さを短くしたら
- ・勢いをつけたら
- ・おもりを重くして糸を短くすれば
- ・おもりを軽くして糸を短くすれば

問いをもつ
物づくり

方法3 より確かな仮説を生み出す場の設定

何の条件を変えたらふりこが速くなるのだろう

- ・重さをいろいろ変えてはかってみよう
- ・糸の長さを変えてはかってみよう
- ・10回振れる時間をはかって平均を出したら誤差が少ないよ
- ・2つの条件を同時に変えるのではなく、1つの条件だけを変えてやらなきゃ

方法4 「反証を受けとめる感性」の価値付け

糸の長さだけを変えると速さが変わるぞ

重さだけを変えてもあまり速さは変わってないぞ

ということは
こういうことかな

検証の
物づくり

- ・ふりこの速さはおもりの重さや勢いに関係なく糸の長さで決まるんだ
- ・いくつかの条件があるときは1つの条件だけを変えて調べなきゃだめなんだ

改善の視点①—事象の提示のあり方

実態調査より

ふりこってどんなものなのかな
速さはおもりを重くすれば変えられそう
速さは糸の長さを変えればいいんだと思う
速さは勢いをつければかえられるよ

子どもの実態

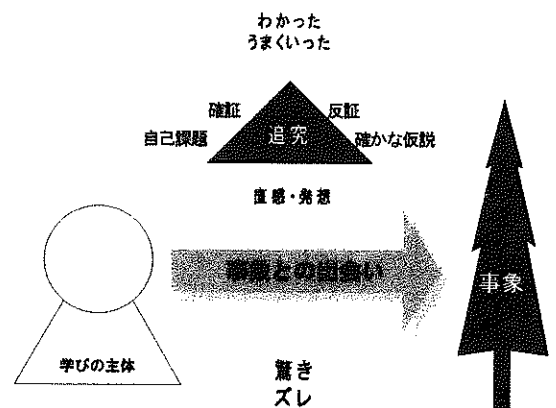
速さを「瞬間の速さ」ではなく「1周期の時間」ととらえさせたい

教師の思い

メトロノームをふりここの出会いとして設定

子どもは対象に出会うと、自分のもっている先行経験に照らし合わせ、共通性や関連性から事象と事象を関係付けようとする。したがって、子どもが動き出すためには、事象との出会いが大切である。事象が自分のもっている先行経験と重なるものであれば事象に対して期待感や積極性を伴った受け入れる心をもつことができる。あるいは、事象が前提概念を打ち砕くものであれば、自分のもつ自然観と目の前にした事象とのズレから「あれ、おかしいぞ」といった強い動機付けとなり、追究活動への原動力となりうる。

この強い動機付けを与える事象との出会いを創造するには、子どもの実態調査が重要である。子どものもつ先行経験や前提概念を把握することによって子どもの心を揺り動かす事象との出会いの場の設定が可能となる。



改善の視点②—情報収集活動の場のあり方

子どもは事象と出会い「感・情の感性」によって呼び起こされた初発の驚きで、すぐに目の前にした事象に対して疑問をもったり、予想を立てたりして動き出すわけではない。まずは、「やってみたい」「試してみたい」という一人一人の直感や発想をもとにした行動意欲が先に立つ。そこで自由な情報収集活動の場を設定し、新しい概念と向き合うことで「こうしたらどうなるだろう」というように直感や発想をもとに事象に対して働きかけが始まる。この働きかけが、その後により確かな仮説をもち、意欲的な検証活動へ進む重要な過程である。



V 研究のまとめ

本部会では、物づくりは事象に即して直感や発想を生み出し、それを自己課題にまで高め、より確かな仮説をもった個性豊かで創造的な問題解決力を身につけることができると考え研究を進めてきた。

本単元で扱った素材であるふりこは実態調査からもわかるように子どもにとって明らかなイメージをもつ身近な現象とはいえ、関心や意欲をもってふりこの現象の追究をさせるにはいくつかの方策が必要となった。

まず一つは単元を貫く大きな目標の設定である。今回

の実践では、ふりこを利用したメトロノームを提示して、ふりこの速さと曲のテンポがぴったりあっているという驚きから「自分たちも自作のメトロノームをつくらう」という意識を生み出し、目標として設定した。そうすることにより、「曲の速さに合わせるためにはどうしたらよいのだろう」ということが共通課題として生まれることになる。そして、この共通課題に向かって子ども一人一人が現象に繰り返しかかわって追究していこうとする様子が見られた。

方策の二つ目として、単元の初期の段階に情報収集の場を設定したことである。子どもはふりこに対する明確なイメージをもてないでいることから、つくる活動を通して事象に即しながら事実を獲得して直感や発想を生み出す場が必要となる。そうすることにより、「おもりの重さが関係しそうだぞ」「糸の長さを変えたら速くなったぞ」といったようにふりこをつくりながら直感や発想を生み出していった。

方策の三つ目として、情報収集活動では個別化を図ったことである。一人一台ずつのメトロノームづくりということで「自分のメトロノーム」という意識が強まり追究意欲を喚起したり、さらに、自分なりの直感や発想をもとにこだわりをもつてつくる活動に取り組むことができた。

一方では、素材としてメトロノームを設定したことにより、問題にする速さが「瞬間の速さ」ではなく「単位時間に何回振れるか」ということを認識させることができた。

また、本部会では、つくる喜びは単に直感や発想を生かして物づくりをしたときに得られるのではなく、直感や発想から生まれた科学的な見方や考え方による確かな仮説をつくる活動を通して実証するとき、あるいは、獲得した新たな概念を物づくりに生かしたときに本当の達成感や成就感が得られると考えた。そこで、今回はより確かな仮説を生み出す場を重視し、情報紙を用い自分の結果や考えと友達の考えを比較する場を設定した。この結果、自分と異なる考えと出会うことにより自分の考えをさらに深めたり、場合によっては自分の結果を別な見方や考え方でとらえ直す必要に迫られる場面がみられた。

今後の課題としては、分科会でも討議されたように、実態調査のあり方を再検討する必要がある。今回はふりこの現象に対する知識・理解を問う内容が多かったが、子どものもっているイメージを表出できるような調査方法に工夫する必要がある。概念地図法による調査も一方法であると考えられる。

「つくる喜びを重視した展開のあり方」

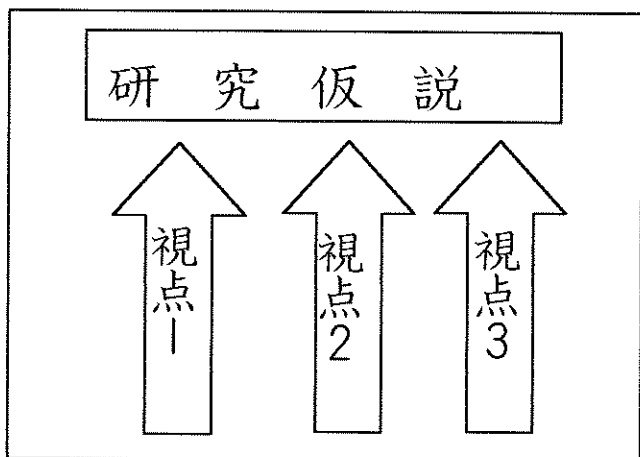
～子どもが自分自身の力でつくる理科学習の展開のあり方はどうあるべきか～
—3年 「電気とじしゃくでしらべよう」の実践を通して—

共同研究者 ○久保 千春 (亀田小) 井上 一男 (北美原小) 笠井 雅秋 (駒場小)
櫻野 人範 (附属小) 五十嵐和幸 (附属小) 中島 久 (八幡小)
中島 幾子 (東小) 長畑 一幸 (千代田小) 鈴木 敏文 (北日吉小)

I 研究の仮説

本来子どもは、考えることが好きである。それは、子どもたちが今まで作り上げてきた「遊び文化」に現れている。その子どもたちにとって、自然こそ子どもたちの発想が生かされる最高の場である。しかし、その自然の事物・現象は、積極的に体験し、かかわっていかねば本来の姿を見せてはくれない。そこで、自然への「かかわり」で大切なことは、一人一人の子どもが、事物・現象に対して疑問を持ち、心を動かされ、引きつけられていくことであると考えた。このかかわりを通して、子ども自身の力で問題を見だし、自分の見方や考え方を高めていくとともに意欲的に問題を解決していく力が育っていくと考えた。さらに一連の学習の発展として「おもちゃづくり」等の活動を入れることによっても意欲的になると考えた。

研究仮説を検証するために以下のような視点を設定し研究を進めた。



視点1
子どもが自分自身の力で進める理科学習の方法について探る。

視点2
子どもが意欲的に自分の考えを表現する方法とその交流の仕方について探る。

視点3
一人一人の意欲を高め、個のよさを生かす支援とその評価の方法について探る。

以上のような考え方により、下記のような研究仮説を設定した。

子どもが問題意識を持って、自然とかかわるための場を工夫することにより、事物・現象に心を動かし、自ら問題を解決していけるようになる。

II 研究の方法

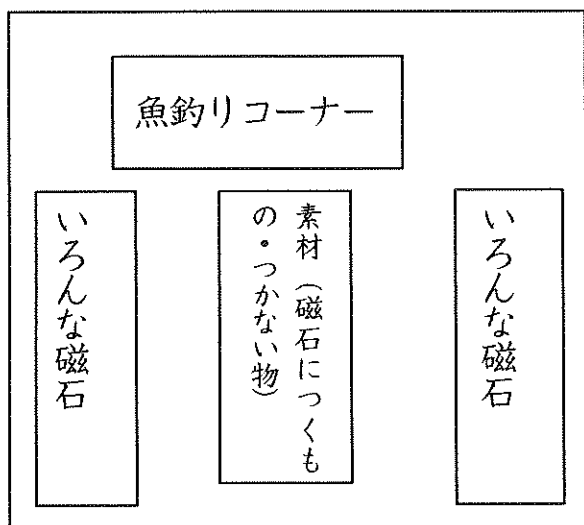
以上のような内容を具体化するにあたり、次の2点に視点を絞り「3年 電気とじしゃくでしらべよう」の実践を通して研究を進めた。

- 1 子どもの問題意識を大切にしたい単元の構想
 - (1) 子どもが問題意識を持つための素材を吟味する。
 - (2) 子どもが問題意識を持つための場を工夫する。
- 2 個のよさを生かす支援と評価の工夫
 - (1) 自分の考えをしっかりとって発表できる方法を工夫する。
 - (2) 一人一人の考え方を全体に紹介し、それを評価し、認めていくことによって、意欲化につなげる。

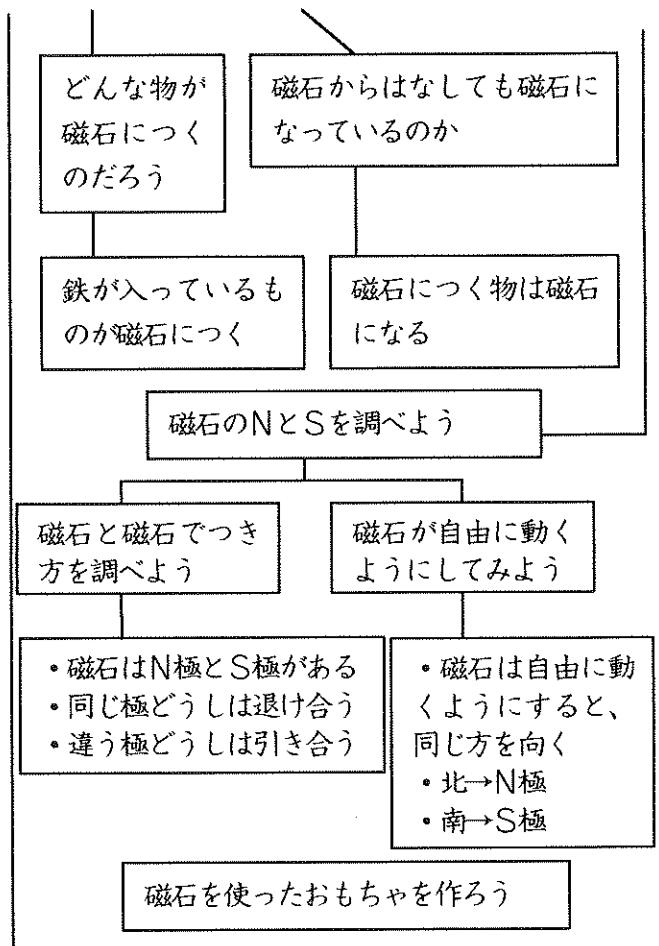
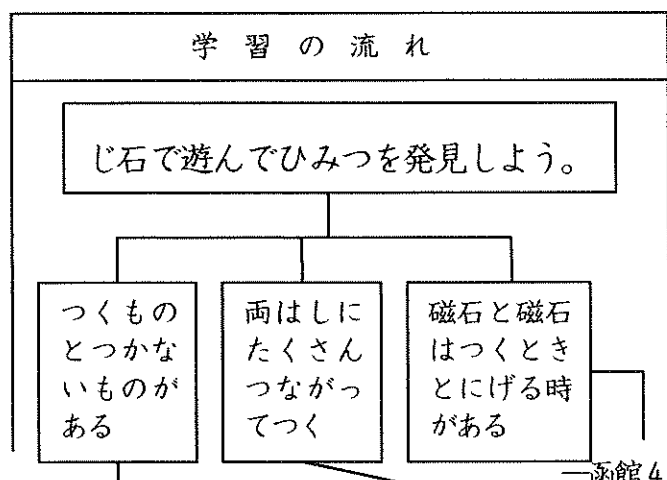
Ⅲ 研究の概要

