

研究紀要17

研究主題

**自然と豊かにかかわる活動と
問題解決のくふう**

平成8年度

北海道小学校理科研究会

目 次

○研究紀要第17集の発刊に当たって	<会 長>	高橋 亮一	P. 1
○目 次			P. 2
1. 第43回北海道小学校理科研究会・札幌大会			
(1) 研究提言			
○研究提言(北理研)	<研究部長>	村上 力成	P. 3
○研究提言(あいの里西小)	<研究部長>	笹森 英世	P. 9
(2) オリエンテーション			
○オリエンテーション	<研究部次長>	島谷 光二	P. 11
(3) 公開授業			
○3学年部会の実践		3学年部会	P. 13
○4学年部会の実践		4学年部会	
○5学年部会の実践		5学年部会	
○6学年部会の実践		6学年部会	
(4) 課題グループ研究発表			
①「子どもが問題解決を進めるカギは何なのか」			P. 45
○第1課題函館支部の実践		第1課題函館支部	
○第1課題札幌支部Aの実践		第1課題札幌支部A	
○第1課題札幌支部Bの実践		第1課題札幌支部B	
②「目標設定と学習における子どもの活動とは」			
○第2課題釧路支部の実践		第2課題釧路支部	
○第2課題札幌支部Aの実践		第2課題札幌支部A	
○第2課題札幌支部Bの実践		第2課題札幌支部B	
③「子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか」			
○第3課題旭川支部の実践		第3課題旭川支部	
○第3課題札幌支部Aの実践		第3課題札幌支部A	
○第3課題札幌支部Bの実践		第3課題札幌支部B	
④「理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか」			
○第4課題帯広支部の実践		第4課題帯広支部	
○第4課題札幌支部Aの実践		第4課題札幌支部A	
○第4課題札幌支部Bの実践		第4課題札幌支部B	
(5) 講演会			
○第43回大会講演記録	<文部省初等中等教育局教科調査官>	角屋重樹氏	P. 93
2. 各支部の研究の動向			
○札幌支部研究部		札幌支部研究部長	P. 101
○旭川支部研究部		旭川支部研究部長	
○釧路支部研究部		釧路支部研究部長	
○函館支部研究部		函館支部研究部長	
○後志支部研究部		後志支部研究部長	
○あとがき	<事務局長>	森元 哲治	P. 111

第 4 3 回

北海道小学理科研究会

札幌大会

研究主題 「自然と豊かにかかわる活動と

問題解決のくふう」

I はじめに

只今から、本研究会が目指している理科学習のあり方について、提言をさせていただきます。

「子供の理科離れ」が危惧される今日、私たちは、授業づくりの前提として子供の姿をどうとらえるとよいのかを考えて参ります。

「ただ漠然ととらえている」とか「このことについては意識していない」など、子供の実態が語られることがあります。しかし、まだ学んでいないことに対して、子供の理解が十分でないことは、いうまでもないのです。私たちは、子供がもっている見方や考え方と、子供の日常性に着目し、子供の実態を肯定的にとらえるところから、授業を考えるべきではないでしょうか。

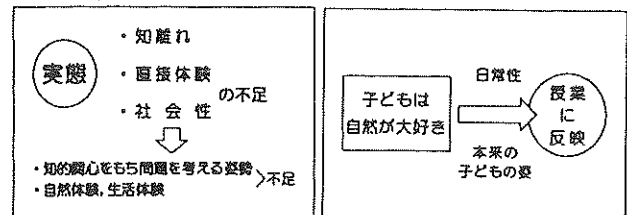
ここで、日常の子供の姿を、思い浮かべてみましょう。

自然と一体になる姿や、始めて見るものに感動する姿、事象の不思議さに夢中になる姿、自然現象に挑戦する姿、規則性の発見に自信をもつ姿など、自然とのかかわりのすばらしさを、子供は、私たちに数多く見せてくれます。

子供は、本来、自然が大好きなのです。

一方、子供の実態に、知離れ・直接体験の不足・社会性の不足に対する警鐘がなされていることも事実です。特に、知的な関心をもって、問題を真剣に考える姿勢が希薄なことや、自然体験や生活体験が不足していることは、理科教育の立場から見ても、大きな問題です。

これらの実態を踏まえると、子供の本来の姿を反映し、知的探究心がわき上がるような授業を、創造する必要があるのです。



【社会の要請】

次に、教育における社会からの要請は如何なるものかを考えてみましょう。

第15期中教審の答申では、これからの教育が目指すものを「生きる力」と位置付けています。これは、自分で課題を見つけ、自ら学び、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、資質や能力をさしています。また、自らを律しつつ、他人とともに協調し、思いやる心や感動する心などの、豊かな人間性も意味しています。

この「生きる力」の意味するところを考えると、どれも問題解決と不可分であることに気がきます。「生きる力」とは、問題解決そのものといっても、過言ではないのです。

【理科教育の役割】

続いて、「生きる力」を育てるための理科教育は、どうあるべきなのかを考えてみます。

一つめは、自由な発想をもって様々なことを構想し、子供の発想を生かした観察・実験によって、科学的なものの見方や考え方を育てることです。

二つめは、試行錯誤を繰り返し、失敗を重ねて味わう発見する喜びや自己実現の喜びを実感しながら、問題解決の資質や能力を高めることです。

三つめは、自然への畏敬と感動する心の育成、そして、互いの個性を尊重し差異を認め合う態度を育成することを通して、豊かな人間性を育てることです。

この三つを通して、理科教育において、「生き

る力」を育てようと考えられています。

これからの理科教育には、子供の見方や考え方を基にして、知的好奇心や探究心を高める問題解決を進め、分かり合える仲間との交流を通して、追究を深めていくことが、求められているのです。

II 研究主題の設定

さて、本研究会の研究主題「自然と豊かにかかわる活動と 問題解決のくふう」の意図するところも、子供にとっての問題解決のあり方を追究するところに帰結します。

これまで述べましたように、これからの教育が目指す「生きる力」は問題解決の能力を意味すると考えると、本会の研究主題は一層重要性を増すと考えられます。そこで私たちは、知識獲得、活動優先の授業観から脱却し、学習のねらいを、問題解決の能力の育成に絞って考えようとしているのです。

私たちは「学びを進めていくのは子供である」ことを授業づくりの前提としています。子供が事象にかかわり、問題を持ち、解決の過程として見方や考え方に基づいた活動をつくりながら、学習の本質に迫っていくことをねらっているのです。

そして、学習を子供のものにし、教材の科学性を踏まえた教師の授業設計によって、子供の期待が膨らむ授業を生み出そうとしています。

【これまでの問題点】

さて、これまで主題に迫る授業として多くの実践がなされてきました。個性を重視する実践からは、活動化、課題別、複線化など、様々な方法が生まれました。

しかし、その中で、活動を連続することで見方や考え方は深まるのだろうかという疑問が生じました。

「何々をしよう」という投げかけでは、所詮は教師の指示を脱し得ません。「何々を調べよう」という課題では、子供のめあてが鮮明になりません。子供が「どうなるかやってみよう」と、ただ結果を求めるだけの活動に終始していることはなかったでしょうか。

この疑問を、6年「物の燃え方と空気」の事例

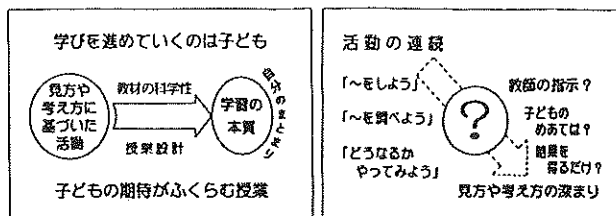
でご説明いたします。

3次の始めに、「酸素の中なら鉄でも燃えるだろうか」と教師が投げかけ、「酸素の中で鉄に火を付けるとどうなるだろう」という課題をつくります。子供は「燃える」「燃えない」と、どちらかの立場をとるでしょう。そこで「酸素の中で燃やしてみよう」と活動に入ります。

激しく光を出すスチールウールを見た子供に「これは本当に燃えているのか調べよう」と投げかけます。子供はこれまでの方法を応用し、「気体を調べよう」とか、「残ったものを調べよう」と、活動を進めていきます。

この事例は、あたかも子供の意識に沿って、活動が展開されるように見えます。しかし、課題の成立までに、事象をよく見ることがないのです。また、燃えないと考えた子供の意識が、どう位置づくのかも大きな疑問です。

さらに、見方や考え方が見えてこないことや、課題に迫るために、繰り返しかかわる場がないことなどを考えると、この展開では見方や考え方の変容には至れないのではないかと考えます。



III 主題の解明に向けて

ではどうすれば、主体的な活動を生むことと、見方や考え方を変容させることを両立できるのでしょうか。

そのためにはまず、子供に活動を委ねるだけではなく、授業の設計自体を見直していく必要があります。子供にとって楽しい活動かどうかを考えるだけでなく、見つけ出したことを意味のあるものとして、教師が位置付けられるかを考えなくてはなりません。そして、学んだ内容が「生きる力」となり得るようにすることが必要なのです。

そのために、具体物を操作する楽しさが、本質的な内容を追究する楽しさに発展することを重視します。さらに、子供が事象にかかわり、自分の見方や考え方に基づいてもつ判断に着目します。

これは、子供が課題に返って判断し、繰り返し事象にかかわることと、個々の見方や考え方の中にある多様さが引き出されながら本質的な価値に焦点化される過程を考えていこうとすることです。

では、具体的な授業像について述べさせていただきます。

『子供の論理を発展させるために事象に繰り返しかかわっていきける単元を構成すること』

【実践Ⅰ】

このような授業は如何なるものかを、再び「物の燃え方と空気」の実践から述べさせていただきます。

2次までの追究を通して、子供は、物が燃えることに対して“熱や炎が出ること”“酸素が二酸化炭素に変わる”“物が灰になること”という見方や考え方をもっています。

「他の物でも、同じように燃えるかな」という問いかけに対しては、これまで、木などの燃焼を追究していますから、子供は、「燃えるのではないかな」と考えます。そこで、木とは質的に大きく違う鉄ならどうかを問いました。鉄には、燃えないというイメージがありますから、否定的に考える子が増えました。

ここで、スチールウールを提示します。糸のように細いスチールウールを手にした子供は、これも鉄なのかと、磁石を付けたら、電気を通したりして調べ出します。

こうして、「鉄も木と同じように、燃えるだろうか」という課題が生まれたのです。

また、「確かに鉄だ、きっと燃えないな」「こんなに柔らかくて細いものだから、燃えるかもしれない」「でも、木のように燃えないのではないかな」という考えが、対象をよく見てかかわることによって子供の側に生まれてきました。

「赤くなるだけかな」「融けるだけかな」「炎は出るかな」「灰になるかな」などと、課題に対して、2次までの追究から得た見方や考え方を背景にした問題意識ももたれました。

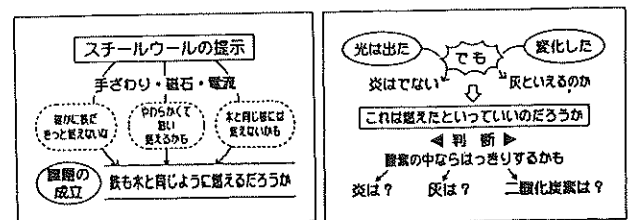
ここで、空気中で、スチールウールを加熱する活動を行いました。アルコールランプの炎に、スチールウールを近づけると、赤い部分がパチパチと上へ上っていきます。しかし、炎は出ません。再び試すと、2度目は、加熱された部分が赤くなるだけで、1度目のように上へ上ってはいきません。加熱後のスチールウールは、先が丸くなり、青黒く、もろくなっています。子供は、加熱したものに、磁石をつけたり、電気を通して調べたりする活動を通して、「光は出た」「炎は出ない」「鉄が変化した」などの事実を基に判断し、「これは燃えたといっているのだろうか」と、追究を進めていくことになりました。