子どもが自ら問題意識を持って自然の事物・現象に関わることによって「おどろき・感動」が「なぜだろう」という疑問に変わり、そして「しらべてみたい」「たしかめてみたい」という意欲につながっていく。

本来子どもたちは、遊ぶことが好きである。それもテレビゲームのように最初から遊び方が決まっているものより自分たちで考え、工夫する遊びが好きである。本単元では、課題づくり「問いづくり」の場として自由に磁石と遊べる場を保障した。



上記のような場を与えることにより子どもたちは、一人で活動したり近くの子どもたちとグループを作って自由に活動した。その中で発見したことや気がついたこと、疑問に思ったことなどを文字や図など自分にあつた方法で表現させた。それらを黒板にはることによって、いつでも他の子どもたちの記入したものが見えるようにした。そのことによって、自分たちと同じ発見や疑問をもつものがわかり、同じ場所にはるようになった。さらには、同じような活動の中で自分が発見できなかったことがわかり、もう一度活動をしている子も見られた。



本単元において次のような成果があつた。

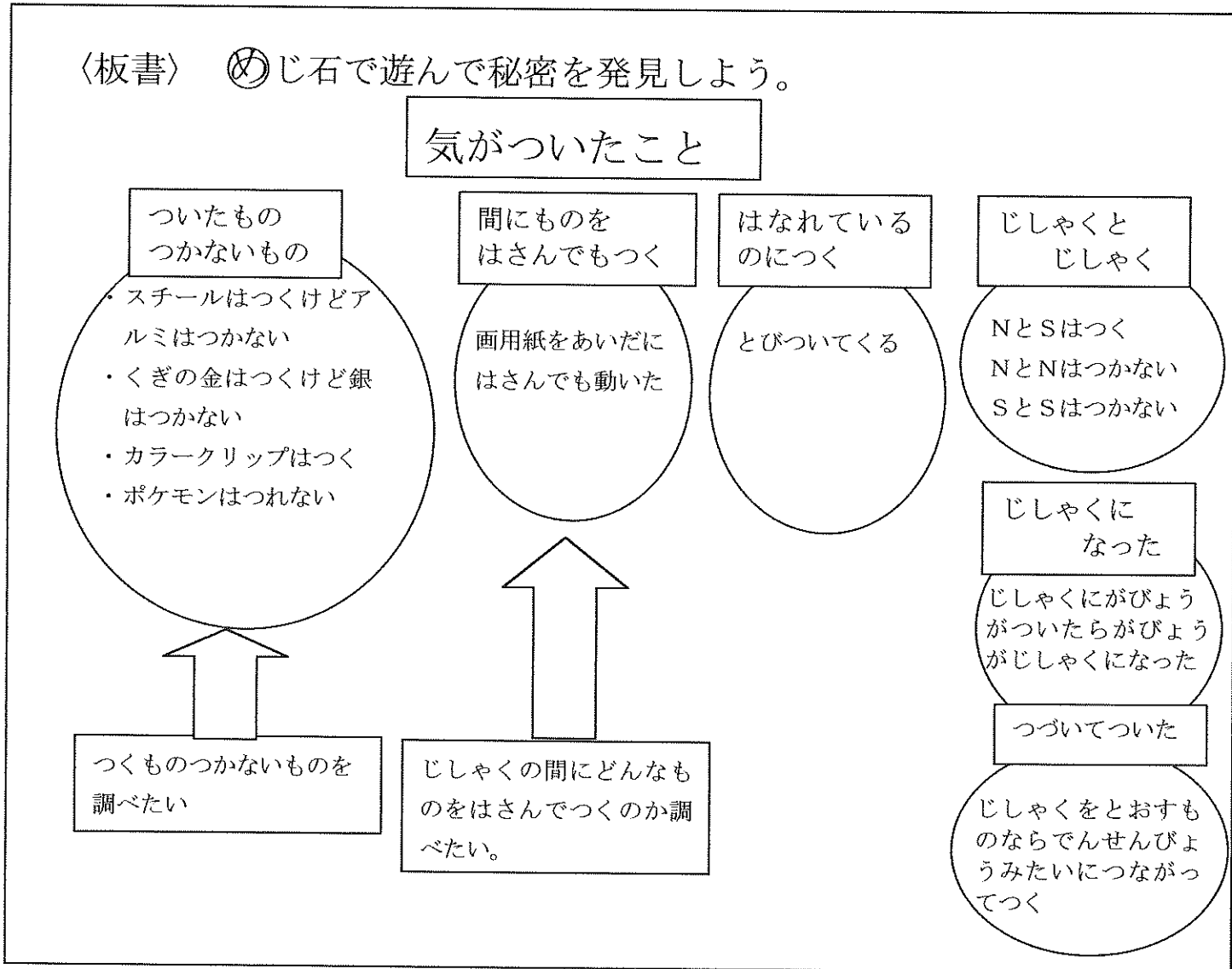
「問いづくり」の場が子どもたちにとって心を動かし問題意識を持つ場となつていた。それは、魚釣りコーナーにおいて口の部分についた釘の種類によって、釣れる魚と釣れない魚があつたことに気がついたり、磁石どうしつく時としりぞけあう場合があることを磁石で遊ぶ中で気がついたことなどに現れていた。

準備する用具を吟味したことが子どもたちの思考の深まりにつながつた。それは、磁石のつかないアルミの針金を曲げたりして、何度も試す子がいたことに現れていた。

活動中にカードを随時掲示することによって友達の気づきに関心を持ち、学習意欲の喚起へとつながつた。また、カードに記入する方法を自由にしたことによって子どもたちの自己表現を容易にした。

自己評価カードを作成し、授業及び評価等に活用することができた。

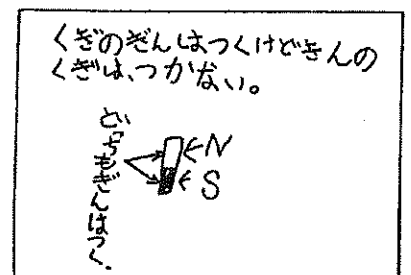
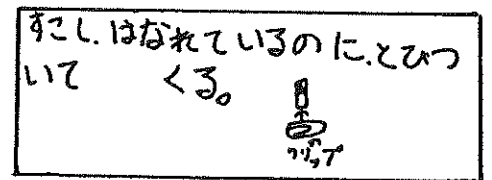
〈板書〉 ㊦じ石で遊んで秘密を発見しよう。



問いづくりの場で子どもたちは、様々な素材を使って活動し「気づきカード」に記入した。そのカードを黒板にはる場合自分と同じようなことを書いているカードの近くにはった。それをもとにして、上記の板書のように教師側と子どもたちが話し合い活動を通してまとめあげた。

この活動では、次の点が成果としてあげられる。

1. めあての提示の場面で「秘密」という言葉を使うことによって子どもたちの探求心を喚起できた。
2. 「気づきカード」の記入方法として文章だけではなく、図を書いてもいいことにした。そのことによって子どもたちの表現にふくらみがでた。(例：右のカード)
さらに、図を記入することによって、他の子どももその子どもの気づきがわかりやすかった。
3. 活動の場を机等のないフリースペースとしたことによって個人の活動だけでなく、グループによる活動や交流が保障された。



1. 成果

(1) 「問いづくり」の場が、子どもたちにとって心を動かし問題意識を持つ場となっていた。

【具体例】

- 魚釣りコーナーでは、口の部分について釘の種類によって、釣れる魚と釣れない魚があったことに気づいた。
- 磁石どうしつく時としりぞけあう場合があることを磁石で遊びながら気づいた。
- 磁石と磁石の間に紙などがあっても磁力が伝わることに気づいた。

(2) 準備する用具を吟味し、それが子どもたちの思考の深まりにつながった。

【具体例】

- 磁石のつかないアルミの針金を曲げたりして何度も試していた。

(3) 活動し、発見したことをカードに記述する方法を自由にしたことによって、子どもたちがより書きやすくなった。

(4) 随時カードを掲示することによって友達の気づきに関心を持ち、学習意欲の喚起へとつながった。

(5) 自己評価カードを作成し、授業及び評価等に活用することができた。

【具体例】

「いちばん心に残ったこと」…一人一人のカードを座席表を利用した一覧表に記入(一部掲載)し、次時の導入で全児童に配布したことによって個々の気づきを上げるとともに、前時を振り返り、本時の課題を意識づけることができた。

3. 課題

(1) 子どもたちに与える用具(ここでは磁石につくものとつかないもの)によって子どもの活動が大きく変わるので今後も用具の吟味が必要である。

(2) カード記入の方法を図や文字による気づきの表現方法にしたことは、自由な発想を導きだすが、まとめや次時の支援方策などの工夫が必要である。

【具体例】

—子どもが書いたカード—

じ石のおなじところとおなじ
ところをくっつけると前のじ石が
にけようとする。
S | N | N | S

長いじしゃくのSのところに
丸いじしゃくを黒いほうのは
じをつけると上によ、ていしま?
赤黒

第45回北海道小学校理科教育研究大会・旭川大会

<講演>

【講師】 横浜国立大学教授 福岡 敏行 氏

【演題】 教育課程審議会答申と新しい理科学習について

はじめにお話がありましたように、本来であれば、角谷先生がこちらで、文部省で今進んでやっておられる教育課程の改定に向けての、いろいろなホットなニュースをどんどん出していただける予定であったのだろうと思うのです。けれども、突然、月曜日の夕方、私の方へ電話が入りまして、「都合が悪くて、どうしてもこちらの方へ出られない。何とか都合をつけてこちらへ行ってもらえないか。」というお話がありました。私、昨年こちらの札幌の方に来させていただきまして、非常にいい勉強になりました。「こちらの学校の先生方、あるいは子供たちの質の高さ、すばらしいものを見せてもらったので、それに応えるだけの話がとてもできません。あまり勉強していないので、北海道の先生方には期待外れではないのですか。」というお断りを最初はしたのですが、ぜひ今まで文部省で角谷先生にいろいろ聞いていたことなども交えて話してほしいということでしたので了承しました。

それが月曜日の夜で、早速火曜日の朝文部省の方へ行きまして、どんな話を角谷先生はすることになっていたのかいろいろお聞きしました。話を聞いているうちに、「それは答申に出された紙と同じではないですかね。」とお聞きすると、「そうです。私ができる話というのと、プリントで外に出せる話というのは限度があります。」ということでしたので、今日、角谷先生に許可を得て皆さんにお配りしているのは、実は答申の1ページで、皆さんは既にお持ちだっただろうと、あるいはお読みだっただろうと思うわけです。

私自身も一度それを読んでいました。私、横浜ですが、東京近辺でよく会議があるわけです。そのときに、同じように理科教育をやっている先生方、あるいはいろいろな研究所におられる方などと接することがあるのですが、そこらからちらちらと漏れ聞くいろいろな情報があるので、「それはこんなことですかねえ。これとこういう関わりがあるのですかね。」と、角谷先生にお聞きしますと、全く否定はしませんし、「そうだそうだ、それを話してくれ。」とも言われませんでした。それはそうだと思います。文部省の片隅でいろいろ話していて、周りにいっぱい居られた時ですから。そういう意味で角谷先生の立場がいろいろあるので、私は角谷先生の頭の中は解らないのですが、一生懸命探りまして、私が出た情報を紹介しようかと思っております。と同時に、私自身もいろいろな考えを持っております。ですから、答申から得られるもの、私が研究している理論、そこらとの結びつきがどうなのだろうか、ということも考えながら説明していこうと思っております。

ですから、どこからどこまでが文部省からの情報なのか、私の言葉なのかは、本当ははっきりしないといけないのですが、今回あまりそれをはっきりさせると角谷先生の立場もありますので、「適当に無責任に私がしゃべっていた。」というぐらいの気持ちで、聞いておいていただいたらと思います。

私、OHPをできるだけ使ってやっていこうと思っておりますので、そちらをご覧ください。

私は、日本の先生方のレベルが大変高いことについて、いろいろな所で発表の機会がありました。

理科と算数・数学と技術教育に関する国際会議があったわけですが、会議はOECD、いわゆる先進国といわれている国の集まりですが、その加盟国からそれぞれ理科・数学・技術の者が一名ずつ集まりまして、会議をいろいろな国で行っています。日本はどこにあるかということ、非常に端っこの方にあります。極東と

言われるくらい本当に端の端ですが、ところがどの会場に行きましても、日本に対して世界各国の皆さんは大変興味をもっていらしゃいます。「どうして日本の子供たちは学力が高いのか。」学力という言葉もいろいろあると思いますので一概に定義できない訳ですが、要するに、「日本の子供たちは非常に優秀だがどうしてなのか。」というところに質問が集中するもので、いつも、「実は日本の先生方は、研修を積まれて非常にレベルが高いのです。」と答えています。確かに私がいろいろな外国の話聞きながらも、「ああ、日本の先生方のレベルは高いなあ。」と、非常に思っているわけですが、「どうしそんなにレベルが高くなるのか秘訣が知りたい。」というのが質問の主なものです。

私は、「実は、学校の先生方は、授業研究をするときに、必ずいろいろな資料の中に学習指導案というものを用意します。その学習指導案があれば鹿児島に行っても北海道に居ても、東京に居ても誰でも理解できるのです。それでもって子供理解のために皆さんいろいろ議論するのです。だから質が高くなっていくのです。」という話をするのです。これは文化の違いで、すべての国に通ずるわけではないのですが、特にアメリカの人などからは、「人の作った学習指導案を真似てそれで本当に教師と言えるのか。その人には教育理念があるのか。」という質問が出てきます。それで、「それは、指導案通りにやるのではなくて、子供に合わせた学習展開をするのですよ。」という話を加えてきます。実際に、スペインの人は興味を持ちまして、「そうなのか、やってみよう。」と言っていたのですが1年後の、次の会議の時に、「失敗しました。」と言ってきました。なぜ失敗したかという、お互いにグループで授業を見合いながら討論する、それが成立しないんだそうです。特にアメリカの方では、それができないということです。ですから、それぞれの国のいろいろな文化があり方法があると思うわけですが、日本では、学習指導案検討を重ねながら、校内で授業研究をする。あるいは研究発表の時には、今日のようなときでも必ずそれがついている。そういうところで、「非常に質が高くなるのです。」ということもいつも言ってきました。日本ではこんな研究発表はできないのですが、外国では、今までこのようなことをされた人があまりいなかったせいか大変注目を浴びています。

ですから、私は最後に『これからの理科学習について』というところに先ほどメモしていたのですけれども、“最後は原点に返って”というところで、もう一度学習指導案を見てそこからスタートするというところから始まるのではないかと思います。

現行の学習指導案、たとえば支援にしてもあるいは子供中心にしても、教師の働きかけで子供がどう動くかというのでなしに子供の活動が前面にあって、それに対して支援がどうなるかという形の学習指導案の書き方が、いっぺんに全国で変わってきたような気がするのです。それと同じように、これからどンドンどン学習指導要領が発表され流れてくる、それがすぐ伝わっていくと思います。しかし、その有効性というのが、やはり、学習指導案で現れている子供の姿を見ることによって、変わっていく力が大きいのではないかなと思っています。なかなか学校ぐるみで取り組むのは難しいと思うのですけれど、その一歩一歩として、個人が、子供がどんなのかということを考えながら、学習指導案を皆さん作って、あるいはみんなで検討されていることだろうと思うのです。

余談ですが、私、この4月から、付属の方の校長も併任するようになりまして、なかなかいいなあと思っていること話を出していこうとしても、これはもうなかなかできません。しかしこちらで、昨年二条小学校で使われた、『キラリを見つけよう』という言葉をお子たちに話していきますと、割とふっと通ずることがありまして、そしてプラス思考、いい点を見つけようというそんなものが先生方にも伝わっていくようになり始めました。やはり、何か子供と先生と一体となってやっていく、これも大きな一つだろうと思います。

なにか前置きがたくさんあって、「いつ、学習指導要領の教科審のことが出るんだろうか。」とお思いでしょう。もう一つ下の方にあります『新しい理科学習について』というので、新しい“理科教育”でなくて、“理科学習”ということにさせていただいておりますので、この“学習”ということについての、私の考え方を少し述べまして、そして教科審の中でいろいろ東京・横浜の方で、いろいろな先生から聞かせてもらった

ことを、少しずつ話していこうかなと思っております。

私の“学習”という考えの原点は、オースベルという認知心理学者の言葉です。それは、「もし教育心理学の全てをたった一つの原理に減じるなら、私はあえて次のことを述べたい。」ということで、「学習に影響を与える最も重要なたった一つの要素は学習者が既に何を知っているかと言うことである。これを確かめ、それに従って教えなさい。」というものです。1968年のもので、古いようですが、今持って問われているし、あるいは先生方が当たり前の様に、「たと言われなくても解っているよ。」ということだろうと思います。そんな、子供の学習経験旧事項を元にしていろいろ展開していくという考えは、実は、そのオースベルという人の分厚い本の序論に数行で書かれていることですが、今もってたくさんの研究物に引用されています。

このオースベルの学習論の話を、図化したのがこれです。外から入ってきた情報が、既習経験あるいは学習事項が頭によって組み込まれていることのどこにつながっていくか。自分が外から入れた情報が、ここにつながって、そうしてこの子にとっては、その様なところでつながって、意味を持つ「わかった」とかいうことになるのだらうと思うのです。既に、頭の中の構造、あるいは情意面の問題というものも触れているのですが、実際にはこれはなかなか具体的に説明するときに難しい面もあります。私自身いろいろ調査を致しまして、それなりのモデルを作って、昨日も紀要に出そうというので、現職の先生が内地留学に大学院生として来ているのですが、一緒に紀要を書こうというので、このような図を表しただけなのですが、頭の中にある既存の概念を外から入った情報などと対峙させるうちに新しい概念形成をしていくということなのです。このモデルについては、後で触れるかも知れませんが、皆さんが何度も話し合いの中で指摘していたことと同じことかと思えます。

「子供の頭の中というのはきれいな紙ですよ。先生が書いてあげましょう。」という白紙説、これはもう古いものです。今、これを言っている人はいないので、しかし、時々、「知らないだろう。」「教えてやろう。」という言葉が出てくる訳です。ですから、先ほどのオースベルの考えを入れながら、私は、「学習とは、子供自身が自分の持っている独自の概念を構築していく。」「教師が支援者である。」というところを基本に持って、学習というものを定義しております。

では、その学習を活性化させるにはどうすればいいのだらうかというので、いろいろな議論がされている訳ですが、それについては途中で触れていきたいと思えます。

それでは、だったら、具体的にどのような形で学習、つまり子供たちの頭の中が展開されていくのか。これには目標と内容が一体になって、さらにそれと評価がつながっている訳です。最初に目標というので、今まで理科の目標は『自然に親しみ、観察実験を行い、科学の見方を養う』と書かれている訳ですが、この、皆さんの所にお配りしてあるプリントの、具体的事項の小学校の所を見ておきますと、ポイントとなるキーワードがたくさんあるわけです。そんなところを見ながら、たとえば「自ら問題を」という言葉、これはもう自己学習・自己教育力ですか、これを原点に立って行くわけですが、自分が問題意識を持つという所までが難しいところだと思います。よく「問題解決・問題解決」と言う言葉が出る訳ですが、そのスタート時点で、自らが問題を見いだすということが非常に難しいのです。そこで自ら問題を見いだすためには、どんな考え方を持っていればいいのかというかに触れてみようと思えます。

子供たちに、「観察実験は好きか。」と聞くと、「好きだ・好きだ。」と言います。「どうして好きだ。」と聞くと、「友達と話ができる。」「先生に言われた通りでなく、自分の思った通りでできる。」と言います。よく聞くことがあるのですが、実験そのものに対して、見通しを持ってやるということが、今まであまり無かったのではないかと思うのです。

これは秋頃ですか、視学官の江田先生が、指導要領の理科の目標に『観察実験を通して』という前に、形容詞か副詞をつけたいとおっしゃっていました。『見通しを持って』とか、ここに出ているものですね。そ

のような言葉がつくのではないかと思います。例えば目標なども、現行の目標も悪くは無いと思うのですが、そうした実体に合わせまして『見通しを持って』など、これに近いような言葉がついた目標になって行くのではないかな想像されるわけです。こうした目標、あるいは今の（小学校）のところに、『日常生活への関連づけ』とか、あるいは『実感』とかいう言葉がぼつぼつ入っていますので、こうしたことが内容の中にどんどん入ってくるのではないかと思います。そして具体的な削減・厳選という言葉を使っていますけれども、そのためには削っていかねばならないところはどこなのか、どうすればいいのかということが議論されているのです。例えば、「五日制になるから、時間数が足りないからどうするのですか。」という、こんなことを文部省の人に話したら、「いや、そういうのではなしに、子供中心に考えてから、説明してほしい。」ということを言われたわけです。ですから先に内容的なこともいろいろ触れないといけないわけです。

例えば、(ア)。ここは、児童が事象を比べたり変化に関わる、と書いてあります。これは、3年生・4年生・5年生・6年生とか、だいたい順序が学年順に相当するのだと思うのです。よく、例えば「比べたり、比較したりするのが3年生。」「4年生は変化の要因を見いだす。」というように位置づけてしまうと、「だったら4年生では比較はしないのか、5年生では全く比較をしないのか。」そんな風にとられるとこれはまた誤った方向だろうと思います。例えば3年生で今の(ア)のところはどのように位置づけたらいいのかということを考えて見ますと、3年生で比較のする事を身につけたら、4年生では更にレベルが上がっている。本当は上向きのグラフに、全部なっているのしょうけれども、そういう意味で、ちょっと縦軸をどこに強調したいか、ポイントを置くか、そういうつもりで書いてみました。ですから、(ア)のところにあります、事象を比べたり変化に関わる要因を抽出したり、と出ていることをグラフに表してみたのですが、3年生では比較を強調する、4年生では要因を見いだす方に強調するけれど比較が無くなる訳ではないのです。例えば5年生の振り子のところの、条件のコントロールということで、条件整備のことばかりやっていこうとして、比較の原則、比較する一つの技法といいますか、「二つを並べて比べる」というそこらの基本を案外とばしていることもあったりするわけですから、そのようにいろいろ観察実験する、そして子供たちは問題解決していくまでにいろいろ経験すること、なにか各学年で強調されて行くというようなことが、実は、後々の内容の展開の説明で、こんな言葉で出てくるのでは無いかと思います。

また、あとの説明をずっと読んでいながら、よそから得た情報と比較してやっていきますと、そのために削られていく、これがここにきているのかというのが読めるような気がするのです。これは、A区分・B区分・C区分、この区分方法は踏襲されるわけですが、ABCの順番でいけば、3年生・4年生・5年生・6年生とってちょっと大変ですので、私は学年毎に並べていこうと思います。

3年生のA区分(1)、(2)、(3)がありますね。植物・昆虫そして体の中の働き、筋肉の働きとかいうのがありますが、ここでよく噂を聞いていたのが人体に関わるようなこと表にできるだけ出さないようにする、全くなくすると言うのではなしに強いて表に出さなくていいのではないかな、というそんなところが伺われます。例えば、3年生で、現行(1)(2)(3)というのがありますけれども、(3)などは、無理にここで目とか耳とかの働きを書かなくても、昆虫の目を見たときに自分の目と比べてとかいうように、自分に戻ってこれる、という意味で(3)は置かなくてもいいのではないかな。これは、行政的な発想があるもので、できるだけ、減らしたということが目に見えるような形にしないといけない、ということがあっていいのではないかと思います。

B区分に入りまして、音というものが、光であれば光源を使っているいろいろなものの性質、あるいは光の性質や決まりというものの学習が(ア)でありますけれども、(イ)の方は逆に調べるものを振動させる、音ものに当てるなど、ちょっと手法が違うわけですね。それといろいろな中学校との関係も出てくるのでここから削除されるのではないかと考えています。

C区分は、先ほどの答申のところにも、ちらっと下のところにはありましたが、「石とか土とかいうものを

削除する」とありましたので、これはもう答申のそのまま削られるのかなあとと思われます。

江田先生の前に聞いた話から思い出してみても、「ああやっぱり。」と頷けることがあったのですが、A区分では生物同士の関わり、それから、B区分では物作り、これは例えば4年生の「天秤を作って」とかいうある単元に、「何々を作って」という形があったけど、それをもっと幅広く、どの学年にも物作りというのがとらえられるように、導入できるように、目標の中に物作りとかいうものが出てくる。あるいはC区分では、いろいろな関係を見いだすもので、日向と日陰は残るのだと思いますが、こうしたA・B・C区分が3年生であります。

今度は4年生に入りまして、やはり答申の中にある天気とか時刻、そこらとの関わり、あるいは人体との関わりこんなものが大幅に削減されるというので、非常にA区分の方でたくさん消えております。