子供は、事実を見るだけでなく「鉄も木と同じように燃えるのだろうか」という課題を基に判断することができたのです。

そして、「酸素の中ならばはっきりするかも」と、追究は更に進みます。酸素は燃やす働きが強いから「炎が出るかも」「灰になるかも」「二酸化炭素が出るかも」と、子供は考えました。

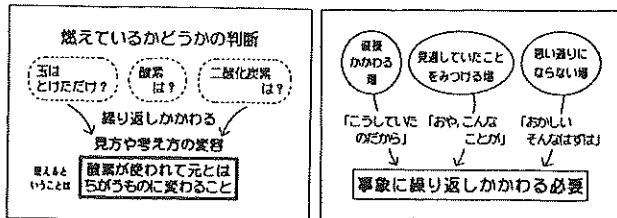
酸素の中での、スチールウールの燃焼を見ると、その激しさに驚きながらも、「激しい光や熱が出ること」「炎が出ないこと」「灰の変わりに丸い玉が残ること」などに着目し、「これは燃えたといっているのか」を更に判断していきます。

そして、「何度かしていると玉にならなくなる」「酸素が使われている」「でも二酸化炭素はできていない」「玉は灰なのか、それとも鉄が融けただけなのか」と、対象に繰り返しかかわり追究を深めていくのです。



燃えるということは、「酸素が使われて、元とは違う物に変わることなんだ」「変化することな

んだ」というように、炎や二酸化炭素や灰でとらえていた燃焼に対する見方や考え方を変容させながら、自分の論理を組み立てていくことができたのです。



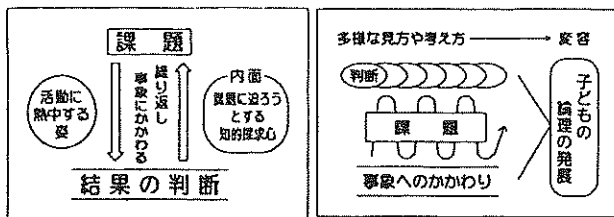
この事例からは、子供が、事象へのかかわりを繰り返し始めるのはどういうときなのかが見えてきました。

事象に直接かかわっていく場や、身近なことの中に見過ごしていたことを見付ける場、思い通りにならない事象に出会う場などで、子供は、「僕はこうしていたのだから」「おや、こんなことが」「おかしい、そんなはずはないのに」という意識をもちます。この意識を核に据えることで、事象に繰り返ししかかわる必要を子供の側に生むことができるのです。

このような場では、子供は、課題を解決しようとして自分の見方や考え方による問題を持ち、結果を判断しながら、解決に向かおうと活動を繰り返します。その度に子供に論理ができあがってくるのです。

外見は活動に熱中して見えます。しかし、内面には、課題に迫ろうとする知的な探究心が満ちていなければなりません。

事象を見て、見方や考え方を基に判断すること、これが繰り返し事象にかかわる子供の内面なのです。



目指す授業像の二つめは、

『子供の多様な見方や考え方を、焦点化するために、問題場面を構成する』

これは、一人一人の見方や考え方が多様であるからこそ問題解決は成立するとの立場をとり、それらが追究を通して焦点化されていく過程に見方や考え方の変容が見える授業を構想する考えです。

見方や考え方の多様さは、そのままでは拡散してしまい、本質的な価値へは収束しきれないものです。そこで、単元構成の中に核になる問題場面を考えます。

では、問題場面によって、どのように見方や考え方が焦点化されるのでしょうか。

【実践Ⅱ】

6年「人や動物の体の仕組み」の実践を通して具体的に述べさせていただきます。

問題場面1は、様々な食品のヨウ素反応を調べる場です。

どれにも栄養があるはずなのに、食品の中には、反応が出るものと出ないものがあります。この場を通して、子供は、でんぷんを中心とした、養分の追究へと向かっていきます。

食品が、生命を維持するために欠かせないものであることは、子供も当然とらえています。しかし、食品に含まれる栄養と問うとすかさず答えてくるのはビタミンや鉄分などです。ここから、日常では、養分としてのでんぷんを意識することが少ないことが分かります。

持ち寄った様々な食品のヨウ素反応を調べる活動を通して、食品には、でんぷんとそれ以外の養分が入っているものがあるという見方や考え方を生み出すことができました。

さらに、植物での学習を想起しながら、具体的に追究できる養分として、でんぷんを位置付けます。そして、食べ物の代表としてご飯を取り上げながら、食べたものがどう変化しているのかと追究を進めていったのです。

問題場面2は、だ液を混ぜたご飯の、ヨウ素反応を調べる場です。

栄養がなくなっているはずがないのに、噛んだご飯の反応は弱まっています。この場をきっかけに、子供は、だ液の働きに対する見方や考え方を修正していきます。

さらに、消化ということは、新たな養分をつくり出すことであるという見方や考え方にまで深めていくのです。

はじめに、具体的に調べられる場所として口の中を考えさせました。「口の中でご飯はどうなっているかな」と問うと、子供は、「歯で粉々にされているよ」「舌で混ぜられているよ」「つばでどろどろになっているよ」などと答えてきました。歯と舌とだ液という、口のつくりに着目して考えているのです。

「のどつまりをしないように」「食べ物をのどに送るために」「お粥のようにするために」と、口の働きはご飯を飲み込みやすくすることだという見方や考え方が背景にあることも明らかになりました。だ液の働きについては、「飲み物の代わりなのだ」という考え方が大勢を占めました。

ご飯の養分については、「中に入っていた養分がつぶされて出てきているのではないか」「噛めば噛むほど栄養になるって聞いたことがあるから」などと、口の中で養分は増えているという考え方をする子が多いのです。

ここで、噛んだご飯のでんぷんを調べる活動を投げかけました。

口から出したご飯にヨウ素液をかけると、考えに反して噛む前のご飯よりも反応する色が薄くなります。この事象をきっかけに、子供は問題場面に向かっていくことになります。

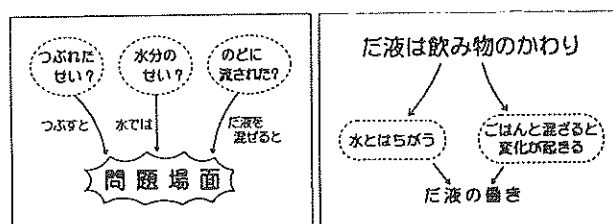
「つぶれたせいかな」と、ご飯をすりつぶして調べる子。結果は、噛む前のものより色が濃くなります。「ご飯の中にでんぷんが詰まっているのは間違いない」と、思いを強めます。

だ液を水と同様に考えている子は、「水分のせいで薄まったのかな」と、水を入れてつぶします。やはり結果は、噛む前のものより色が濃くなります。「だ液と一緒に喉に流されてしまったのか」と考える子は、乳鉢の中で、だ液をご飯と混ぜて

すりつぶし始めます。すると、青紫色はみるみる赤っぽく変色していきます。乳鉢の中でも変化が起きることから、でんぷんが喉に流されていったのではないことが明らかになりました。

さらに、加えるだ液の量を少しずつ増やしたり、だ液そのものにヨウ素液をかけたり、水を加えたときとだ液を加えたときの変化を比べるたりするなど、だ液の働きに着目した追究が開始されたのです。

これらの活動を通して、「でんぷんがなくなってしまうのは噛むからではなく、だ液に関係があるんだ」「だ液だけでは変化がないから、だ液とご飯が混じると変化が起きるんだ」「養分がなくなっているはずがないから、だ液が養分を含んでしまうのだろうか」などと、それまでの「だ液は水の代わりだ」という見方や考え方を、「だ液は水と違って、でんぷんを変化させる働きがある」というように変容させていくことができたのです。



続いて、呼気と吸気の成分を気体検知管で調べる場と、魚の解剖をする場にも問題場面を設定しました。

以上のような場を考えることで、「体のつくり」とその「働き」の間に問題を生みながら、子供の多様な見方や考え方を焦点化させ、追究を深めていくことができました。

この事例からは、多様な見方や考え方を焦点化するには、追究の過程に生じる問題場面から、子供自身が意図的、目的的に活動を生み出していける場を構成することで実現できることが、明らかになりました。

活動だけで終わらない、科学的な見方や考え方の獲得には、このように、多様な見方や考え方や本質的な価値への収束の両面を考える必要があるのです。

事象との出会いから子供は課題をもち、見方や考え方に基づいた判断をします。このとき、子供がもつ課題に共通性をもたせる問題場面を構成すると、一人一人の判断は集団の場に表出され、その多様さが交流されます。この交流を通して、子供は、他にも多様な判断があることを意識します。そして、自分の判断を実証しようと活動を進めるとき、知的な好奇心や探究心が生まれるのです。

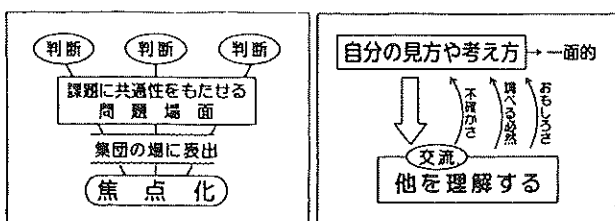
さらに、この過程に、新たな事象を見付け出し、問題が生まれるような場を構成すると、多様な見方や考え方は焦点化され、変化の要因や因果に着目した追究へと進むことができます。

このようにして、見方や考え方が変容しながら一人一人に問題解決が成立するのです。

ところで、このような考え方の授業では、他との交流が重要になります。交流を単に話し合いや発表の形態と考えるのではなく、その成立条件と意義を改めて見直す必要を感じます。

自分の見方や考え方が基になっていればいるほど具体的である反面、一人一人の追究は一面的なものになります。そのとき、他の子の見方や考え方を聞いてそれを理解することができれば、自分の考えが広がります。そして、それまで確かであると思われていたことが不確かになり、ますます調べたくなってくるのです。一人で考えていたときよりも、ますます追究することがおもしろくなってくるのです。

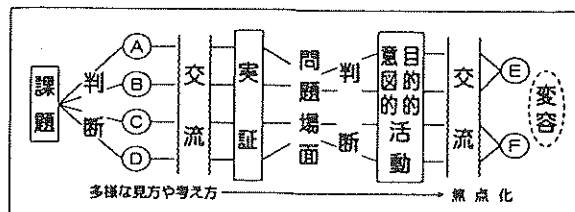
こうして、自分の判断と事象をぶつけ合わせながら、実験が進められます。その過程で、どの子にとっても不思議であり、どの見方や考え方も、直接は当てはまらないような問題場面に出会うことで、子供の追究は焦点化されていくのです。



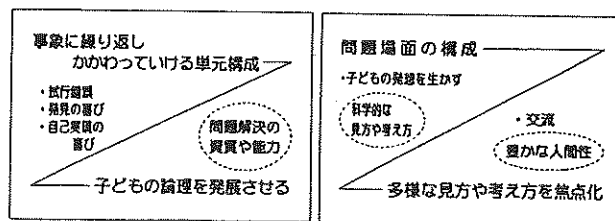
IV おわりに

二つの事例から述べましたように、問題解決を

単元を通して考え、繰り返ししかかわる必然性を生み、多様な見方や考え方を焦点化させる問題場面を構成することで、子供は、自ら問題解決を進めていくことができるのです。



以上のような考え方を押し進めることで、これからの理科教育が目指す、科学的なものの見方や考え方を育てること、問題解決の資質や能力を高めること、そして、互いの個性を尊重する態度の育成することを具現する授業が設計できると考えています。



以上、本会が目指す理科教育のあり方について提言させていただきました。

本研究会では、授業づくりを通して子供の側に立った実践的な研究を進めております。

公開されました授業での子供の表れと只今述べさせていただきました研究提言、更に分科会での研究発表、この3つをもって、これからの理科教育はどうあらねばならないか、日々の授業はどうあるべきかをご参会の皆様と共に考えることができると願っております。