それからB区分の方で、水とか氷とか水蒸気とかいう水の三態というものが、実はこの三態については自然界にも水・氷・水蒸気というものがあるというので、無理にB区分でやる必要がないのではないかという議論がありまして、ここのB区分(1)の(ウ)はC区分の方に、それから、(2)の天秤の釣り合いというのは5年生の方に、つまり、てこのところで、支えている点から等しい距離にあって釣り合えば同じ重さになる、という天秤の学習がありますが、それをてこのところでもできるのではないかということで、この天秤の釣り合い、更に密度に関わる重さと体積重さとかさの関係ですね、ここらはもう(イ)については削除でいいのではないかということがよく聞かれます。

それから、C区分おきましては、答申の中にありました自然界の水の三態というのがあるのですが、水蒸気と雨とか雪とかいう変化に関しては、中学校に上げてはどうかという意見がよく聞かれましたので、ここらがまた削除されるのではないかと思います。

このように4年生につきましても、目標および内容というのがいずれは文章化されると思うのですが、A区分では先ほどながめてみましたら、季節と関係づけるとかあるいはB区分でもの作りあるいはものの性質や働きあるいは時間の変化という、こうした中からいろいろな考えをもっていくという、こんなことが4年生の方に計画されるのではないかと思います。

5年生に入りまして、同じようにいろいろな削除項目がA区分のところがありました。いろいろな、卵生・胎生の問題とか、あるいは人の体について他の教科で扱われるものについては、削除してもいいのではないかと、(3)の(ア)ですか、ここらも消えていくのではないかと思います。しかし母体内での成長、ここらはいろいろな資料を使ったりする学習も展開できるので、残るのではないかと思います。

B区分に入りまして、今日、授業を見せてもらった中にもあったのですけれども、蒸発・乾固させるところ、そこらは消えていくのではないかという予想されるのですが、てこのところでこれからこれに天秤の学習が一部入ってくると思うので、そうしますとむりに支点・力点・作用点というところを強調しなくてもてこが釣り合うときは支えているところからの距離に力を加える、いわゆるてこの原理ですが、そこらを中心に、また、どうしても増えてくると詰め込みになってくるので、たとえばですが、いろいろなてこ、支点が右にあったり左にあったり、そんな複雑にしないで単純にして支点が真ん中にある例ここらを持ってくれば削減にも使えるのではないかと思います。ふりこについてとかあの、ここで私こんなこともできるのではないかなあんなこともできるのではないかなと言っていますが、答申の中に課題学習的なもの選択ですね、ですから、振り子について、振り子は重さに関係ない、しかしおもりを衝突させたときには今度は重さに関係するという相異なるような感じにとられるものがあるわけなんですけれども、こんなものを同時にやってしまうかあるいは課題のところで作るかというそんなのもちらっと聞くこともありますが、しかしこれは条件をいろいろ変えてやるという先ほどのグラフをかきました条件の問題ですね。いろいろ企画してやるというのに関連するのでいずれかは残るあるいは両方とも残るかあるいは選択にするか、いろいろ出てくるのだらうと思います。

C区分に入りまして、(2)の(イ)のいろいろな、太陽の位置とかあるいは、ここらはちょっとですけれども太陽や月の形とそその変化、これら全てが4年生に5年生のが簡略化されてまわるのだらうと思うのですが、このようなことは過去にもありました。例えば、てこが6年生にあったのが5年生に現行は、いつています。そんなときに、同じ指導法で流していけるものかどうか、絶対そんなことはあり得ない分けなのですけれども、そうしたところにもただ単元名が動いただけというのでは無しに、いろいろな指導の仕方というものが検討されなければいけないのだらうと思います。そのためには、次に無くなるからというので、安易な気持ちでなしに、今やっている子供のいろいろな記録なり子供の実態ですね、そんなものを大切にしておかないと、上に上がった場合でも、あるいは、下に下りた時でも、どちらでも十分に生かせるのではないかと思いますので、是非そらの子供の実態は残しておいて、記録として取っておけばいいのではないかと思います。今のが5年生をずっとながめていったのです。

6年生に入りまして、やっぱりあの答申の方から想像していきますと、(1)の(ア)が、あるいは(3)の(ア)が削除されるのではないかと思います。

B区分に入りまして、よく言われているのが、答申にあります中和という物ですね、そららのところが難しいというので、酸とアルカリの混ぜ合わせ、これが消えるだらう。それから植物体の乾留、これも今日の授業にあったところなのではしょうが、あるいは(2)の(ウ)のスチールウールを燃やしたときに、重さが変わるというので、あそこの変化は割とつかみやすいのです。ところが、完全にスチールウールが燃え切らないで残っているということがよくあります。また、鉄によってくる磁石とか、あるいは金属の表面だけ変化しているので、削ればすぐ元の出てくるというので、難しい単元だということはよく言われていたので、金属の加熱による性質の変化、ここらも消えていくのではないかと思います。あるいは電磁石のところも、今度は、磁石と発熱という二つのものがあるわけなのですが、ここらもどのようになるか、あるいは二つとも大切だから残しておこうとか、いろいろな考えがあるのではないかと思います。

それから、C区分のところでは先ほどの5年生のところに月のことが出ましたが、星についても簡略化された物が(1)の(ア)と(イ)は4年生の方に、そして(ウ)と(エ)は削除される、あるいは、(2)のところでは堆積岩と火成岩の粒の様子、こんなものがいろいろ問題点があったという実態調査などから、削除されるのではないかと思います。

大まかにずっと走ってきたわけなんですけれども、これら全てよく見てみると、皆さんにお配りしたプリントの、これはこんなに分厚い答申の51ページをコピーさせてもらっただけなのですけれども、今どこを削除するというのを見ていくと、予想されるものが出てくるのではないかと思います。A区分では生物とそその関わりのようなもの、あるいはB区分ではもの作り、C区分では自然災害との関わりというので、いろいろな自然災害の例などが資料としてから学習指導2の中に出てくるのではないかと思います。

このように、目標のところでは、「見通し」とか「自ら」という、いろんなことが言われています。だったら学習指導するとき、基本的にどんなことを考えていけばよいのだらうということにぶつかると思うのですが、私自身、これは私の考えでいけば、こういうことがこんなことが言えるのかなといつも解釈しておりますので、少し私のやっていることに触れていこうと思います。これは同時に、皆さんが今日の授業の中でも、あるいは後の討議の中でもいろいろ話されたなか通ずるものが私自身はあったのですけれども、そんなことを話を持っていこうと思っています。

$2 \times 2 = 4$, $2 \times 3 = 6$ という、単なる情報を頭に詰め込むというものは、先程綴っておきましたオーズベルが言うようにすぐに忘れてしまう。これを頭の中で記憶させるためには、何度も何度も繰り返させるか、あるいは子どもの持っているものとの結びつけることによって、いつそ記憶が深まり強くなっていくわけです。ですから、この図の中のどこかの枝分かれのところで、これがここだな、これがここだなという風に自分が知らないうちにつながっていくのでしょうが、それがつながった時にわかったという説明をするのに

いいのです。しかし、どうもその方法がわからないので私はいろいろな実態調査をさせてもらいながら、到達というのはおかげさですが、このようなモデル図を考えています。これは昨年も使わせてもらったのかも知れませんが、子どもの頭の中でどんどん組み立てていく、構築していく知識というものは、上位概念から下位概念構造図に書かれ、関係あるもの同士が結びついてつながっている、というものを表してみたのですが、ところが1つのものを見たときに、その子ども独自の考え方によって、これはこうか、これはこうか、というように頭の中で枠組みがいろいろあって、これは先程の枝分かれのようなものです。そのようなもので説明できるのではないかと思います。ですから、時には大切なことは1つの方法教えていくという時に、そういう考え方なのか、あるいはそれだったらこういう考え方にしかつながらないのではないかと、というようにとらえられることもあるのです。例えば、今日おもしろいな、と思ったのは、対流の実験の説明をされている時に、やけどしたらバケツの中に手を突っ込むように水を用意しておくということが、良いな、おもしろいなと思いました。事前の安全指導の中で、どうしても子どもが苦労して手に入れるというものではないし、時にはこちらから与えるということもあるのだろう、と思うわけです。もしそれをパッと見た時にバケツにやけどしたら手を突っ込むでは、やけどが痛くならないということに結びつくのでしょうか、私はその後、自分自身の考え方がどれに相当するのか、というのを思っけいながらちらっと考えて、水の中に手を入れるのはどうしてか、というのを考えた時、私は大人の考えはわかっているからこうではないかと私自身の偏見みたいなものをもって、バケツの中をのぞいてみたのですが、これだったら子どもはやけどすれば水につければという発想が生まれてくるのかなという気がしました。先日、私の方の学校でも同じように対流の実験の時、試験管ばさみで下の方を熱していて試験管ばさみをつかむ所が時間がたってもう大丈夫、ということで下の方をつかんだのです。すると、じりじり音がしたと言って、飛んで校長室入ってきまして、もちろん理科の先生も指示したのですが、保健室の先生が出張中だったようで、私が冷蔵庫から氷を出して与えたのですが、その子どもは氷が溶けて落ちる水を一生懸命手に当てようとしているのです。いつも、もしやけどをしたときには水道の蛇口を開けて水を流せとしていた、そんなことが子どもにとってみれば水というものが有効であり、水とやけどが直結していたのです。私が氷を用意したのは、そこを冷やすということを考えていたものですから、氷を与えてみたわけです。そういう発想がわたしにあったものですから、今日の授業を見てバケツの中の水をのぞくということをしたのです。ところが、よく考えてみると、これは私の横浜での発想であって、ここは寒いから、バケツの水も冷たい、と自分でも解釈してからいろんな考えが出てくるなと思いました。このように、ある経験をしていったときに、その経験によってどのような結びつきが出来るか、どういう変化が出来るかこれからの子どもによっていろいろにあると思うわけです。例えば、えびを見た時に、衣の着いたえび天を思い出すか、小さいときにお父さんとえび捕りに行ったことを思い出すか、あるいは最近の私のようにコレステロールがどうかと心配しながら食べるというようなそういう発想で見るといろいろあります。ですから、いろいろな考えが頭にある子どもたちは時によってはあるものにはAの考え、あるものにはBの考え、あるものにはCの考えを都合のいいように使ってくるのです。ところがだんだん学問の方が進んでくると、全部統一してそれを見る事が出来るという流れですが、ですから門屋先生の言われている確証、反証等をこの図で説明しますと、例えば自分がこう思っていたことの方と今度は観察・実験で得たもの、それによって得る考えと相反するような時に、そこに認知的な葛藤をしましてから、そして自分なりにまた議論するなり、実験するなり、また、自分が思った通りになった時には自信になっていくわけですがそのような説明をするときにも、これを使って私は議論していきます。

ところが、概念形成のことばかり考えていて案外、情意面のことを忘れていたので5年生のメダカの学習の時に、これも卒論の調査なのですが、いろいろ好きか嫌いかなんな理由を伏せながら同時の子どもの概念分化がどうなっているか関連づけて調査したところ、案外メダカが好きだとかいうのがだいたい6番目か7番目だったわけです。犬とか自分とかいうのが上にきていました。蛇とかゴキブリとかは下の方で、それで

そのような好き嫌いというものと概念形成ということがものすごくつながっていて、その理由として概念形成がすごくできていたことがあげられます。更に、その理由として自分が飼ったという体験が非常に結びついているということがありまして、単に知識理解という問題を情意的な問題とそこに自分が操作して体験したこと、この3つの要素をこのモデルの中に取り込んできた訳なのですが、そこで先程の反証確証とかいうものをこのモデルでそのAとBの言葉はどうなっているのかという議論をし始めるときに、これではまだ、不十分だなということでモデル図をまた考え始めたわけです。このようにして展開していきますと、だんだんいろいろなものがおもしろくなっていくのです。例えば、私も12日に海外の人に実験、指導する中で、そのうちの1つにペットボトルロケットを入れているわけですが、あのようになり完成されたものをパッととばしますと、後は角度なり水なり空気なり条件のことが議論されてくるわけです。ですから、そこにたどり着くまでに大変だろうと思いますし、また、身近なものというのはなかなか無いと思いますが、逆に自分がもの作り、おもちゃ作りなどより発展性のあることをするわけです。しかし、各家庭であれをやると思うのは発射台がだいぶ高いのではないかなという声がちらっと聞こえてきたのでそうだなと思ったりしたわけですが、私が今度広島でやりますのは、何もロケットというわけではないのですが東京の方でよく見られる、あるいは全国で見られるものなんですけれども・・・(実験の準備) 私の大学での授業の前にこれをやってみるのですが、始まる前にみんな何をやるんだらう、身の回りにいろいろなものがあるんですが、フィルムケースは見慣れたものでして、水を入れておいておくということをやっていく。なかなか思うようにいかないこともありますのでもう一個(実験)。このようにパッとやりますと、ふたが飛ぶわけです。ですからふたを持ち上げたというところで終わってしまう場合もあるのですが、これからロケットまで持っていきたいと思うときには今とはちょっと違った・・・今のはふたを飛ばしたわけですが、逆にすればどうだろうか・・・(準備中) 今入っていたのは何かといいますと入浴剤、そのかけらを入れてやっていますのですが、ですから空気ではないですね。気体には違いないのですけれども、まあその違いを議論する前に大きいほうかとび出すともっと工夫はないか、針をつけたり、先をつけたりというところに発展して(実験中) まあ、こうした身の回りにあるもので、家庭にでも出来るようなものであれが、学校でやったものと関連づけてみられるようになり、いろいろ工夫が出来るようになると思います。まあ、そのあと(実験中) そこから今度は、今日のような小さなペットボトルとか大きめのペットボトルとかいろいろがあると思うのですが、こうした学校の中での経験更に、家でのいろいろなものを見つけてやってみるということをする、概念形成ががちりとしたものになっていくということがメダカの学習でも出てきたことなのですが、ちょっと・・・ここには資料がないのですが、例えば既習の概念がありまして、そして、理科の授業だけに通用するような知識というのは、はじっこにぴたぴたと着くような感じなんです(図を指す)。そうでなしに、もっと素材を工夫して子どもたちの身近なものを取り入れて次の概念形成にはいつて来るといえるときに、つまり、子どもにとって共通点が多い時には日常生活の取り組みと案外共通点がありますと、非常に記憶の保持が強いのです。こちらの方がよくないといわれていますが(図示) 実際に調査してみますと、新しい知識というものが案外身近な生活との関わりで強くなっていき、重なり合う部分が大きいと非常に強いということを感じたわけですが、総合化とか体験化とかいろいろな言葉がありますが、その視点をある程度考えておかないとそれが、難しいと同時にこういうことを探すんだらうどうしたらよいかということなんですけれど、よく総合的、横断的学習で、理科と音楽とを結びつけるような授業を見たことがあるのですが、それぞれの要素を子どもがどのように関連づけるかというところで子どもの言葉を是非見つけて下さいという話をしているのです。また、こちらの話に戻りまして、このいろいろな考え方があって、重なり合っていけば、より結合が強くなってくるわけですが、そのときにどうすればより結合が強くなっていくのだろうかということをよく言われている中にお互いに知的葛藤させる、この既存の概念と新しい情報、あるいは、情というものが友だちからの話し合いで得たものなどいろいろでてくる、そのようなものを対比させるというそのようなこと

と同じに、ただ人を見るだけではなしに、自分のを見るという発想が大切なわけです。そこが非常に難しいことなんです、我々がよく使う言葉に、メタ認知とか言う言葉があるのですけれども、ちょっとその話に触れてみようと思うのです。

私も、定年までほんの少しあるのですけれども、この先は、だんだんぼけてくるな考え始めた頃、ぼけ防止にこんなことが良いですという放送がNHKでありまして、一生懸命それを聞き、それをもとにいろいろ考えて、私がかつていろいろ勉強していたこととつながるものがあるということに気づきました。より頭の中を対比させる前に既存の概念と新しいものと対比させるとき自分はどのようなものを持っているかという、どう考えるのかということがわからなければただ相手のを見て良いな、悪いなということになってくるのだらうと思うのですが、自分自身を見つめるということは、臨死体験のように魂がふわっとでて上の方から自分をのぞくように、そういう方法を探らないといけないと思うのです。これはアメリカで実際に調査されたデータがついた論文にあったのですけれども、例えば、学校の前で人がしゃべっていて、そして子どもがしゃべっていて学校のリングを見る、ですから物理的には数十センチのところにリングがあるわけですが、そこを子どもと楽譜の間を断ち切ってそしてその子どものどこか空間的、時間的別の場所へポーンと飛んで思い出させるということが非常に大切なんですということをいっている論文でした。どんな実験だったのかというと、2つのグループ、非常に思考力の優れているものと、あまり優れていないグループというものを見つけまして、そこでのいろいろな子どもの生活状況というものを確認してみたりするわけです。これから後は2枚目に書いた図なので、うちの子はこれでいいのだからか行って来られても困るのですけれども例えば、表象的思考というのですか？頭の中での思考があまりできないという子どもは家に帰ってもすぐにファミコンとかテレビなどに夢中になっていくという、つまり自分自身を見つめようという訓練があまりない場合には非常にこの部分が悪いのだそうです。そうでなくても、帰って今日は何をしたのかということ子どもに語りかける、だれと喧嘩したとか、先生はどんなことを言ったかという子どもの過去の時、場所を変えたところでのことを聞き話せるという働きをすることによってだんだん思考力が増してくる。このようなことをやっているような条件のところでは非常に思考力が高いというデータがそろっています。難しい言葉で言うなら、ディスタンシングといいます、これを思い出しながらそういえばNHKのぼけ防止には何がよいかということでは、まずは、日記を付けるということをして、日記帳に戻ったり、書いたりして自分は何をしたのか、今日は何が起きたかという風に振り返ってみることが頭を活性化するのに非常によいというような研究だったわけです。けれども、そこで、今日の授業を見せてもらいながら、だんだん自分自身を見る、そして更に進めば、自分はどのような考え方なんだという風に気付いていくような状態を作っていればだんだん頭の中が活性化されてくるわけです。例えば今日の蒸発させて、その蒸気の中に食塩があるかどうかといういろいろな子どもたちの考えを黒板に書いていたとき、あの授業をちらっと最初の場面を見せてもらいながら子どもたちのつぶやきの中にあれは僕らの考えと同じだとか、あそここのところは違うというそんなのがでてきて、すばらしいと思いました。これはちょうど今日私の話の中に持ってこれるなということで、頭の中に残っているのです。我々も、頭ではわかっているもなかなか進まないときはどうしてもできないときには形からはいっていくという方法がありますね。先程の自分の過去を振り返るということ毎日しようかなというのは、日記を付けるというかたちにしておけばやはり一日に1回はそれをしていくということが出来るわけですが、そのような形を先ず持つてくるという方法が初等段階ではよくみられます。例えば、今日の授業の中では、形の点では今の段階では子どもたちは出来ていたの、心配ないと思うのですが、先ず自分たちがどんなことをやるのだというのを前に持つていく段階、そしてその後授業を始められたらと思うのですが、発展、次のアプローチがくるときに自分の考えと人の考えはどうだろうかというのを比べながら自分のは他人とは違う、あるいは同じだという時、同じ考えの人は同じところにあるいは近くに並べなさいというルールを作っておけば、このメタ認知的な手法が取り入れられて、自分のこ

とを振り返ってみて、そして自分自身を見つめるということが出来るわけです。そういう意味で私がよく言っているメタ認知的な攻略、つまり、理科というのは自然をいかに認識するのかという一面もあるわけですが、自然をいかに認識するかというのを高めるためには自分はどのように認識するのかという、自分が先ず認識しなければならないということが今自己評価のところいわれているわけですが、つまり、メタ認知的な攻略ですね。このような方法は、素晴らしい授業で見かけることが出来るのですが、案外、先生方は気が付かれなくて、今私は難しい言葉を使ったのかもしれませんが、そういう手法があるということではいろいろな場面でああこれはこういうものか、ということで体系化できるのではないのかなと思います。ですから、これからの学習は子供の頭の中、認知面に目を向けることが大切です。

それから、一番最初に自分で問題を、とかいうことを言いましたが、日本人に欠けていること、これは文化の違いから出てくるのではないと思うのですが、英語でクリティカルシンキング、批判的思考というのですか、この言葉が来ますとあれは悪い、これは悪い、こき下ろせ、足をひっぱれのような考え方にもとられるのですが、そうではなく一歩入る前に立ち止まってそれでよいのか、どうなのか、どうしたんだろうかというクリティカルシンキングのことで、案外ここが我々日本人には欠けています。ですから、自己主張がなかなかしにくいわけですが、より建設的な経験にするまず第一歩に、ただうのみにするのではなく立ち止まって考えるというそういうことが大切だろうと思うのです。それからこれは教師にも、子どもにも言えるんですが、この前学術会議のときにシンポジウムがありまして、たまたま私が司会をしたその時に竹村先生がその中の K のシンポジストとして立って話してもらったのですが、竹村先生も言っておられたのですけれども、これから課題学習なりあるいは子どもたちが実験結果を表現するそのときに自分はどんな参考書を、あるいは資料を使ったのかということをはっきり最後に書いておく、本の名前でもよい、人に聞いたことでもよい、報告誌を読むのが単なるまる写しというものではなく、こういうものを参考にして自分はどこなんだという自分との区別をはっきりさせるべきだと思うのです。

それから子どもたち自身を見ながら、教師自身も気が付かない、あるいはもっともつとしなければということが言われているわけですが、実際に子どもたちに調査するわけにはいかないですが、あるシンポジウムの時、ある物理の方が奥さんに、「俺の悪いところを全部言ってみてくれ。」と言ったそうです。だったらのろまの何だの非常に自分に言われた嫌な言葉を次から次へと紙いっぱいどんどん書いて、最後に無限大と書かれたというのです。「おまえようそんな俺の悪いところを見つけってくれたな」と、ある意味では感心し、次の俺の良いところを言ってみてくれと言ったら「何もない。」と、すぐに返事が返ってきたそうです。「そういわずに何か見つけてくれと。」たのむと、ようやく2つほど出てきた、とこんな話をされる中で非常にこれから子どもたちのいいところ見つけようという発想が、二条小学校の方でキラリという言葉、私良いなと思ってからいつも頭に入れているのですが、案外プラス思考にもものできない、これも1つの訓練が必要であると思います。

そして一番最初にこの日本の先生方のレベルが非常に高い、もっとも子ども理解のためにどうすればよいかという先生方自身が自分を振り返ってみてもっと高めようというときに、やはり我々もですが研究の時には過去のを振り返ってみることもあるのですが、指導案の所に戻りまして原点に帰るということをはじめにいいましたが、最後にもこれをいいまして私の話を終わりたいと思います。ある小学校に行きまして校長先生の所に卒論関係である調査をお願いしたのですが、調査ではなしにこれは子どもにとって学習だから、これをひっくるめた学習指導案を担任に書いてもらおうと若い先生にお願いしたときに、授業の一環として指導案を校長室に持っていきました。すると、校長先生が「この学習指導案は誰を想定したものかね、この学習指導案から子どもの様子が思い浮かべられるかね。」ということをしらっと言われて、「客観的に、一般的に・・・」とかいうことを言い訳して、「やめなさい、誰でも良いから子ども一人でも良いから想定してから指導案を書いたらどうですか。」という言葉に私も非常に感銘を受けまして、特に中学校に行きま

すと内容の、展開だけの流れになっていて、そこに子どもがどんなことを予想するだろうか、つぶやくだろうか、考えるだろうかという今までの経験を結集してからそこに書いておくと、子どもの様子がどんどん指導案に浮き上がってくるのではないかと、いろいろ私自身もそういう視点で見られるようになってきて、今回こちらも昨年もすばらしい授業があるのはすばらしい学習指導案の内容がある、ということを見させてもらったような気がしました。人間欲があってさらに高まるということに皆さんも意欲がわいて行くんだろーと思いますんで、ぜひまた来年もすばらしい授業を見せてもらえる機会があったらいいなという気がします。きっとすばらしい授業をされると思いますので多いに期待して、答申の話は非常に形式的ばかりでテーブルレコーダーを回していても良かったかなと思われたかもしれませんが、限度がありますので、あれ以上見せてはいけないのもありますのでこらえていただこうと思います。問題解決、問題解決といいながら、やはりスタートは、どうしてだろうという1番最初の子どもの思考の問題、さらに、問題解決だから最後まで行かなければならないというのではなく、案外途中の所でも印象深くなるということがあるわけですが、今廊下に中村理科さんの器具がたくさん並んでおりましたけど、あそこの社長さんと話をするときにはちらっと「私は噴水の上にペンキを置いたら落ちないでいつまでものっかっているのはどうしてか、というのが分からない、小学校で見たのが大学でもずっと残っていたんだよ。」という話をずっとされまして、答えは得られなければ子どもなりの答えは良いのですが、なぜかというのを突き詰めていくのがやはりそれも一つの楽しみだろーと思うのです。今日のロケットは実は高等学校の物理の運動量保存則の公式として出るのですが、あれを突き詰めればとても小学校ではいけないところもあるのですが、しかし小学校では小学校なりの展開の仕方があるなということで非常に面白かったです。それもいろいろな会場からのご意見で「こういう方法も、こういう条件も・・・」というのを聞かせてもらって非常にいい経験をさせてもらった気がします。