本会の実践研究をさらに深めていくために、各分科会におきまして活発な討議を行っていただけますようお願い申し上げます。

以上をもちまして、第43回北海道小学校理科研究会札幌大会の研究提言とさせていただきます。

ご清聴、有難うございました。

< 研究部長 村上力成 >

研究副主題 自ら問いを持ち、追求を深めていく学習

I. 本校の目指す子ども像

地域の期待を担って

本校が開校したこのあいの里地区は、札幌のベッドタウンとして近年めざましく発展を遂げた新興住宅地である。

近くには、北海道教育大学札幌校をはじめ、附属小中学校、医療大学、篠路・拓北高校が建ち並び、札幌市の文教地区としても脚光を浴びている地域である。

こうした環境に204番目の小学校として本校は平成6年に開校した。

当然のことながら、地域住民や父母の教育への関心は高く、学校への援助・協力は惜しまない。

したがって、開校時に設けられた学校目標・学校課題を受けて、日々、実践研究にたずさわり、それを具体化していくことこそ、私たちに課せられた使命である。

本校の子ども姿

さて、今、現代を生きる子どもたちに眼を置いた時、様々な弊害が生じている。

- ・対人関係の希薄さからくる、思いやりの欠如
- ・体験・活動の不足からくる思考力の欠如
- ・情報の豊富さによる依頼心の強さと判断力の欠如
- ・依頼心の強さと、判断力の欠如から来る主体性の欠如
- ・思考力の欠如からくる知識の先走りと表現力のなさ

数えあげればきりが無い。本校の子どももまた、同じような傾向を持っている。

各学級で行った子ども調査や学力テストから導き出された本校児童の実態は、おおよそ、次のようなものである。

- ・知識が豊富である(学習塾やマスメディア)
- ・反面、知識格差の広がりが見られる。
- ・思考を伴うものが苦手
- ・意味理解の不足

現代っ子の問題点をそのまま反映している姿が、ここにある。

新しい時代の流れの中で

このような状況の中で、文部省が、これからの臨むべき子どもの姿として、

—自ら学ぶ意欲と社会変化に主体的に対応できる子ども—を掲げ、その育成すべき力として

- ・思考力
- ・判断力
- ・表現力

の3つを挙げて久しい。

まさに、本校の子どもたちに要求されている力、そのものである。

目指す子ども像

ここに、本校の目指す子ども像を次のように設定した。

思いやりを持ち、自らの判断で行動する子ども

この子ども像を学級という枠組みの中で、人と人や人と物をかかわらせることを通して具体化していくことが学校目標・学校課題の具体化への第一歩である。

II. 子ども像具体化のための授業像と研究仮説および研究内容

本校の目指す子ども像で記した通り、

- ・思考力が足りない
- ・判断力がない
- ・表現力が乏しい
- ・耐性がない

など、これらのことは、裏をかえせば、

- 子どもに考える場面がない
- 活動や体験を与えていない
- 適度な困難状況下においていない
- すぐに何でも与えてしまう

といった、いわば私たちの授業実践の中での弱点が原因の一つになっているような気がしてならない。

目指す
授業の核を
子どもの
「意欲」におく

さて、自己教育力育成の重要性が叫ばれる今日、子どもに最も必要とされるのは、学習に向かっていることとする「意欲」である。また、上に掲げた、私たちの授業の弱点も、言いかえれば子どもに「意欲」を持たせることができていないということになる。

子どもの「学習意欲」は、自分とのかかわりの中で「問い」を持ち、それを解決していこうとする状況下に置かれた時に高まり、そして継続してゆく。

このように考え、私たちは本校の目指す授業像を、研究副主題に置きかえ、次のように設定した。

研究副主題

自ら問いを持ち追求を深める学習

そして、これを具現化していく、仮説、研究内容を次のように定めた。

研究仮説

一人一人の活動や体験にはたらきかけ、問題を引き起こす場を構成することにより、子どもはこれまでの学習活動を見直し、追求を深めていく学習を生む。

研究内容1 子どもが問いを持ち、学習を進める

- ・子どもの内面に起こる問題場面を組織した
学習の在り方
- ・活動や体験を重視した学習展開

研究内容2 活動の見直しから追求を深める学習

- ・追求活動を見直すきっかけのある学習を組み立てる

・追求活動が連続していくための柔軟な教師のかかわり方

◎研究内容1について

子どもが問いを持つこと、すなわち子どもの内面に問題場面が生じた時と捉えたい。問題場面が生まれにくい限り、追求の必然性は生じない。

問題場面は、子どもの一人一人の生活経験やそれまでの学習で獲得してきた知識、あるいは予測・信念と課題や発問・他者の考えとの間に葛藤が生じるところに現れる。今までの知識や信念では説明しきれない状況に直面したとき、驚き・矛盾・困惑となり、追求への必然性を帯びていく。

問題場面が内面に成立した子どもは、活動や体験を通して解決する方法を学びとり、知識として価値づいてゆく。また活動や体験そのものは、子どもを夢中にさせる特性をも内包している。夢中になって活動している子どもが、やってみて、試してみても、わかり、納得する。

まさに主体的に学ぶ姿ではないだろうか。

◎研究内容2について

問題場面に直面したとき、驚きや矛盾・困惑と同時に「なぜだろう」「何がおかしいのだろう」と自分なりの思考を巡らす。このことは、「今までの学習過程」を見つめ直し、「これからの学習過程」を考えることになる。つまり、子どもが今ある自分の姿をとらえ、追求の再構成を図るのである。まさに追求が深まろうとする瞬間である。

この追求の見直しを図るきっかけとなるのが、学級集団であり、教師なのである。子どもの主体的追求活動を促すためにどのような場構成を図っていくか、どのようにかかわっていくか、教師の重要な役割である。

子どもの追求活動が連続していくには、教師の絶えざる積極的なかかわりが必要不可欠なのである。

以上、本校の目指す子ども像、授業像を研究視点から論じてきた。本校のねらうところを少しでも理解していただければ幸いである。〈研究部長 笹森英世〉

公開授業オリエンテーション

本日公開いたします授業のオリエンテーションを始めさせていただきます。

お手もとの大会要項に掲載してありますように主題解明に向けて、本年度は教師が授業設計をするにあたり、次のことに重点をおいています。

- 1、子供の論理を発展させるために、事象に繰り返しかかわっていきける単元を構成をする。
- 2、子供の多様な見方や考え方を焦点化するために問題場면을構成する。

この重点にそって本日公開します各学年の授業づくりの意図について説明いたします。

3学年は「人の体をしらべよう」の単元の授業を公開します。

この単元では、暗闇の中で「もの」をあてるという活動から人の耳や目、手足のつくりや働きを調べ、人も他の動物と同じように体のつくりや働きにはきまりがあるという見方や考え方を育てます。

1次公開授業までに、子供は小さな音をよく聞く工夫として、音を集めるには耳の形が関係あること、音の聞こえてくる方向に体（耳）をむけるなどの活動を進めてきています。

本時では、体を動かさずに小さな音でも音が聞こえてくる方向がわかるかどうか試してみるころから学習が始まります。

子供の中には片耳の方が音がする方向がわかり易いなどの見方をしている子供がいます。

そこで、音の聞こえてくる方向を探るには、片耳がよいのか両耳の使った方がわかり易いかに問題を焦点化して、耳のつくりや働きについて追究していきます。

2次公開の授業では、自分の目の見える範囲を、耳の働きを調べたときの方法などを生かし、右の目なら、左の目なら、両目ならどのくらい見えるかなと活動することから、両目があることで実際に広い範囲が見えるつくりになっていることを捉えていきます。

その活動の時に片目と両目では距離間隔の違いがあることに気づいていきます。そこで、距離感覚を必要とするゲームで確かめる活動へ発展させます。

例えば、キャッチボールなどをするとボールとの距離がわからなくなることを確かめ、目には広さだけでなく遠近を捉える働きもあるという見方や考え方に広げます。

このように学習を進めて、ものを探るための手の役割についても手足が2本あることの意味などを考えたりして、人のつくりと働きを結びつけてものごとを「見よう」「考えよう」とする子供の側からの繰り返しの活動へ発展することねらっています。

4学年は「人の活動と体の様子のかわり方」の単元の授業を公開します。

日常の運動したときの体の様子を想起させ、実際に運動したときの体の変化を調べる活動を行います。その活動のなかから人の体は運動や環境条件によって影響を受けるという見方や考え方を養い、自分の日常の体の様子や変化を体温や心拍などの視点でみていこうする力をつけていきます。

1次公開授業では、運動する前と後の心拍数の変化の様子を調べます。

運動すると心拍数がだんだん多くなること、運動後はそれが次第におさまってくることを実際に自分で確かめます。しかし、一人一人の心拍数の増え方がまちまちですので、運動の内容によってはもっと心拍数を増やすことができるのではなどの子供から問題を焦点化させていく展開をねらっています。

2次公開授業では、運動した後に体が熱くなることなどから子供は体温も変化しているのかどうか調べようと活動を広げます。子供は感覚的に、かなり体温が上がっているという見方をしています。一度の運動では思ったほど体温が上がらなかった子供は何度も運動を繰り返し体温を上げようとします。しかし、汗などが出て体温にはあまり変化がないことを確かめていきます。そのことを日常の生活など結びつけて考えるように発展させます。

ここまでの学習を生かし、子供は一日の体の様子を心拍や体温の変化という見方から見ていく力をつけていきたいと考えています。

5 学年は「動いている物のはたらき」の単元です。

おもり玉の動く速さや重さを変えて、ぶつかる物の動き方に着目して、衝突の時の働きについて調べていきます。この活動で子供達から条件を整理することや量的変化を計測していく能力や実際の数値などからものの運動の規則性について見い出していく面白さをねらって授業を展開します。

1 次公開の授業では、きちんとおもり玉をものに当てることやおもり玉の転がし始めの勢いをそろようとおもり玉を転がす坂道を持ち込みます。

おもり玉の転がるスピードが速いと衝突された物もいっぱい動くはずという見方や考え方から坂道の高さを変えたり、おもり玉の転がる距離を変えたりして、おもりと物の動きについて調べていきます。

ここでは子供からでてくるおもり玉の転がる速さを変えるために坂道の支える高さ、距離の長さの条件を整理していくことに問題を焦点化させます。

そこで、おもり玉を転がす距離や高さによって、おもり玉の動く速さを速くし、物を動かす力大きくすることを捉えていきます。

2 次公開の授業では、子供は坂道を転がり落ちる速さが速いほど物を動かす力は強いという見方をしています。また、おもり玉が重いほど物を動かす力は強いと見ています。

子供はおもり玉の重さ倍にしたり、おもり玉の質を変えて調べていきます。ここではおもり玉の重さと転がる速さなどに着目してものの動き方を調べます。

繰り返し調べると、重さは違っても転がる速さにはあまり変化ないことや同じ大きさで重さの違う玉では、転がす位置が同じであれば、速さはゆっくりであっても、重いおもり玉の方が物を動かすはたらきが大きいという規則性を見い出す実験を進めていくことをねらっています。

6 学年は「人や動物の体の仕組み」の単元の授業を公開します。

人の呼吸や消化吸収のしくみを調べる活動をとおして、人やの動物にはそのつくりや働きに共通点があることや、それぞれの生活の仕方に適した特徴を持っているという見方や考え方を養います。

子供達は人の呼吸や血液の流れを学習しているなかでウサギの耳に血管がよく見えていることやメダカの卵の発生観察で魚の心臓などを観察してきていることを話題としてきています。

1 次公開授業は魚を観察し人と同じしくみがあるなら、血管や血液の流れがあるはずとメダカの血流を観察しようとしします。顕微鏡などでみると尾びれの先まで血液が行ったり来たりしていることが観察できます。