私が新しく得たことを話そうと思うのですが、今週の月曜日、角谷先生から話がある前だったので職員会議で来年の全校大会のことでいろいろ議論するとき、生きる力とはどういうことを言うのかということ話を話し合ったとき、まず今の段階では定義する前にいろいろな考えを出し合ってみようということがずっと続いていました。そのときに音楽の先生が「音楽という鑑賞とかいろんな曲の理解、そういう中に音楽を聴いて自分が悩んで心を痛めているそんなときのいやしというのですか、そういうこともあるようです。ですからそれを自分が傷ついた、あるいは悩んでいるときそれを音楽によっていやして、それが案外次の生きる大きな原動力になるという。」そんな話をされたのですが、そのまえに理科の先生が問題解決、問題解決といってそれが音楽では問題解決ってどんなものだろうかという話をしながら生きる力といわれている中に今日、私は外を見たら非常に色のきれいな葉を見てから「ああ、すばらしいな」というこらがなんか一瞬私自身にいろんな話が勉強不足で何か申し訳ないなという気持ちがいっぱいだったのですけれども、案外ぶつけてみてまたなんかほっとするという気持ちが案外葉の色によって感じたというか、今までそんな経験なかったのですが、何か自然との関わりの中で我々が気が付かなかったものが、理科ばかりの集まりの中で案外気が付かないこともあるのではないかとそのときいろいろな他教科の、まあ、先生方は全教科をやっておられますからその研究会でいろいろ聞かれるチャンスもあると思うのです。この研究会、非常にすばらしい研究会を私経験させてもらってうれしかったのですけれども、またこのいろんな分野の研究会での情報もまた自分の身に付くものがたくさんあるのかなということ、月曜日に帰りにちらっと思って感じてから意欲的にまた授業を見ようという気になったのです。

各支部の研究の動向

札幌支部 研究の動向

I 研究部の運営方針

【部会の構成について】

○学年部会

学年委員長1名と授業協力者2～3名が授業者と学年部会（3～6年/A・B各2部会）を構成し、授業づくりにあたる。会員である授業者と協力して授業づくりをし、主題の解明に迫る。その成果を授業公開によって提案する。

○課題別部会

4つの課題別に部会を構成する。（課題別委員長1名、課題別委員3～4名、課題部員）

各部会（4部会）がそれぞれに仮説を持ち、理論と実践の両面から課題を窓口主題の解明を目指し、その成果を研究発表として提案する。

【研究の推進について】

○学習会（春・冬）

春、冬の学習会を行い、研究内容を理科すると共に、会員相互の学習の場とする。

○第44回北海道小学校理科研究会 旭川大会

研究部、課題部会が連携しながら、研究発表に全力を傾注する。

○秋季公開授業研究会（11月）

学年部会と会員である授業者が協力して授業づくりをする。

A部会（4～6年）は幌西小学校を会場とする。

B部会は4会場において授業公開を行う。会員はA/B両部会に参加し、相互に研究を深める場とする。

II 大会の成果

重点1

事象に繰り返しかかわることと考えることが一体となる単元構成。

重点2

一人一人の追究活動が生かされる交流を組織する。

本年度研究の重点として以上の二つを掲げ、学年部会では授業づくりを、課題別部会では仮説の検証を行った。それぞれの分科会における活発な討議を経て、主題の目指すところに迫ることができた。

III 研究部の運営報告

【総会】

平成10年4月18日（土） ホテルノースシティ

○平成9年度運営報告と平成10年度運営計画

【春の学習会】

平成10年5月16日（土） 札幌市立北野小学校

○部会構成、委員長発表

○研究部 平成10年度の研究方向と計画の詳細
研究主題の確認

学年・課題委員会の意図と運営計画

○学年部会

【第45回北海道小学校理科教育研究会・旭川大会】

平成10年10月1日（木） 旭川市立緑新小学校

○課題別発表

・第1課題「総合的な学習の展開のあり方」

身近な問題を生活と結びつけて追究することで自然に対するかかわりが広がる

委員長 桜井 裕（山鼻小）
委員 尾鷲 悦郎（上野幌東小）
小笠原 康友（小野幌小）
田村 暢朗（稲穂小）
藤原 充（幌東小）
澁谷 宣和（西岡小）

・第2課題「交流を促す対話を重視した展開

のあり方」

判断の交流が、子供の豊かな追究活動を生む

委員長 仲島 恵美（幌西小）
委員 草野 幸雄（平和通小）
中村 裕治（伏見小）
柴野 徹（白楊小）
佐野 恭敏（大倉山小）

・第3課題「直接体験を重視した展開のあり方」

自分の見方や考え方を確かめようとする方法が、問題解決に生きる直接体験を生む

委員長 永田 明宏 (幌南小)
委員 鈴木 宏宣 (米里小)
小川 徹 (大谷地小)
宮崎 直美 (幌南小)
松田 論知 (あいの里西小)
平林 徹 (あいの里西小)
小野 明裕 (稲穂小)

・第4課題「つくる喜びを重視した展開のあり方」

子供自ら「働き」を創り出していく単元構成が、挑戦的な「つくる活動」を生む

委員長 紺野 高裕 (附属札幌小)
委員 本間 達志 (桑園小)
香西 尉男 (白石小)
山本 和男 (太平小)
小倉 悦子 (西宮の沢小)
増井 護雄 (澄川西小)
播磨 義幸 (山の手小)
白澤 美江 (札苗小)

【秋季公開授業研究会】

○A部会

平成10年11月19日(木) 幌西小学校

3年「空気と水をくらべよう」

授業者 河合 圭司 (幌西小)

委員長 徳田 恭一 (伏見小)

協力者 木戸 孝一 (真栄小)

濱 教文 (札苗緑小)

4年「てんびんと重さ調べ」

授業者 箭内 浩之 (幌西小)

委員長 田口 拓哉 (平岡公園小)

協力者 柴田 晴裕 (北園小)

岡部 司 (宮の森小)

今北しのぶ (あいの里東小)

5年「物のとけ方」

授業者 加藤 智士 (幌西小)

委員長 類家 斉 (真駒内緑小)

協力者 鎌田 健裕 (平岡中央小)

増谷 忍 (豊平小)

6年「電流のはたらき」

授業者 岩野 晃 (幌西小)

委員長 長瀬 由美子 (苗穂小)

協力者 小山 聡 (稲穂小)

白崎 祥子 (宮の森小)

○B部会

平成10年11月12日(木)

3年「空気と水をくらべよう」

授業者 伊藤 芳子 (幌南小)

委員長 山谷 陽子 (山の手小)

協力者 島田 裕文 (西宮の沢小)

小野 博 (平岡中央小)

平成10年11月24日(火)

4年「ものの温まり方」

授業者 小野 純一 (大通小)

委員長 宇野 智泰 (三角山小)

協力者 小林 哲 (山鼻小)

品田 智己 (光陽小)

平成10年11月30日(月)

5年「物のとけ方」

授業者 吉田 知広 (山の手南小)

委員長 小野寺伴幸 (美しが丘小)

協力者 伊藤 泰弘 (屯田西小)

関根 治彦 (創成小)

【冬の学習会】

平成11年1月8日(金) 札幌市立山の手小学校

○研究発表

・初等理科夏期講座 松田 論知 (あいの里西小)

・初等教育全国大会 気田 幸和 (附属小)

○全小理全国大会報告 村上 力成 (宮の森小)

○新指導要領についての研究討議

課題別部会委員長発表

○各学年の指定単元について指導計画の作成

A・B学年部会委員長を中心に

IV 次年度に向けて

○推進について

今年度の流れを踏襲し、円滑な推進と内容の一層の充実を目指す。

○研究推進について

今後の理科教育に求められる内容の先導的研究を研究内容として掲げたい。

(文責 札幌支部研究部副部長 荒川 巖)

旭川支部

研究の動向

I 研究主題

自然を豊かに感じ、
自らきり拓く子を求めて

II 本年度の研究

- 研究の推進
 - ・ 研究課題，研究内容の検討と重点化
 - ・ 課題，内容の周知
 - ・ 旭教研理科部との連携
 - ・ 4ブロックでの実践研究

- 第45回大会へ向けて
 - ・ 授業づくりに向けて緑新小との連携
 - ・ 旭教研との授業協力
 - ・ ブロックの研究と研究発表準備
 - ・ 事前授業の計画，実施
 - ・ 研究提言の内容検討
 - ・ 運営委員会各部・各係との連携

III 旭川大会の成果

- 研究課題・内容を練り直し，主題や仮説をふまえて子供に落とせる方法を考えた。その中で，「感性」を大切にし，問題解決能力と感性の関わりを持たせた旭川の研究スタイルをスタートすることができた。
- 授業づくりは，緑新小学校，市教研の協力員と連携して進めることができた。
- 課題別研究においては研究内容を全道の会員に問うことができ，成果と課題を確認することができた。

など

IV 研究部の運営報告

【研究部会】

- 平成10年4月4日(土) 東町小学校
- ・ 本年度研究計画の確認
 - ・ 第45回大会に関わる研究部の運営計画
- *その他研究部会は，随時開催した

【緑新小との会議】【授業協力員全体会議】

- 平成10年4月16日(木) 緑新小学校
- ・ 授業づくりに関わる日程調整
 - ・ 学年ブロック体制の確立
 - ・ 研究内容と授業の関わり など

【旭教研との連携～研究推進委員会】

- 平成10年4月23日(木) 上川教育センター
- ・ 旭教研との協力体制の確認
 - ・ 北理研研究内容と旭川支部の研究について
 - ・ 研究課題，研究内容の提案，検討
 - ・ ブロックの研究課題と研究発表

【総会】

- 平成10年5月19日(火) 花月会館
- ・ 平成9年度運営報告
 - ・ 平成10年度運営計画
 - ・ 45回大会の運営について

【第2回運営委員会】

- 平成10年5月19日(火) 花月会館
- ・ 各部，各係の計画案検討
 - ・ 45回大会までの日程確認

【研究部会～旭教研との連携】

- 平成10年6月4日(木) 東町小学校
- ・ 緑新小授業づくりの交流(各学年ブロック)
 - ・ 研究発表について
 - ・ 研究紀要の内容と分担
 - ・ 研究提言の内容について
 - ・ 分科会会場の設営プラン

【緑新小校内研～授業検討】

- 平成10年6月15日(月)～29日(月) 緑新小
- ・ 各学級の授業公開と授業研
 - ・ 大会時の授業づくりについて

【授業協力員会議】

平成10年6月30日(火)

- ・研究課題，内容の再確認と授業づくり
- ・今後の日程，授業案づくりについて
- ・事前授業の設定について

【事前授業】

平成10年7月7日～9月18日

*緑が丘小学校，永山西小学校

- ・各学年それぞれの授業を事前に行い検討
- ・指導案再検討，教材づくりなど
- 「物の燃え方と空気」 田村啓一 永山西小
- 「空気と水をくらべよう」野村智明 緑が丘小
- 「電気や光のはたらき」越湖康仁 緑が丘小
- 「物のとけ方」 山名正記 緑が丘小

【研究部会～研究提言内容の検討】

平成10年8月1日～8月14日

【助言者・司会者・記録者打ち合わせ会議】

平成10年9月16日(水) 緑新小学校

- ・大会日程について
- ・授業分科会，課題別部会の持ち方

【第3回運営委員会】

平成10年9月28日(月) 緑新小

- ・各部，各係最終打ち合わせ

【第45回北理研大会・旭川大会】

平成10年10月1日(木) 緑新小学校

☆公開授業 *授業者は緑新小

- ・「空気と水をくらべよう」
授業者 山下 浩，細川文恵
協力員 稲村昌弘(神居東)吉澤重光(東町)
佐藤浩徳(江丹別)
- ・「電気や光のはたらき」
授業者 中山喜美男，飯村究理
協力員 伊藤 親(東光)横口三智夫(大有)
森田 宏(東光)五十嵐徹(附属)
- ・「物のとけ方」
授業者 勝浦隆子，太田充樹，石川裕司
協力員 工藤雅樹(末広北)佐藤潤一(知新)
吉村公孝(永山南)
- ・「物の燃え方と空気」
授業者 松橋和幸，関口 徹
協力員 田村啓一(永山西)黒田広幸(近文)
山中謙司(緑が丘)布施 司(附属)

☆課題別発表

- ・第2課題 「交流を促す対話を重視した展開のあり方」
東ブロック 大居清文(朝日小)
- ・第3課題 「直接体験を重視した展開のあり方」
中央ブロック 旭 雅人(東五条小)
- ・第4課題 「つくる喜びを重視した展開のあり方」
西ブロック 山中謙司(緑が丘小)

☆講演

講師 横浜国立大教育学部教授 福岡敏行氏
演題 「教育課程審議会答申と新しい理科教育について」

【10月研究会】

平成10年10月13日(火) 大町小，近文小

○公開授業

- 4年 「てんびんと重さ調べ」
松倉信夫(近文小)
- 5年 「動いている物のはたらき」
若林 徹(大町小)

○ブロック研究発表

- 東——大居清文(朝日小)
- 西——富澤将志(緑が丘小)
- 中央——藤田幸二(正和小)

【2月研究会】

平成11年2月9日(火) 旭川市青少年科学館

- 実技研修 教材づくり，道具づくり
- 小・中研究交流
- 教育講演

V 次年度に向けて

- * 第45大会での成果と課題をふまえ，本年度の研究の流れを生かしながら，さらに研究内容が会員によって深まるような研究にしていく。
- * 研究組織やブロック構成を見直し，積み上げの図れる研究体制を整える。

(旭川支部研究部長 田 山 裕)

釧路支部 研究の動向

I 研究主題

「子どもが自ら、事物・現象に問いかけていく授業をもとめて」

II 研究主題について

子どもたちの「生きる力」を育むために、理科教育において求められているのは、自然の事物・現象に進んでかかわり、観察や実験などの問題解決活動を行うことを通して、科学的な見方や考え方を養いながら自然を認識するとともに、自然を追究する能力や心情・態度を育てることである。

このことは、人間の制御を越えた独立の存在としての自然が身の回りにあり、それが人間の存在や生活に深いかかわりをもっていること、そして人間も自然の所産であり環境の一部であることを意識していく過程でこそ、豊かな人間性が形成されることを意図するものである。さらに、人間的資質開発の視点からは、子どもたちの自然にかかわる直接経験の不足を補うこと、学習の成果を統合し科学的な見方や考え方として、自分の生活に結びつけて考えたり具体化したりしていく、創造的な能力（知恵）、態度を培うことをねらっている。

子どもが「問い学ぶ」姿は、学習の基本であり、小学校では具体的な対象を教材として、問うことをもとに学ぶ基礎を培うことが必須である。

私たちは、「問い学ぶ」子どもを、自然の事物・現象に接し、自らもった問いに対して、わかっていることとわからないことを整理しながら、また自然の事物・現象に積極的に働きかけ、自分とは異なる他者の感じ方や考え方も受け入れて生かし、正しく判断し、自分の力で実感・納得を得ようとする子どもと考える。また、その過程で知ることの意味や喜び、豊かな自然観や生命観が培われると考える。

そこで、私たちは「自然に自ら積極的にかかわり、さらに自分なりのかかわりを創ることのできる子ども」の姿を求めて、上記の主題を設定した。

III 本年度の研究について

1 研究の仮説

子どもが問題意識をもつ自然の事象との出会いや体験活動を工夫し、その問題意識を適切に見取り、一人一人の追究への思いを生かせるように単元を構成しながら一人一人の追究活動に支援することにより、子どもは主体的に自然の事象に問い続けながら自らの見方や考え方を高めていくであろう。

2 研究の内容

(1) 疑問や問いを生む自然の事象との出会い、体験活動

子どもが、自然の事象に接し、発見や驚きと「なぜだろう」「どうしてだろう」と疑問をもつところから学習は始まる。そのためには、日常生活やこれまでの経験からもっていた意識とのズレを感じたり、或いは何気なく接していたことへの驚き・発見が大切になる。

そこで、子どもの問題意識を喚起し、追究への思いを高める事象との出会いや体験活動を工夫するとともに、そのような視点で単元の構成も考えていく。

(2) 疑問や問いを問題へ

同一の事象に接しても、子どもの意識する疑問や問いは様々である。子どもの発言や記述などをもとに初発の疑問や問いを適切に見取り、単元の目標に向かう価値に気づくように支援すれば、子どもは、自分の疑問や問いから問題を明確にし、追究への意欲を高めていくであろう。そのために、問題づくりの場を大切に

(3) 自分の学習計画と追究

自分の問題が明確になれば、その問題についてどのような結果になるのかの予想や仮説を考えることにより、さらにどのような方法で、どのような順序で、どこまで（どうなるか）確かめるかなどについて計画を立てるようになる。

また、子どもには、問題が同じであってもその解決方法が違っていたり、見かけは同じであっても意識やこだわりが異なっていたりする。追究が真に自分のものとなるためには、追究の場が自分のものとして意識され保障されていなければならない。そして、このような一人一人の追究活動の中で、子供が正しい操作など技能面についても身に付けていけるように支援する。

(4) 追究結果の交流

一人一人の見方や考え方がより高まり深まるためには、交流場面が単なる発表の場ではなく、自分の結果や導き出した論理をもとに互いにかかわり合い、補い合い、より客観的な見方・考え方へと高めていく場でなければならない。このような視点で、交流場面を適切に位置づけ、その在り方を明らかにしていく。

(5) 子どもへの支援

学習に取り組む子どもは、対象に働きかける姿と、時々立ち止まってふりかえる姿を見せる。この二つの場面で適切に子どもを見取り、次の視点で支援することが大切であり、そのために見取り方の工夫と支援の内容を明らかにしていく。

3 本年度の主な活動

<p>①総会及び講演会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 6月2日（釧路市立城山小学校）・ 講演「これからの理科教育のあり方について」・ 講師～釧路教育局指導主事 渡辺 仁平 氏 <p>②第1回公開授業研究会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 7月3日（附属釧路小学校）・ 6年「土地のつくりとでき方」・ 3年「光と音で調べよう」 <p>③公開授業事前検討会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 7月14日（釧路市立朝陽小学校）・ 7月23日（釧路市立朝陽小学校） <p>④釧路管内理科標本展後援</p> <ul style="list-style-type: none">・ 8月30日～9月6日・ 釧路市立博物館にて <p>⑤第2回公開授業研究会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 9月10日（白糠町立庶路小学校）・ 瀬川 勲 教諭・ 6年「土地のつくりとでき方」	<p>⑥公開授業事前検討会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 10月8日（釧路市立朝陽小学校）・ 10月28日（釧路市立朝陽小学校） <p>⑦第3回公開授業研究会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 11月5日（釧路市立共栄小学校）・ 藤原 由里 教諭・ 5年「動いている物のはたらき」 <p>⑧公開授業事前検討会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 11月18日（釧路市立朝陽小学校） <p>⑨第4回公開授業研究会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 12月1日（釧路市立大楽毛小学校）・ 釜薙 圭 教諭・ 4年「水のすがたのかわり方」 <p>⑩第5回公開授業研究会</p> <ul style="list-style-type: none">・ 2月3日（釧路市立朝陽小学校）・ 湯浅 憲二 教諭・ 4年「水のすがたのかわり方」 <p>⑪研究集録発行</p> <ul style="list-style-type: none">・ 3月中
---	---

IV 次年度に向けて

本年度は、5回の研究授業を通じた実践研究ができた。今後、総合的な学習と理科学習との有機的なかかわりを視点に置きながら、更に子供一人一人の主体的な学習の展開に向けた研究を進めていきたい。

（釧路支部研究部長 広瀬 文彦）

1 研究主題

自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫

2 研究主題について

今日の子どもの状況に目を向けると、「知識つめ込みに傾き、教育内容を十分に理解できていない」、「多角的なものの見方や考え方が育っていない」、「受け身的で記憶は得意だが、自ら学び、判断し表現する力が育っていない」という点が指摘されている。理科においても、自然との直接経験の不足から「自然離れ」「論理的・科学的思考力の欠如」などが問題となっている。

このような子どもを作り出した要因として、国際化、情報化、環境問題などで激しく変化してきた社会において、日常の活動そのものが知識の伝達に偏りがちになり、子どもの受け身的傾向を強めてきたことなどが考えられる。

これからの教育においては、子ども一人一人が主体的かつ創造的にものごとを考え、行動し、心豊かに生きていく力を育成することが課題となっている。すなわち、知識・理解を単に獲得するだけではなく、自ら考え、判断し、表現し、行動する能力をいかに身に付けさせていくかが問われている。

特に理科教育では、子ども一人一人が自然の事象に接して、多くの疑問や問題をもちそれらを解決しようとする活動の中で、自然を探求することの喜びを感得していく教育が大切にされなければならない。そして、科学的な見方・考え方・方法などを身に付け、得られた体系的な基礎的・基本的な内容を確かなものとして獲得していくという、主体的な問題解決能力の育成をより一層重視していくという必然に迫られている。

以上をふまえ、本年度の研究主題を『自然と

然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫』と設定した。

【自然と豊かにかかわる】

子どもは、日常生活において直接的あるいは間接的に、自然の事象と何らかのかかわりをもっている。しかし、自然の事象とただ向かい合っているだけでは、「かかっている」ということにはならない。

子どもは、自然の事象から様々な刺激を受けその壮大さ、すばらしさ、不思議さなどを感じ取っているはずである。そこで、自然の事象から感じ取ったことや、先行経験から、問いを生み出し、意欲的、創造的に問いを解決していこうとする子どもの姿を「かかわる」とおさえたいと考えている。

この「かかわり」の活動を大切にこそ、自然に接する楽しさや、科学的な見方や考え方自然を愛護する心情や態度などの育成が図られていくものと考えられる。

「豊かにかかわる」とは、子ども一人一人が自分が活動の主体者であるという自覚と責任のもと、意欲的に自然とかかわりあいながら、問題解決活動を繰り返し行ったり、連続させていくことであるとおさえたい。

【問題解決の工夫】

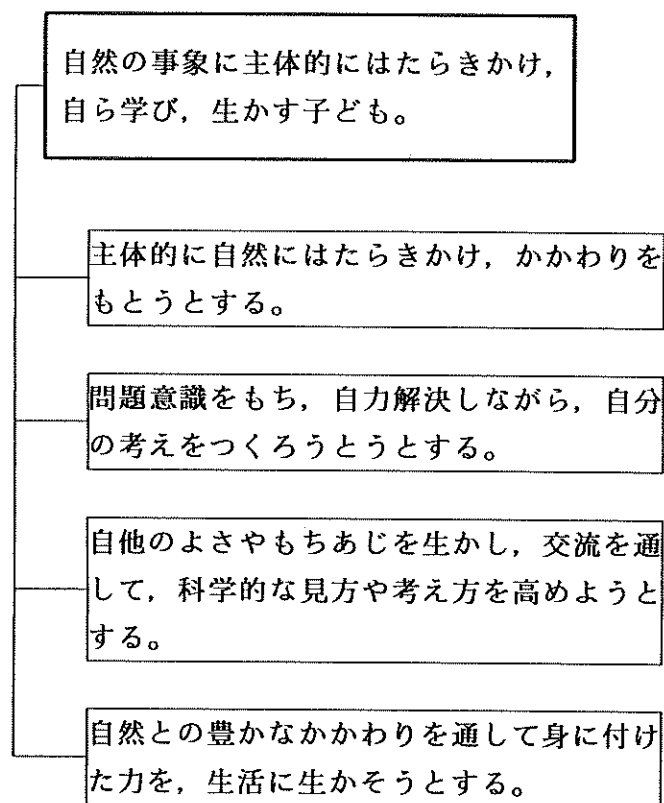
子ども自らが、自然の事象に直接かかわることにより問題を見だし、その問題に対して自分なりの予想を設定し、観察・実験などの方法を考え、実際に観察・実験を行い、導き出した結果と問題や解決方法との関係を考える。そして、それらを見直してみたり、もう一度自然の事象にあてはめてみたりする一連の活動が、主体的な問題解決活動である。

主体的な問題解決活動では、常に「自分が」という意識のもとに活動を進めなければなら

い。

子ども自らが、試行錯誤を繰り返しながら、自分のよさやもちあじを生かして、工夫しながら問題解決に取り組み、他者との交流を通すことによって、子ども一人一人に科学的な見方や考え方が確かなものとして育っていくものと考ええる。

3 めざす子ども像



4 研究仮説

子ども一人一人が自然の事象にかかわり、主体的に学ぶ場を教師が保障し、自己実現ができるような支援を工夫することにより、子ども一人一人が意欲的に問題解決に取り組むであろう。

5 研究の内容

自然の事象とのかかわりから、子ども一人一人に主体的、創造的な問題解決活動を保障して

いくために、子どもの側に立った単元を構想する必要がある。

合わせて、子ども一人一人に主体的、創造的な問題解決活動に向かっていく学び方を身に付けさせていかなければならない。

さらに、子ども一人一人が主体的、創造的に学び、自己実現を可能にするような教師の支援のあり方を解明する必要がある。

以上の考えから、次のような視点を中心に、研究を進めてきた。

《視点 1》子どもの主体的な学びを保障する単元構想のあり方

《視点 2》子どもの主体的な学びの育成

《視点 3》子どもの主体的な学びを保障する教師の支援のあり方

6 研究の方法

《研究主題の具体化》



《仮説を検証し、主題に迫る為の具体的な研究》



理論研究

学びの育成	単元の構想	具体的支援
<ul style="list-style-type: none"> ・ 追究の仕方 ・ 問題解決の方法 ・ 五感を通した体験 ・ 先行経験とのかかわり ・ 対話、交流 ・ 基礎的な知識技能 ・ 自己決定、表現、理解など 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既習事項、他教科との関連 ・ 目標設定の工夫 ・ 直接体験の重視 ・ 学習問題の構造化、連続性の重視 ・ 基礎基本の重視など 	<ul style="list-style-type: none"> ・ よさもちあじの把握 ・ 受容と共感理解 ・ 多様な活動の場の保障 ・ 時間の保障 ・ 環境設定 ・ 事象提示の工夫 ・ 教材、教具の工夫など