そのことから魚も体の隅々まで酸素が運ばれているのではと人の体で捉えた心ぞうと血管、血液の関係と結びつけて体の仕組みを類推してまとめていく活動になると考えています。

2 次公開授業は人の消化吸収を扱います。

口の働きは食べ物を歯でこまかく食物を砕き、のみ込み易くするためというのが子供の見方です。また、ご飯は栄養のもとで、でんぷんになって体内に吸収されているという見方を持っています。ところが、ご飯よく噛むと甘く感じたり、よく噛んで口から出したとろとろのご飯にはヨウ素液での褐色の反応が見られません。

子供はご飯にはでんぷんがあること知っていますので、栄養としてのでんぷんが多くなるだろうという見方も一部にはあるのです。口の中で噛んだご飯にヨウ素液によるでんぷんの反応がないことは、子供にとって大きな問題となります。

そこで、本時は子供が口の中を再現して唾液と水の加えた反応の様子を比較します。でんぷん反応の違いを唾液と結びつけて子供達の判断が求められる場面です。

この場面では、唾液に目を向けて、でんぷんそのものがどうなっているのかと、もう一度、変化の条件などを見直し、食べ物の消化や吸収の意味について追究することをねらっています。

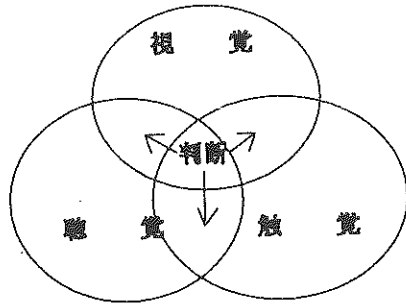
詳しくは指導案をご覧ください。ご清聴ありがとうございます。第1次公開の授業会場へのご移動をお願いいたします。
(研究部次長 島谷光二)

3年 「人の体をしらべよう」の指導について

I 研究主題の具体化

1. 単元を通じて育てたい力

人間はそこに物があるということを目と耳と鼻と皮膚感覚などを通して感じ取っている。そして、それらの感覚は脳の働きによって巧みにつなぎ合わされ、それがどんな物であり、どの方向にあって、動いているなどと認知されている。つまり、私たちの感覚は、視覚や聴覚や触覚などが合成され、脳によって判断されたものと言える。



本単元では、見え方や聞こえ方や感じ方などを調べ、各器官のつくりと働きを結び付けていくことが中心となる。しかし、それらを切り離

して扱うのではなく、それぞれが助け合っていることを大切にしていきたい。そのためには、「耳で聞くと音の種類も大きさも方向までわかるんだ。」「目で見ると暗いところでも広い範囲もわかるんだ。」「手で触るだけで温度や形や質などこんなにたくさんのもわかるんだ。」とそれぞれの器官の働きが新たな発見と感動をともなって、子供に積み上がっていくことが必要だと考える。そうすることで、「耳で聞いてわからなかったけど、目で見てわかった。」「見ても聞いてもわからなかった温度が手で触ってわかった。」など感覚器官を全て同時に使っている私たちの体の素晴らしさを感じ取っていくことができると考える。

また、人の動きについて調べていくときにも、骨と筋肉が互いにかかわり合っていることが、「これも助け合っているんだ。」と相互に関係する働きととらえることが可能になる。

このように、一つ一つの器官を方向や範囲など量的にとらえて調べながら、体の作りと働きを結び付けていく見方や考え方を育てていきたいと考えている。

2. 研究の重点

(1) 自分の感覚に繰り返しかかわるために

感覚はいろいろな条件の中で際立ってくる。「かごめかごめ」という遊びは、後ろにいる人を、目を隠し、しかも一斉に出す声の中で当てる遊びである。わからない場合は目をつぶって触っても良い。使えるのは耳だけ、その次は手だけである。また、「助け鬼」「手

つなぎ鬼」で捕まらないためには、一度に広い範囲を見ていなければならない。これらの遊びが楽しいのは自分の感覚器官が研ぎ澄まされるからとも言える。

本実践では、これらの経験を思い起こし、さらに夜起きたときのことや暗いところでの経験を話し合い、みんなで暗い部屋で物を確かめる活動を通して「耳や目や手でどんなことがわかるのかな」という課題が子供に意識されるように活動を構成した。

まず暗い部屋で研ぎ澄まされる感覚は聴覚である。「ちょっと音がしたからわかったよ。」「そっちの方で聞こえたよ。」繰り返しかかわる中に新しい発見がたくさん生まれてくるのである。

耳で聞いて・・・

「前にあるのが時計かな？」
「後ろはトライアングルだ」

↓

小さな音がしている……音の種類もわかる
後ろからも聞こえる……大きさもわかる
方向もわかる

目で見て・・・

「だんだん見えるよう……暗いところでも
になってきた。」見える
「右側も左側もいっぺん……広い範囲を
に見れるよ。」見れる

手で触って・・・

「あ、コップだ！」

↓

だって……材質もわかる
すべすべして……温度もわかる
つめたくて……形もわかる
形が……

このように、自分の感覚について、発見を楽しみながら、探究することで、繰り返しかかわる意欲が生まれていくと考える。

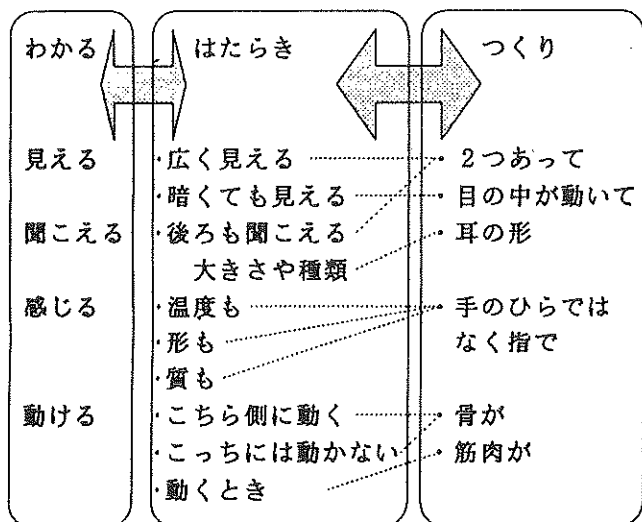
(2)自分で条件をつけながら繰り返しかかわることで
「片目をつぶってごらんほらずれるでしょう。」
「だめだよ。首を動かしちゃ。」

「目を動かしても見え方が変わるよ。」

(鬼ごっこなどであれだけ逃げられるのだから、きつと目は広い範囲を見ているはず)と、見える範囲を確かめようとしていく。その活動の中で、子供は同じように繰り返しながらも、少しずつ条件をつけていこうとする。そこには、(目が動くから・・・)(首が動くから・・・)といった子供の持つ見方や考え方と調べようとする接点があると考えられる。

このように自分の感覚や動きを(暗い⇔明るい)(狭い⇔広い)、(動く⇔動かない)など、比較しながら調べると、各器官についての新しい発見がいっぱい積み上げられる。

これは、ただ「〇〇がわかる」ととらえていた感覚器官の働きを定量的に見ていこうとする第1歩であると考えている。そうしてみていくことで、目や耳が二つあるつくりの意味と見えたり聞こえたりする方向がわかるという働きが結びついてくるのである。



3年生の「人の体を調べよう」の単元では、このように自分の五感を、方向・長さ・距離・範囲などで比較し、人の体とつくりと働きを結び付けていくことが大切と考える。そして、4年生の「運動と体の変化」で、体が運動によって変化していくことを定量的に調べ、そのはたらきと結び付ける学習へと発展していく。

(4) 目も耳も手も「二つある」ことをきっかけに

「音がする方もわかりそうだよ。」目をつぶったり耳に手を当てるなど、小さな音を聞きとるときにした工夫を生かしながら音の出ている方向を探していく。その中に、片耳で音をとらえようとしている子と、両耳を使っている子がいることから、「片耳でもわかる

の？」といった問題意識が生まれる。

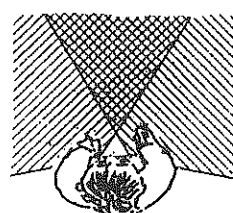
片耳で聞いてみると、聞こえることは聞こえるが、音のする方向はわからなくなる。

「わたしの耳は、2つあって方向もわかるんだ。」

と「聞こえる」という耳の働きがつくりと

結びつきながら広がっていくのである。

「目だって右側は右目が、左側は左目が見ているんだよ。」という見方や考え方から片目で見える範囲を調べていく。すると右目と左目の両方で見ている部分があることに気づく。



「片目をつぶるとずれて見えるよ。」「片目だと近いところと遠いところがわからないよ。」と見える範囲を遠近でもとらえようとする活動に広がっていく。

このように、人間の器官が2つあることの意味を見直していくことにより、「目も2つあるから遠いところと近いところ・方向もわかるんだ」などと器官の働きを、空間的に広げながらとらえていくことができるのである。

II. 単元的目標

○人の体を観察したり、他の動物と比べたりして、人の体のつくりを調べ、人も他の動物と同じように体のつくりや働きにはきまりがあるという見方や考え方を養う。

・自然事象への関心・意欲・態度

自分や友達の体に触れたり、体を動かしたり、観察したりして人の体の素晴らしさを調べようとすることができる。

・科学的な思考

物の見え方、音の聞こえ方、寒暖や触感の感じ方などと目・耳・皮膚などのつくりや働きと関係づけて考えることができる。

・観察・実験の技能・表現

体を触ったり観察したり動かしたりして、目や耳皮膚や骨と筋肉について調べることができる。

・自然事象についての知識理解

体には、ものを感じる部分と、動かす部分とがあり、生活に都合よくできていることがわかる。

子供の反応	教師の対応
<p>◎前時に行った、どんな小さい音でも聞き取れる工夫について発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・真剣に集中するとよく聞こえたよ。 ・自分で作った紙の耳を音のする高さや方向に向けると聞こえたよ。 ・えっ、耳をはずした方がよく聞こえたよ。 ・どこから音が出ているのかということもわかったよ。 <p>◎小さい音がどこから出ているか、場所がわかるようにできるのか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・わかるよ。 ・できそうだけどあてられるかな？ <p>◎教師がどこから音を出しているのか、指をさしてあてていく。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">あ た た た よ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・だって見えてしまうもん ・足音も聞こえるから。 ・目をつむっても音の大ききで見当がつく。 ・紙の耳をつけてぐるっと体を回すと聞こえたよ。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">あ た ら な い な あ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小さい音だからあっちの方だと思った。 ・紙の耳をつけていると聞こえなかったよ。 ・目をつぶっていたから、見当がつかないよ。 </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>目を開けてみている人と、目をつぶってじっとしている人両方がいる。ずるい！全員目をつぶってやるようにしましょう</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・音がする方に耳を向けるといいんだ。 ・集中するとよく聞こえる。両耳の方がいいよ。 ・紙の耳ではわからないようだよ。 <p>◎紙の耳をつけない方が、音の出る場所がわかるのか、いろいろな方向から音を出して、指をさしながら考えていく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紙の耳をつけていたけれど反対の耳から聞こえたよ。 ・何もしていないのに聞こえてきたよ。 ・紙の耳の方向と人の位置が合っていた時、すごくよく聞こえたよ。 ・やっぱり両耳で聞いた方がわかるよ。紙の耳だと片方しか集中できないよ。 ・両耳の方がいろいろな場所の音が聞こえるようだ。 	<p>○前時の想起をさせる。</p> <p>○音の出る場所を意識した反応をもとに、本時の課題を確認していく。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">改善の視点</p> <p>子供は、前時に行った小さい音を聞き取る工夫を駆使していた。ここで教師が“その方法で音が出ている場所もはっきりさせられるのかな？”ということ働きかけることにより、子供は自分の聞き取り方を見直し、様々な方法を試そうと意識し始める。</p> </div> <p>○実験の条件をそろえなければという子供の考えを位置づけていった。</p> <p>○教師+児童3人でみんなの周りを回って移動し、誰かが小さな音をたてるようにしていった。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">改善の視点</p> <p>子供は紙の耳を取る、顔をいろいろな方向に向けてみる、手を耳にあててみるなど、聞き取る方法をどんどん変えて試していた。ここで方法を変えた根拠や、聞き取り方の工夫と得られた結果の関係をはっきりさせていくことが、片方の耳と両耳の時の“聞こえ方の変化”を調べるきっかけにつながる。</p> </div>

◎片方の耳と両方の耳では、音の聞こえ方が変わるのか、グループにわかれて実験する。

- ・まるで「かごめかごめ」のようだね。
- ・じっと耳をすましていると聞こえるよ。
- ・耳に手をあてるといい。
- ・両耳に手をあてたらどうかなあ。
- ・片方の耳は予想があつた時しか聞こえないよ。
- ・両耳はどこから音がきてもOKだね。

子供が考えた
実験条件の工夫

- ・目を必ずつぶる。
- ・声でなく手拍子の音を使う。
- ・足音をたてないようにする。
- ・同じ間隔で回って場所につく

◎実験の結果から言えることを発表する。

- ・手を片耳にあててじっとしているとよく聞こえたよ。
- ・片方だと、ある方向しか集中できないけれど、両耳だとまわりの音がよく聞こえる。
- ・片方だと、予想が当たっていたら、よく聞こえるけれど、反対の音は全然聞こえない。
- ・この前の時間は、どこで音が出るかわかっていたから、紙の耳をつけていた方がよくわかった。今日は、どこで音がするかわからないから、両耳の方がいいんだ。
- ・うまく使い分けるといいんだよ。

○聞こえた時の工夫や、その理由をはっきりさせるかかわりを個別に行っていた。

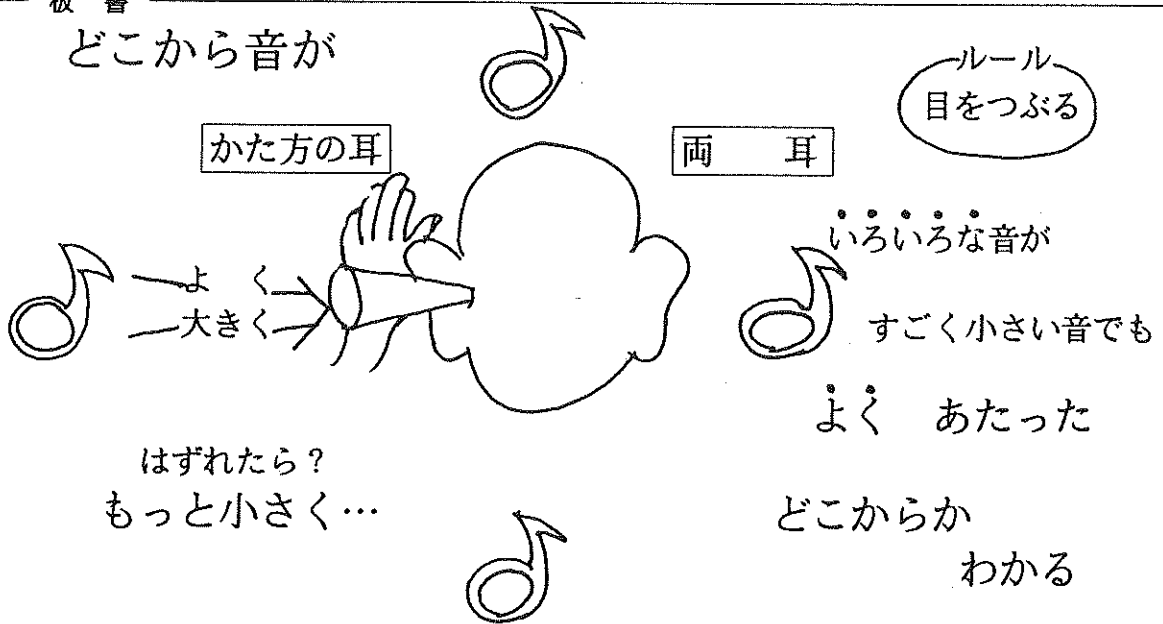
○今までの活動の結果とグループごとの実験の結果やそこから言えることを板書に位置づけていった。

改善の視点

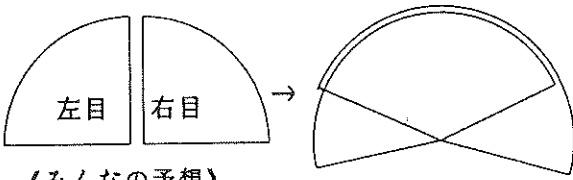
聞き取り方の工夫と、そこで得られた聞こえ方を結びつけることは大切である。さらに“聞こえ方に違いがあったこと”を位置づけていくことにより、耳の働きと結びつけた見方も引き出すことができる。

板書

どこから音が



(文責 徳田 恭一)

子どもの反応	教師の対応
<p>◎前時の学習結果を振り返る。 片方の目でどこまで見えるかを調べた結果を交流</p>  <p>(みんなの予想)</p> <p>片方の目でも思ったより広く見えている 片方の目でもすごいね</p> <p>“でもね”</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 20%;">片方の目だったら位置がずれて見えるよ</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 20%;">片方の目は端が見えないよ</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 20%;">両目だから顔を動かさなくても良いんだよ</div> </div> <p>なわとび・けんぱ・キャッチボールといった遊びを通して、片方の目の時と両目の時の感覚の違いを調べる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><長縄></p> <ul style="list-style-type: none"> ・だめだ。上手く飛べないよ ・縄が急に増えてくるから、縄に入っていけないよ ・縄がきたと思って飛んだのに、まだきてなかったよ ・回すのは平気だよ ・上手になってきたよ </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><キャッチボール(スポンジボール)></p> <ul style="list-style-type: none"> ・うけにくいよ。暗いときより遊びにくいよ ・上手に投げてよ ・とどくように投げてくださいないとつかめないよ ・指にあたって落ちてしまうよ </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><お手玉></p> <ul style="list-style-type: none"> ・だめだ、やりにくいよ ・低く上げると、上手くできるよ。 ・高く上げると、受けられると思っても手元がくるってしまうよ ・両目なら簡単なのに </div>	<p>○実験結果を揭示 右目で見える範囲、左目で見える範囲を示し、両目で見ている所があることを確認する。</p> <p>○子供の予想を揭示 自分たちの予想と実験結果を比べることで片方の目でも思ったよりも広い範囲が見えることで、こんなにすごい片方の目なら両目でなくてもじゅうぶんではないかなと、調べる目的を持たせていった。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>改善の視点</p> <p>「片方の目だとものがずれる。見えづらいよ。顔を動かさなくても良い。」と子供は両目で見ることの有効性についてとらえていた。両目の方が有効な理由を問うすぎると子供は前時の活動したことから離れて、考え始める。ここでは、前時の実験結果と子供の予想から、両目で見なければ見えづらいのかな、ずれちゃうのかなと活動に入っていくことで本時は見える範囲以外の発見が期待できる。</p> </div> <p>○子供に遊びを通して比べさせることで、積極的な活動をさせていった。</p> <p>○グループを回り、遊んでいる子供の感じたことを聞き、両目のと片方の目の時の違いを明らかにしていった。</p> <p>○どの子も全部の遊びを体験させ、気付いたことを全体で交流できるように交替させていった。</p>

<けんぱ>

- ・上手にできるよ
- ・片方の目も両目もあまり変わらないよ

◎片方の目で遊んで気付いたことを発表する。

- ・片方の目だと不自由だった
- ・長縄に、入れなかったよ
- ・縄の上の方が見えにくかったよ
- ・やりずらかったけど、だんだん慣れてきたよ
- ・ボールがあまりとれなかったよ
- ・暗いところで遊んだ時よりも、遊びにくかったよ
- ・目をふさいでいる方からのボールがとりにくかった
- ・縄跳びが来たと思って跳んだら、まだ来てなかった
- ・ボールでも同じ様なことがあったよ
- ・けんぱで輪の中に入ったと思ったのに、ずれていたよ
- ・やっぱり、両目の方がいいよ

改善の視点

子供の技能による差なのか、遠近感によるものなのかを、子供とのかかわりの中で見極めてやる必要がある。遊べば遊ぶほど片方の不自由さと両目の良さ（遠近感）が明らかになっていく。したがって、遊びの種類の吟味も必要となる。

○片方の目で遊んだ結果を発表させ、片方の目では不自由であることから両目の良さを浮き彫りにしていった。

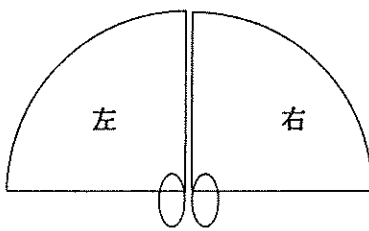
改善の視点

本時では両目の良さを実感できた。しかし、子供は両目の方が良いと考えていた。前時で範囲を考えてきているだけに本時では両目で見ると遠近感がつかめるという良さに着目させて、目の働きに気付いていくことができた。

板書

かた方の目でも 遊べるかな？

みんなのよそう

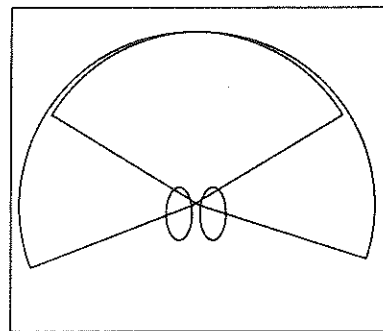


かた方の目でも

思ったより
広く見えた

かた方だと

- ・不自由
- ・なわとびにはいれない
- ・お手だまがとれない
- ・なれたらできた
- ・つらい
- ・とれない、とれにくい
- ・あふない
- ・なわがきたと思って



両目だと

- ・ずれない
- ・見えずらくない
- ・動かさなくてもいい
- ・広く見える

安心してできる

(文責 柴田 晴裕)

IV 子どもの活動と成長

子どもが自分の体を興味を持って調べていくようにするにはどのように構成していったらいいのか、シュミレーションを繰り返しながらじっくり検討していった。そのため、単元全体を通して子どもの意識の流れを大切にして授業を組み立てていくことができた。

暗闇での導入→耳→目→手触りというように学習が進んでいくに連れて、耳だけ、目だけというものの見方ではなく、「あのとき～だったから、きっと～だろう」というように体の働きを統合してみる見方が深まっていった。

本時では、前時まで画用紙などで作った「スーパーお耳」を使うと、遠くの小さな音でも「すごくよく聞こえる」と喜んでいる子どもたちの意識を聞こえる方向へとうまくつなげることができなかった。「よく聞こえる」の「よく」の中身を吟味するなど、片方の耳と両方の耳での聞こえ方の違いに気づかせるような関わり方の工夫が必要であった。しかし、最初は遊んでしまっていた子どもが「耳」をたよりに考え、活動を始め、「ぼくの耳はね……」と話せるようになったのはよかった。

3年生の子どもが自分の体を客観的にみて調べていくことは難しいのでは…と思っていたが、学習を通して、あたり前のような事でも自分なりの方法で表現していくことに喜びを持ち、いきいきと活動するようになってきた。子どもたちの口から「理科が大好き」という言葉が出るのが何よりだと思っている。

(授業者 後藤 雅子)

授業を構成するに当たって、部会での話を聞きながら自分なりに“遊び(活動)終わっていたらいろんな事に気づいていた”という授業にしたいと考えるようになった。事前授業、公開授業とも、“子どもたちが45分間集中して取り組めるようなおもしろいことをどう作っていくか”ということが一番に考えて授業に臨んだ。