A・Bブロックによる授業研究

7 次年度に向けて

今年度の研究の成果と課題を踏まえ、主題に迫るよう、より一層の円滑な推進と研究の内容の充実を目指していきたい。

(文責 研究部 榊)

帯広支部 研究の動向

I 研究主題

「自然とのふれあいを大切に、問題解決力を培う指導法の工夫」

II 研究主題について

昨年に引き続き、本研究主題は3年目となる。これは当時の北理研の研究主題「自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫」を受けて設定したものだが、諸事情から研究の深まりが十分でないため、本年度も昨年の研究を基本的に継承することとした。

理科教育を進めていく上で、自然と豊かに関わる活動を通して、事象の仕組みやその巧みさに気づかせたり、自然や生命への畏敬の念などを育てていくことが大切である。そのためには、子どもたちが自然と豊かに関わるができる場面を設定し、五感を使った体験を通して楽しく学んでいく場を授業に取り入れていくことが重要となる。

理科における問題解決力は、自然の事象に目を向けて課題を見出し、その解決方法を試行錯誤の中から考え、見通しを持って解決を図っていくことと捉え、本研究主題を設定した。

III 本年度の研究について

帯広支部では、子ども達の「理科離れ」に歯止めをかけ、理科の楽しさや面白さに気づかせるために、実験方法の交流や授業の交流、実技研修などを主な内容として活動している。

しかし、様々な事情で会員が集まって話し合うことが難しいのが実情で、学年別や課題別のグループ研究を進めていくことができない。このため、共同研究体制を作って組織的に研究を深めることができず、会員の所属する学校の校内研究や個人研究に合わせたり、サークル活動の一貫で授業研究会を開催しているのが現状である。

したがって、帯広支部の研究主題と授業研究会の内容が必ずしも合致しているとはいえない面がある。

1. 第1回授業研究会

- ・日時 平成10年9月18日
- ・場所 帯広市立開西小学校
- ・授業者 大八木 禎
- ・単元 「水溶液の性質」

この度、北海道小学校理科教育研究大会において提言の機会を得たことを契機に、若手有望教諭の大八木氏を中心に研究部において本単元の研究を行った。

<成果>・研究主題に迫るために「交流」の可能性を追求したが、従来の授業形態にとらわれない子どもの興味・関心からスタートした子ども水から課題を見つけ追求するという新しい授業形態の可能性が広がった。

・短期間及び少数ではあるが、共同研究に類した研究体制がとれたことで、今後の研究方法の幅が広がった。

<課題>・前述のとおり、なかなか会員が一堂に会することができないため、研究の深まりが足りないことは否めず、成果を全体のものとする事ができない。

・北理研の研究主題との関わりについて深めることができなかった。

2. 北海道小学校理科教育研究会との連携

北理研との連携を図り研究を進めるために、研究会や学習会などに参加し、その動向を探り、還元を図っている。

- (1) 北理研総会
石田支部長 参加
- (2) 北理研地区代表者会議
石田支部長 陰元事務局長 参加
- (3) 第45回 北海道小学校理科教育研究会 旭川大会
石田支部長 陰元事務局長 後藤田研究部長 大八木事務局次長 参加
大八木事務局次長 提言
- (4) 北理研 冬の学習会
大八木事務局次長 参加

3. 各種 事業開催

- (1) 生涯学習フェスティバル（帯広市児童会館）の事業に協力
 - ・日時 平成10年10月24～25日
 - ・場所 帯広市児童会館
 - ・内容 科学的模範店、体験実験のコーナーなどの協力
- (2) 北電「おもしろ実験教室」の共催
 - ・日時 平成10年11月14日
 - ・内容 「静電気の実験」を帯広市内より児童を募って行った

4. 今後の予定～第2回授業研究会および後援会（日時・場所・講師 未定）

Ⅳ 次年度へ向けて

北理研の研究大会や学習会に参加して、研究の動向を探り、その成果を踏まえて研究を進めていくことが、帯広支部の研究のねらいの一つであるが、支部結成後まだ間もないこともあり、組織がなかなか上手く動かず、研究が深まらないのが現状である。今後は会員の意識の向上および組織の強化に努め、共同研究体制が取れるようにすることが重要課題である。

そのためにも、無理な活動は避け、できることから地道に取り組み、会員に興味・関心に合致した魅力的な活動を進めていきたいと考える。

「理科離れ」に歯止めをかけ、理科の楽しさや面白さを帯広の子ども達に味わわせるためにも、より質の高い研究を追求できるように努力していきたい。

（帯広支部研究部 後藤田 彰）

後志支部 研究の動向

I 研究主題

「価値を求め続ける問題解決」

II 研究主題について

子どもの実態として、物事を論理的、科学的に思考する力が不足し、自然への直接体験や生活体験の不足、社会性の不足も指摘されている。

現に自然豊かな後志地方でも、環境の著しい変化に伴い、学校教育や家庭での日常生活において、子供たちが自然と触れ合う直接体験や生活体験が少なくなってきた。

後志支部では、直接体験を重視し、自然に親しみ、積極的に関わらせる場を重視した取り組みがなされてきた。問題解決に繰り返し関わる場を保障することから、自分なりに問題解決をし、それを喜びとし自信へとつながると考えた。

豊かな人間性（心）の育成や「生きる力」を育てるためには、知識を教える授業から、子ども側の問題解決における子どもに育つ能力、とくに考える力の育成に努めようとするのが、主題の意図するところである。

III 本年度の研究について

主題に迫るため「直接体験を重視した展開のあり方」を研究した。理科の授業において、子供達が様々な事象に直接関わることにより、さらなる興味・関心をもち、疑問などの解決のために自分で取り組みたいという思いをもつ。こ

の子供達の思いを大切にし、事象に直接関わることを繰り返させ、個に応じた支援を工夫することにより、見方・考え方が深まっていく。直接体験を通して、問題解決の喜びを実験できるような授業の展開を工夫してみた。

1. 研究仮説

子どもを主体とした指導計画をもとに、子どもなりに意味付けし、問題解決しようと繰り返し関わる場を保障し、個に応じた支援を工夫することにより、子どもたちは意欲的に取り組み、見方や考え方を深めることができる。

2. 研究方法

- 子どもを主体とした指導計画づくりをする
 - 子どもの考えをもとに、繰り返し事象にかかわる場を保障する。
 - 個に応じた支援をする。
- をもとに授業を組み立て、指導案については、数回の検討を加えた。

3. 授業研究について

倶知安町立北陽小学校
第5学年「もののとけかた」
○食塩水から食塩を取り出してみよう

本単元の学習を進めるにあたり、「なぜ、そ

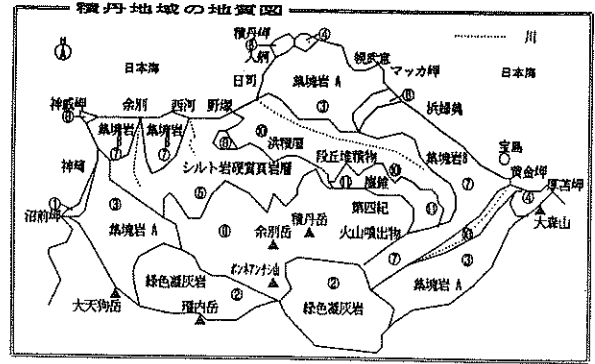
うなると考えたのか」科学的に理由付けさせた上で、子供達が互いに意見交流し合う時間の確保と、子供達から出される様々な疑問とその解決法に十分対応できるだけの場の設定に配慮した。子供の思いや発想を大切に、学習活動のつながりがわかるようにし、次時に生かせるようにした。さらに、濾過などの取り出せない方法・自らの間違いが、次の成功につながることを押さえさせ、試行錯誤を大切にした。

- ・実際にものを溶かしたり、その様子を観察したりといったことを直接体験できるような場を設定することにより、一人一人が「やってみるぞ」と意欲をもった。
- ・学習過程において出てくる疑問を解決する方法などを子供達自身に考えさせたことで個々の意欲が持続した。

4. フィールドワーク

今年度も、京極中学校の松浦校長先生を講師にお招きし、積丹半島の地層を覗いてみた。今回は、船をチャーターし、海より積丹半島の地層を観ようということであったが、あいにくの荒天で船が出せなく、車で回ることになり残念であった。積丹半島周辺の地層は、新生代新第三紀・第四紀のものである。海岸添いには、緑色凝灰岩や水冷破碎岩の奇岩が数多く見られ観光や釣りにはよい場所となっている。子供達を外へ連れ出すには、とてもよい場所である。

後志各地の資料が揃ってきたので、次年度は教材としての冊子化をめざしたいと思う。



IV 次年度に向けて

次年度は、さらに研究内容を充実させ、仲間の輪を広げていく必要がある。

<平成10年度の動向>

- 5月 理事会
総会
学習会 [講演会：高野卓也指導主事]
- 6月 小中部会 (研究主題決定)
- 8月 夏の学習会 (小学校指導案検討、積丹半島の地質巡検)
- 9月 指導案検討
- 10月 指導案検討
北理研旭川大会参加
- 11月 全中理函館大会参加
授業研究会：根室町立北陽小学校
- 1月 札幌支部 冬の学習会参加
冬の学習会
[講演会：荒井勝利後志北理研会長]
[新学習指導要領について学習]

2月 活動集録

(後志支部 木村公全)

あとがき

北海道小学校理科研究会
事務局長 日野 宣 洋

昨年は金融破綻にはじまった経済不況、さらにヒ素毒入り事件等々。教育関係では相変わらずいじめによる自殺や生徒による殺傷事件など、非行の低年齢化などの問題が相変わらず教育課題として取り上げられています。そこで、子供たちが生命を尊重する心、他者への思いやりや社会性、倫理観や正義感、美しいものや自然に感動する心などの豊かな心を持ち、自己責任のある人間に成長してくれるよう強く願っています。

さて、21世紀に向けて、大規模な教育改革の流れが押し寄せている中、中央教育審議会は子供の「生きる力」と「ゆとり」を答申しておりました。

「生きる力」の内容は「知・徳・体」の三つからなっており、知的な側面では「自分で課題を見つけ、自分で学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する力」。徳は「自らを律しつつ、他人を思いやる心や感動する心など、豊かな人間性を育む」。体として「たくましく生きるための健康と体力」となっています。そして、この力を「ゆとり」の中ではぐくんでいくことが基本であると述べています。

この内容や教育課程審議会の答申を受け、文部省は昨年12月に新習指導要が告示され、教育課程の改善が現実のものとなり、実践の方向へ大きな一歩を踏み出したこととなります。

北理研はこれまでも子供の問題解決の学習のあり方を研究課題として追究してきました。子供自身が学ぶことに興味を持ち、様々な体験を重ねて感動したり、知的好奇心や問題意識を持って問題解決の主体者となることが出来る単元構成や授業展開の工夫を重ねながら、実践的研究を進めてきました。が、これからの学校教育に求められている今日的課題に伝えるべく、北理研としての理科教育の新しい方向について主張をより明確にすると共に、それを具体として示すことが必要です。

小学校の理科教育に求められている課題の一つに「考える力の育成」があります。子供の主体的な問題解決の活動は、事象にかかわりと事象のあらわれに対する判断の繰り返しが一体になること、つまり、事象との応答関係を活発にし、その中から見通しを持つことができることによって成立します。「考える力の育成」には、日常の経験・体験から事象に対する自分なりの既存の見方や考え方と事象との関係から、授業の中に判断を迫る場や判断を委ねる場が計画されることにより、子供の見方や考え方が発展的で適切なものに変容していくのです。ここには、教師の支援のあり方や子供同士の交流のあり方等が大切になるのです。

教育における「不易」と「流行」を十分に見極め、子供たちの教育（理科を中心とした）を進めていく必要があります。つまり、子供のわかり方（認識の過程）を明確にした上で、新しい学力観による指導、個性（よさ・可能性）を生かす指導をより一層充実させていくことと、互いの見方や考え方を認め合い・尊重し合う個と集団のかかわりを重視した問題解決が大切であると思います。また、単元の学習を通して、どんな能力と資質を育成するのかをしっかりと検討しておくことも重要ですし、「総合的な学習の時間」をどのように扱っていくのかを早急に研究していくことも必要なことだと考えています。

子供自身が自然と対話し、自然のすばらしさや不思議さ・畏敬の念等（理科学習を通して人間としての大事なものを自ら身につけていく）、実感をもって感得していけるように、子供の側から学習を考え直し、子供の側に立つ学習を組織していけるよう、広く全道各地の会員のみなさんと手を携えていきたいものと考えています。

印 刷 局

TEL 561-5555 FAX 561-5691

お気軽にご相談ください。

TOKKYU PRINTING CO.,LTD.

 **特急印刷株式会社**

本社 〒064札幌市中央区南9条西12丁目1番36号