授業前の1週間はとても緊張した毎日だったが、一生懸命取り組めばそれが子どもたちにも伝わり応えてくれるという実感を持つことができた。

前時に両方の目での見える範囲を調べ、本時では片方の目での見え方の違いを調べていくという流れは想定したように進み、子どもたちも活発に活動していた。いろいろな遊びが片方の目だと「やりづらい」という気づきはどの子どももしていたが、さらに遠近についての発言をもっとうまく返し、みんなで共通のものとしていきたかった。そのためには「やりづらい」ことのわけやその時の様子を引き出してやればよかった。そうすることによって遠近についてもっと具体的に話し合えたのではと思っている。

子どもたちはすっかり理科が好きになったようで、「先生、理科しよう!」と訴えて来る毎日である。(授業者 岡部 敏樹)

V 分科会の記録

感覚器官→体のつくりとする単元構成

・子どもにとって当り前のことを問題にし、解決していくのはとても難しい。だからこそ、生活科を生かした構成にしたい。3年生では遊びからの気づきを大切にしたい構成をすべきだろう。

今回は「かごめかごめ」から入って「感覚」に向かった。目的を持って取り組むから問題解決力が伸びる。本時の遊びから教師が意図するような問題が生まれていただろうか。

(佐々木英夫先生)

・課題別に学習する方法もあるが、3年生では難しい。そこで今回のように「遊び」から入ることが大切になる。その遊びをどのように設定していくかを考えていかなければならない。そのために、導入の遊びから子どもの思いや意識を見取り、そこから授業を構成していかなければならないだろう。(五十嵐雅彦先生)

耳→目という順序はどうか

・暗闇ではふつう目の代わりとして「手探り」から行動をし始めるだろう。従って「耳」からの導入に疑問が残る。

「耳」の授業では、場所を当てたいという思

いが強く「ずる」をやっていた。しかしだんだんのめり込んで「耳」を頼りにし始めた。両耳の良さを伝えようとしていた。が「当てたい」という思いがやはり強かった。教師が整理していくべきだった。そのための確かめはどのようにやるのか想定しておくといいたい。

「目」の授業では視野の広さから距離感に向かうのが難しい。本時の遊びがそれにふさわしかったのだろうか。(佐々木英夫先生)

・体を統合してとらえることが大事である。目での学びを耳の学習に生かしていくことが学習の深化につながる。「目」の授業では遊びから視野に向かうとよいのではないか。本時の遊びは十分に吟味されたものなのだろうか。いくつ遊びを考え、それぞれに何を気づかせたいのか考えて教材にしていくべきだろう。自由に考え、取り組める場を設定していくことが問題解決の力を伸ばす。(五十嵐雅彦先生)

(文責 千成 正人)

VI. 研究のまとめ

1 自分の体のよさを発見する構成によって

暗いところでもわかる→暗いところで見える→片目でも見える→両目だとこんなことも と、自分の体に対し、次々と挑戦的にかかわっていくことができた。これは、繰り返しかかわる度に自分の体のよさを発見できることが意欲を高めたからと考えている。3年生の子供は、自分を起点にして見たり確かめたりすることで、自分の体に対しても、不利になるような条件をつけながら確かめていこうとする意欲をもつことができた。

2 見方や考え方を焦点化する教師のかかわり

本実践においては、子供がなんとかして達成しようとするときの方法に着目し、見方や考え方を焦点化していった。方法の裏側にあるその子なり

の考えを引き出そうとしたからである。その他に、結果に対する考え方や条件の付け方などにも見方や考え方の違いが浮き彫りになることがあった。教師はそのときに応じた評価とかかわりをするようになるが、より決めの細かい想定をしていくことによって、さらに子供のわかり方が明かになると考える。

3 感覚器官や運動器官を総合的に扱う可能性

本実践では、一つ一つの授業の中で子供が具体的に挑戦課題をもつことを大切にされた。そのため、耳→目→手→骨・筋肉と、体のよさが積み重なっていく中でそれぞれの働きが絡み合うように展開を構成した。その成果として、挑戦的な意欲をもとに自分の体に対しても条件をつけながら器官の働きを追究する姿を見ることができた。

次の段階として、すべてを総合的に扱いながら体の働きにかかわり続ける展開を模索していきたいと考えている。

4 繰り返しかかわることの意義

子供が、自然と豊かにかかわり、主体的に問題解決を工夫するためには、教師が一つずつ問いを発して子供が対応するのではなく、子供が繰り返しかかわることができるようにしていくことを大切に考えた。

そして子供が繰り返しかかわるためには以下のことが必要であることを確かめることができた。

- ① 挑戦的な意欲をもてる活動を用意すること
- ② 子供がする方法のなかに見方や考え方を読みとること
- ③ 子供の考えた方法をより強めるかかわりによって問題意識が集中すること

直接体験の重要性が叫ばれている今日、その意味を改めて問い直すことによって、子供のかかわり方に即した問題解決ができる可能性を確かめることができた。(文責 荒川 巖)

共同研究者

高山 千恵子 (あいの里西小)	後藤 雅子 (あいの里西小)	岡部 俊樹 (あいの里西小)
木下 栄蔵 (あいの里西小)	荒川 洋子 (あいの里西小)	金原 奈津子 (あいの里西小)
荒川 巖 (札苗緑小)	柴田 晴裕 (伏見小)	千成 正人 (南小)
		徳田 恭一 (苗穂小)

4年「人の活動と体の様子のかわり方」の指導について

1 研究主題の具体化

1. 単元を通じて育てたい力

○活動と体の様子の変化の関係を見直す

子どもは、普段の生活の中で自分の体の様子を変化することをたくさん経験している。たとえば「運動会の短距離走で、自分の番になったらすごくドキドキした。」「鬼ごっこをしていたら息が苦しくなった。」「休み時間にサッカーをしたら熱くて汗がたくさん出た。」「風邪をひいて、熱が39℃になった。」などのように、子どもは自分の体の様子が、運動や気持ち、体調などによって変化することを知っている。しかし、これらの体の様子の変化は自分の生命を維持していく上で非常に重要なはたらきであるにもかかわらず、大きな変化がなければあまり意識されることはない。

ここでのねらいは、普段あまり意識していない自分の体の様子の変化を見直し、心拍、脈拍、体温などを測定しながら、活動と体の様子の変化の関係を調べることができるようにすることである。

また、運動時やその直後には脈拍、呼吸などが激しくなるが、時間がたつと安静時の様子に戻ってくることや一日の生活の中では脈拍や体温がほぼ一定に保たれていることから、自分の体がうまく働いているという見方や考え方ができるようにしたい。

○運動時の体の様子の変化から一日の生活の中での体の様子の変化へ

普段の生活の中で自分の体の様子の変化を意識することは少ない。これは変化が少なかったり、ゆるやかだったりするためである。そこで、ここでは、運動時の体の様子の変化が大きい共通の体験について話し合うことから学習を始める。

子どもは自分の体験から、運動中や運動後の自分の感じ方や体のおよその変化をイメージする。このイメージをもとにして実際に調べ方を工夫していく中で、しだいに「運動直後は…」「時間がたつと…」「運動する前は…」と、運動による体の様子の変化が時間の経過との関係ではっきりしてくると、安静時には体の様子がある程度一定の状態に保たれていることが意識される。

また、この学習の中で運動の仕方（量や激しさ）と体の様子の変化の大きさとの関係がとらえられるようになると、自分の一日の生活の中での体の様子の変化についても、運動の量や激しさをもとにして考えることができるようになり、見通しを持って調べる活動を進めることができるようになる。

○見える変化から見えない変化へ

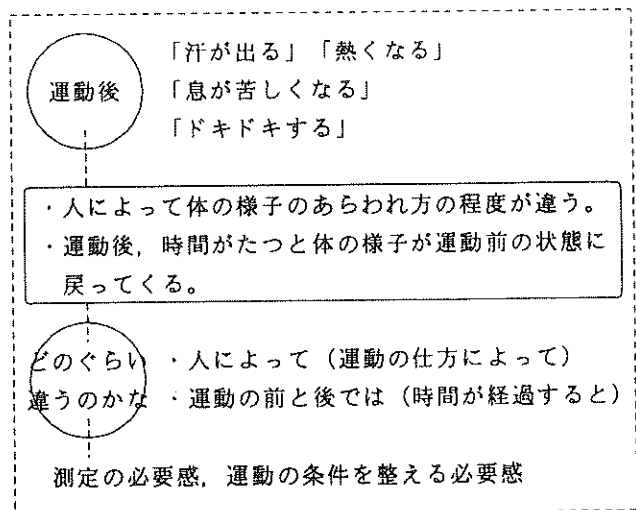
子どもは運動による自分の体の様子について「疲れた」「熱くなる」「息が苦しくなる」などのように自分の感じ方と強く結び付いたとらえかたをしている。学習は、このような一人一人の感じ方からスタートする。そして運動後の体の様子を確認め合う活動の中で、子どもは、「ぼくはこんなに汗をかいているのに○○くんは…。」「○○さんはあんまりハアハアしていない。」「○○くんの顔がすごく赤くなっているよ。」と、外に表れた見える変化に着目して体の様子を具体的にとらえていく。

発汗や呼吸については外見である程度のことにとらえられるが、心拍や体温はそうではないため、「すごくドキドキしているよ。」「体が熱くなっている。」ということについては、お互いに手を当てたりして確かめていくことになる。見えない変化を調べる活動へと向かっていくのである。

また、安静時の心拍は穏やかになり、手を胸に当てただけではよくわからないことがある。そこで子どもは聴診器を使って心音を聞いたり、首や手首のところでドキドキすることを見つれたりして、体の内部の仕組みに目を向けた見方や考え方への深まりが考えられる。

2. 研究の重点

(1) 繰り返しかわる必要が生まれる



この単元では運動による体の様子の変化を繰り返し調べていくことになる。子どもは、運動によって「汗が出る」「熱くなる」「ドキドキする」「息が苦しくなる」などのことを経験的にとらえており、始めは、その自分のイメージを確認することが子どものめあてになる。

子どもにとって、ここでの運動は条件をみんなと同じにする必要感がないため、運動の仕方（量や激しさ）は子どもによって違うことが考えられ、体の様子も子ども

によって違って来るだろう。この時、運動による体の様子のあらわれが人によって違うように見えることについて、子どもは個人差（体力、慣れ）や運動の仕方の違いによるのではないかと考えていく。このことをはっきりさせるために運動の条件を整えたり、体の様子のあらわれを比べようとする活動がおこる。「ぼくと〇〇くんとは、ドキドキの速さがどのくらい違うのかな。」「もっと走ったらドキドキが前よりどのくらい速くなる（増える）かな。」と、心拍の数を数える必要感が出てくるのである。

また、運動後の心拍を調べていると、しだいに心拍の大きさが小さくなり、遅くなることに気づく。この時、「さっきはすごく速かったのに今は…。」「運動する前は…。」と、時間の経過と変化の様子をはっきりさせようという意識が生まれ、心拍、脈拍を数える活動に向かっていく。

活動の中から新たなめあてが生まれて、そのために調べ方を工夫することが必要になり、運動とその時の体の様子を調べる活動が繰り返されていくのである。

（２）結果に対する一人一人の判断の違いが問題になる ○体の様子のあらわれの違い

ここでは共通の体験として体育の準備運動で行われている3分間走を取り上げて、その時の体の様子の変化について話し合うことから学習を始める。子どもは経験から自分の体の様子の変化をイメージするが「人によって違うのではないか。」「走り方によって違うのではないか。」と考える子どももいる。実際の3分間走は、走る時間は決まっているが走る距離やスピードについては自由であるため、走った後のそれぞれの体の様子には違いが見られるのである。

運動による体の様子のあらわれが、人によって違うことについて、子どもは「〇〇くんはサッカー少年団で走るのに慣れているから。」「〇〇さんはすごいスピードで走っていたから。」などと考えていく。また、このとき、しばらくすると体の様子が落ち着いてくることから運動直後の様子を確認するために「もう一度走ってみよう。」と繰り返しの活動がおこる。

活動の中から個人差、運動の量や激しさ、時間の経過との関係など、多様な見方や考え方が出てきて「こうしたらどうなるかな。」「比べてみたい。」と、運動の条件と体の様子の関係へ問題意識が集中してくる。これらの見方や考え方があって、運動の条件を整えたり測定方法を工夫したりすることが可能になり、運動の量と心拍や脈拍の増え方の関係を調べることができるようになる。

○自分の感じ方と測定結果

また、子どもは自分の感じ方をもとにして測定結果に

ついてある程度の予想をしている。

運動するとドキドキが激しく、速くなる → もっとたくさん走ると、もっと脈拍が増えるだろう

運動すると体がすごく熱く感じる → きっと体温も脈拍のように上がっているのだろう

ところが、実際に測定してみると自分が予想していた結果が得られなかったり、友達の測定結果と大きな違いがあったりする。この時に子どもは、その測定結果を自分の考え方と照らし合わせて検討することになる。測定結果についての判断の仕方は子どもによって違うが、およそ次のような傾向があると思われる。

- ・測定の方法がまちがっていたのかな。
- ・走り方が足りなかったのかな。
- ・自分の考え方が違っていったのかな。

こうして、正しい測定結果を得ようとして「もう一度走ってみよう。」「もう一度測ってみよう。」という繰り返しの活動が生まれてくる。

これらの活動の中から、しだいに測定結果を事実と認める判断が強くなり、子どもは自分の考え方を改めていこうとするのである。

II 単元目標

○日常の運動の様子を思い出したり、運動した時の自分の体の変化を調べる活動を通して、人の体は運動や環境条件によって影響を受けるという見方や考え方を養い、人や他の動物に興味・関心を持って追求する態度を育てる。

《自然事象への関心・意欲・態度》

・いろいろな活動をしているときの人の体の変化に関心を持ち、運動による体温・脈拍・呼吸の変わり方を意欲的に調べようとする。

《科学的な思考》

・脈拍や体温、呼吸の変化を運動や天気、時刻などの条件と関係付けて考えることができる。

《観察・実験の技能・表現》

・安静時と運動後の体温や脈拍数などの変化を測定し、グラフなどに表現することができる。

《自然事象についての知識・理解》

・人の脈拍や体温、呼吸は、安静時にはほぼ一定に保たれているが運動することにより変化することや、その変化は天気や時刻などによって影響されることを理解する。

Ⅲ 授業の記録 (2/6)

子 供 の 反 応	教 師 の 対 応						
<p>◎運動するとドキドキは… 休むと…</p> <ul style="list-style-type: none"> ・速く ・大きく ・激しく ・元に戻る <p>このことをはっきりさせる方法は…</p> <table border="1" data-bbox="167 465 877 638"> <tr> <td>手を左胸に当てる</td> <td>手首の脈のある所に指を3本くらい当てる</td> </tr> <tr> <td>・よくわからない。</td> <td>・あった、あった。</td> </tr> <tr> <td>・手を当てる場所が違うのかな。</td> <td>・これの方が分かりやすい。</td> </tr> </table> <p>◎自分のやりやすい方法で、脈拍を数えてみる。</p> <p>(1回目) ・測れた。 ・友達と随分違うよ。</p> <p>(2回目) ・あれ、今度は◇回だった。</p> <p>(3回目) ・また、同じだよ。 ・さっきと近いよ。</p> <p>◎運動の仕方や脈拍の測り方を確認して、走り始める。</p> <p>子供の活動・つぶやき</p> <p>C1 35回→82回→(2分後)54回 (カードの記録)</p> <p>「走った後は一秒間に2,3回なっていることになるよ。」</p> <p>「2分ぐらいですぐになおるね。5分で最初と同じになる。」</p> <p>走ると、心臓の音も高まり、激しくなり、速くなる。しかし、2～5分位になるともう普通と同じ。</p> <p>・C2に、「みんな70～80回なのに61回は変だよ。体が大きいからかな。」と話す。C2がもう一度走りに行ったので、自分も、もう一度走りに行く。</p> <p>「わっ、減ってる。さっきと同じだけ走ったのに52回だよ。なんでかな。」</p> <p>・同じく減ったという友達の記録を見て、「10回しか減ってないの？ぼくは最初走ったときは82回あったのに、30回減ったんだよ。」</p> <p>2回目-1分後測ったら、30回だった。</p> <p>「測りまちがえたのかな。この上着をぬいだから減ったんだ。もう一度着て、やってみよう。」</p> <p>(先生の、集まってください、の声)</p> <p>C2 44回→61回。17回増えた。少したつと45回だった。</p>	手を左胸に当てる	手首の脈のある所に指を3本くらい当てる	・よくわからない。	・あった、あった。	・手を当てる場所が違うのかな。	・これの方が分かりやすい。	<p>◎運動直後と休んだ後の心拍・脈拍の変化を想起させ、それを比べる方法を発表させる。</p> <p>◎それぞれの方法をみんなで試し、一番わかりやすい方法を見つけさせる。そのことにより、ドキドキを数値化して比較できそうだという見通しを持たせる。</p> <p>◎3回練習させ、数字を記録させる。3回の数値が似ていることから、安静時の脈拍がほぼ一定であるということに気づかせる。</p> <p>◎体育館往復の指示。往復回数は、自分でドキドキを感じたらやめて、測定するように指示する。</p> <p>◎走っている子供の安全面や測定している様子を見たり、つぶやきや記録から子供の考えを読み取る。</p> <p>◎友達の数値との比較から、考えていることを引き出す関わりをする。</p> <p>◎もう一度走りたいという子供には、繰り返しの活動を認める。</p> <p>—改善の視点—</p> <p>二度目に走りに行ったのは、友達との比較から「変だな。走り方や測り方が悪かったのかな。」と考えている子供や、「もっと増やしてみたい。」と考えている子供がいた。どういう意識で二度目の測定をしようとしたのかをはっきりとさせる関わりをすると、全体交流の中で一人一人の考えをさらに生かした。</p>
手を左胸に当てる	手首の脈のある所に指を3本くらい当てる						
・よくわからない。	・あった、あった。						
・手を当てる場所が違うのかな。	・これの方が分かりやすい。						

・C1に、「みんな70～80くらいだよ。測り間違えたんじゃない?」と言われ、友達の記録と見比べたりして考えた後、カードに考えを書く。

走るのが少なかったから、あまり増えなかった。

「なんかみんなより少ないから、もう一度走ってこよう。」

・1回目より一生懸命に走る。

「2回目走ると、57回だった。」

◎実験結果を交流する。

○走った後

- ・1秒間に2～3回もなった。
- ・倍になった。
- ・倍以上になった。

○休んだら

- ・2～3分したら元に戻る。
- ・でも、たくさん走るとすぐには戻らない。前にやった時はすぐには戻らなかった。

◎変化の大きい子と少ない子の数値を見て、違いを考える。

- ・距離と走り方で違うよ。
- ・上着を脱いだら少し減ったから、体の熱さも関係あるよ。

◎次は、走り方に気を付けてやってみよう。

- ・走り方や距離をみんな同じにしてみたら。
- ・距離を変えてみたい。

○「運動すると増え、休むと戻る」という変化に視点を置いた発表をさせる。

改善の視点

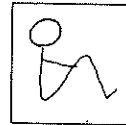
数値だけでなく、そのときの体の様子と関連させて発表させると、数値の変化を体感と結び付けて考えさせることができる。

○板書のデータの比較から、運動の仕方によって変化するのではないかという考えを引き出し、次時の問題を明らかにさせる。

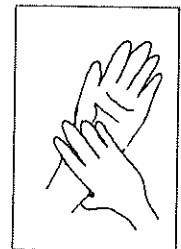
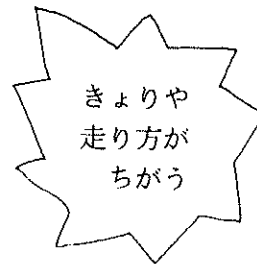
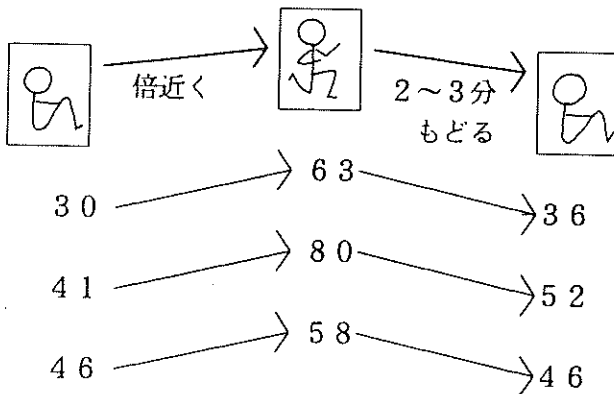
板書



するとドキドキは
はやく
大きく
はげしく



もとにもどろうとする



(文責 長瀬 由美子)

子 供 の 反 応	教 師 の 対 応
<p>◎運動したときの体の変化を自分の感じ方と結び付けて考える。</p> <p>運動直後</p> <p>運動前 しばらく後</p> <p>・すごく熱くて、足元がフラフラしてきて、つんのめりそうになって自分の体に脈が伝わってきたよ。</p> <p>リンゴのように顔が赤くなってきたよ。</p> <p>ハアハア言っていたよ。汗も出ていたよ。</p> <p>苦しそうだった。</p> <p>◎どれくらい熱く感じたかを、体温の変化で考える。</p> <p>・37℃くらいになったんじゃない。</p> <p>・40℃くらいじゃない？</p> <p>・いや、38℃くらいだよ。</p> <p>・平熱が高かったら、そのくらい上がるかも。平熱が高い人や低い人がいるよ。</p> <p>・脈拍だと10～20回くらい上がったから、体温は1～2℃くらい上がると思うよ。</p> <p>体温も（脈拍のように）大きく変化するのかな</p>	<p>◎運動したときの脈拍の変化のグラフを提示し、汗や呼吸、体温など運動による体全体の変化を想起させ、自分の感じ方と結び付けながら、体温の変化の仕方に目を向けさせる。</p> <p>改善の視点</p> <p>体温の変化が、大きいのか、小さいさいのかは個々の感じ方で違う。1℃の変化が数字では小さいかもしれないが、体にとってどうなのかという視点で交流を深めると、個々の見方や考え方がもっとはっきりする。</p>
<p>◎体温が上がって熱くなったと感じるまで走って、体温を測る。</p> <p>0.3℃しか上がらないよ。変だな。脈拍と同じように増えると思ったんだけどな。</p> <p>ほとんど変わらないよ。走り方が足りなかったのかな。もっと速く走ると上がるかな。</p> <p>あれっ？少し下がったみたいだ。測り方が悪かったのかな。体温計を取り替えてみようかな。</p> <p>でも、体は熱く感じるんだけどな。</p>	<p>◎測定結果が自分のイメージと一致するか検討しながら活動させる。</p>
<p>◎体温が下がった子がいることについて、交流する。</p> <p>・体温が下がった人もいるみたいだよ。</p> <p>・ぼくも下がったよ。体は熱いけど、下がっちゃった。</p> <p>・走り方が足りないんじゃないの。</p> <p>・汗ふくの忘れたんじゃない。</p> <p>・体温計を取り替えた人もいたみたいだよ。</p>	<p>◎体温が下がった子がいることを全体に知らせ、その理由を考えさせるとともに、次の活動の視点をはっきりさせる。</p>

◎自分の思ったような測定結果が出ないので、もう一度活動を始める。

もっとたくさん走ってみよう。

もっと速く走ったら上がるはずだ。

汗をきちんとふいてから測ってみよう。

あれっ？前とあんまり変わらないよ。

今度は、下がってしまったよ。

おかしいな。あんまり上がらないよ。

たくさん走ったのに、どうしてかな？

あんなに速く走ったのに、変だな。

きちんと測ったのに、思ったほど上がらないのはなぜかな？

◎測定結果について、交流する。

- ・脈拍のように上がると思っていたけれど、そんなに上がらなかった。
- ・2回目は速く走ったけど、 0.4°C しか上がらなかった。もっと上がると思ったのに、変だな。
- ・走っているときは熱く感じたのに、体温はあまり上がらない。
- ・すごく熱く感じたのに、実際に測ると違うみたいだ。

○新たな視点をもって、繰り返しの活動をさせる。

○測定値に対して、どんな疑問をもち、どんな判断をしているのかが明らかになるように、関わる。

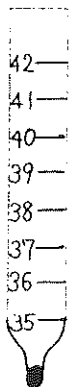
○測定結果について交流させる。

— 改善の視点 —

汗の影響や、病気の時の体温の上がり方などの生活経験と結び付けて考えさせると、測定結果を事実と認める判断がより強くなる。そして、本時の疑問を生かして、一日の生活の中での体の様子を調べる活動につなげていく。

板書

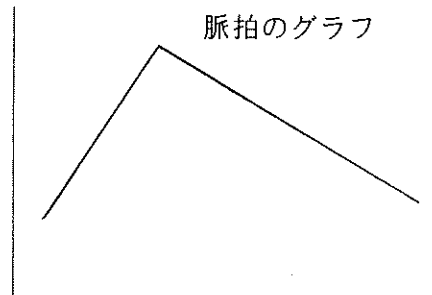
体温も 変化するのかな



大きく

小さい

脈拍のグラフ



(文責 桜井 裕)

IV 子どもの活動と成長

この単元を通して、普段あまり意識していない自分の体の様子の変化を見直し、心拍、脈拍、体温などを測定しながら、活動と体の様子の変化を調べることができるようにすることをねらった。また、繰り返し調べる中で、自分の体が条件に合わせてうまく働いているという見方や考え方ができるようになることもねらった。

そこで、共通の体験をもとに運動をした後の体の様子や変化について話し合うために、普段から体育の準備体操で取り組んでいる三分間走から単元の導入をはかっていった。運動後の体の様子を話し合う活動の中で、汗や顔色の違いについては見目で判断できるが、ドキドキについては見えないため、その変化を調べる方法を各々考えた。

一次公開では、「運動すると心臓のドキドキが速くなったり、音が大きくなったりする。」ということを感じ取っており、「人によって違うようだ。」と何となくとらえていた。そこでその違いをはっきりさせるため、数えて比べる活動をした。運動後には、はっきり分かった鼓動が、安静時には分かりにくいことから、子供たちは繰り返し首や手首に触れながら脈探しをし、調べていった。そのことによって、体の内部の仕組みや不思議さを目を向けた見方や考え方へ深まるきっかけになった。また、活動の中から体の様子の表れ方に個人差が生じることによって、運動の条件と体の様子の変化が関係していることに問題意識が集中した。

これらのことから、運動の条件（距離や質）を考えに入れて脈拍の増え方との関係を調べるようになった。

二次公開では、運動すると脈拍が増えて、時間がたてば元に戻るという学習経験から、体温も同じような変化をするのではないかと考えていた。しかし、実際に運動して測定してみると、体は熱く感じるけど、体温はあまり変わっていないとか、逆に少し下がってしまった、という測定結果に出会った。そのことから、体温計がおかしいとか測定の仕方、走り方が足りなかったのではないかと考え、もう一度走ってみようとして繰り返しの活動が生まれた。

子供たちはしだいに調べた結果を事実として認めるようになり、体温は脈拍のように大きな変化をしないという考え方をするようになった。

これらの学習を通して、人の活動と体の様子の変化について自分ごととしてとらえ、友達と比較したり、運動の条件をそろえるなど、追求を深めていく姿が見られるようになった。

（文責 授業者 平林 徹、嶋本 剛）

V 分科会の記録

○脈拍数や体温の測定に向かう子どもの問題意識

- ・脈拍数については「増やしたい」という意識が強かったのではないかと。数値化してはっきりさせたいという意識は、前時までの自分の体の様子や感じ方を交流する中で強くなるのだろう。
- ・心拍を探したり脈拍を探したり数えたりする活動の中で、数だけでなく、大きさや速さにも目を向けさせていくことが大切である。特に、安静時とは「激しさ」が大きく違うことや、運動をやめると安静の状態に戻っていくことを大切に扱いたい。
- ・お互いに見た目では変化がはっきりしない体の様子の変化－脈拍、体温－について、自分や友達の胸や額に手を当てて確かめ合ったり比べ合ったりする活動が起こってくる中から「数を数えてはっきりさせよう。比べてみよう」という意識が強くなる。

○繰り返しの活動による見方や考え方の深まり

- ・一次公開授業では教師が運動の条件について「自分のドキドキが速く、大きくなったと思ったら…」と指示した。走る距離やスピードなどは子供によって違って子供たちは脈拍数を自分の走り方と結び付けながら考えることができた。
- ・二次公開授業では測定した体温について自分の期待していたようにならないことから測定値をどう判断したらいいのか迷った子供が多かったのではないかと。「測り間違いだろうか」「走り方が足りなかったのだろうか」「体温はそんなに上がらないのかな」などと繰り返し活動を進めていくことによって測定値を事実として認められるようになっていったのだろう。
- ・子供は繰り返し活動し（走り方を変えたり測り直したり）その結果についてカードに記録している。繰り返すたびに、友達と情報を交換し合ったり自分の考えをつぶやいたりもしている。そのような繰り返しの活動の過程で子供たちが考えていたことが、授業後半の全体の話し合いの中ではっきりしてくるとよいだろう。

○測定値に対する一人一人の判断の違いについて

- ・体温が1℃違うことを大きい変化と考えるか、あまり変わらないと考えるか、子供の判断の違いがあったのではないかと。測定値だけを判断の材料にすると結論が出ないだろう。
- ・体温計の数値だけでなく額に手を当てたり首に手を当てたりして感じ取ることも大切にしたい。体温は一か所で0.1℃上がっても体全体ではすぐたくさん上がっているという見方もできる。
- ・体温の変化とその時の自分の熱さの感じ方との関係を

考えたり、脈拍の変化の仕方と比べて考えたりすることを大切にしたい。生活の中のいろいろな場面での体温の変化も調べていくと、体温についての見方や考え方が豊かになるのではないか。

Ⅵ 研究のまとめ

《研究の重点にかかわって》

- ①繰り返しかかわる必要が生まれる。
- ②結果に対する一人一人の判断の違いが問題になる

○一次公開

測定できる＝数字で表せる



活動を変化させ、繰り返しの活動が起こる。

「こうしたらどうなるかな」「こうしたらきっと」



測定値を比較して見ようとする。

「ぼくと、きみの脈拍数が違うのは…」

「さっきと今度では…」

単元の導入で測定の必要感が強くなるためには、運動によって自分の体全体の変化についておよそのイメージを持たせることが必要である。子供は始めから呼吸数、脈、拍数、汗、体温などのように分析的にとらえていない。実際に運動する中でこれらのことが意識されていき、くわしく見ていこうとするときに測定の必要感が出てくる。今回の授業では脈拍を測定して数値として表れてから、友達との違いを比べようとしたり、運動の仕方を変えて脈拍数を比べようとする意識が強くなったようだ。

授業では、実験の中で友達と比べたり、運動の仕方に着目した活動をしているが、実験後の話し合いでは「自分がどのように考えて、どんな実験へと進めていったのか」が強く出てこなかった。これは話し合いを「友達との（測定値の）違い」に集中させたことによる。繰り返し活動して、はっきりしたことは何か、まだはっきりしていないことは何かと、話し合いを進めることによってより一人一人の繰り返しの活動を生かした問題意識の深め方ができると考える。

○二次公開

測定値と自分の感じ方、見方や考え方とのずれについて一人一人の判断の違いが起こる。



自分の判断にもとづいた繰り返しの活動。測定値を事実としてとらえる。



感じ方と体の様子の変化の関係を考えていく。

「ぼくたちの体は…」

運動したときの体の様子の変わり方について、脈拍を中心にしながら何回か調べる活動を行っている。その中で子供は「体は運動によって脈拍数も呼吸数も速く激しくなり、汗が出る」というとらえから「体温も走った後はかなり高くなっているのではないかと考えてきている。また、「熱さ」の感じ方もこの考えを支持する。しかし、風邪をひいたりして37℃以上になると具合が悪くなることなど、経験とのからみで「どのぐらい」ということについては、はっきりしない状態であった。体温計の1℃の上下がどれほどの「熱さ」の違いなのかわからないのである。

走った後、体温が下がっていたり、上がり方が少ないと感じた子供はもう一度走って測り直してみようとしていた。1回の実験では測定値を事実とは認められないのである。何回か繰り返し活動していく中で測定値に対して「おかしいな」という気持ちが強くなっていった。しかし、「こんなに熱く感じるのに、0.□℃しか上がらない」ということについては説明ができない。

体温についての感じ方と測定値のズレについては疑問を持ちながら「お風呂に入った時はどうなのだろうか」など、一日の生活の中での体の様子を調べる活動に向かっていく。

また、体温計による測定だけでなく手でさわったり、測る場所を変えたりしていく活動も考えられる。このときに汗の出方など、体全体の変化が意識されることによって体の様子の変化について、体の仕組みに目を向けた見方や考え方への広がり期待できる。

共同研究者

平林 徹（あいの里西小） 嶋本 剛（あいの里西小） 小柳 麻紀（あいの里西小） 菅野 暁子（あいの里西小）

中田 卓良（あいの里西小）

○佐藤 雅裕（二条小） 長瀬 由美子（苗穂小） 桜井 裕（大谷地東小） 伊藤 泰弘（山鼻南小）

5年 「動いている物のはたらき」の指導について

I 研究主題の具体化

1. 単元を通じて育てたい力

(1) 「動く」ということの意味が広がる

子どもは毎日の生活の中で物に物を当てるような遊びを数多く経験している。また、滑り台を滑っていたり廊下等を走っていて、人や物にぶつかってしまう経験も多い。さらに、ブランコや登り綱のような遊具を通して、揺れの体感も十分持っている。

ところで子どもは、物の動きを自分の体に受ける感覚をもとにとらえている。だから、物を大きく動かそうとするときには、「強くぶつけたら」「勢いよく動かしたら」と言い、どんどん自分の力を加えていこうとする。

このことは、今まで重ねられてきた本単元の実践からも、同様のことが報告されている。つまり、子どもが振り子の動きを変えていこうしたり、おもりで物を動かそうとするときも、やはり「いきおいを強く」しようとしてどんどん自分の力を加えていくのである。

本単元では最初に、箱に玉をぶつけて動いた距離を比べる活動を取り入れてみた。子どもは、箱を遠くまで動かす方法を出し合ったり、動いた距離を人と比べていく。そのときに、「強く投げたら」とか「いきおいよく」だけでは上手くいかないことに気づいてくる。

そこで子どもは、「投げなくても箱を動かす」工夫をし始めることであろう。言い換えれば、「どんどん力を加えること」を、重さや高さなど比較可能なものに置き換えていくことである。

このような活動を通して、子どもは、自分の力を加えて「動かす」ことを、高さや重さや距離によって変えられるおもりの力で「動かす」こととして、より客観的にとらえ直していく。つまり、子どもにとって「動く」ことの意味が広がることになると考えている。

(2) 「動く」ことを定量的にとらえること

この単元を通じて育てたい力として、定量的に物の運動を調べていくこともあげられる。物が「動く」ことを、子どもが具体的に重さや高さや距離など、変化にかかわる条件を変えて調べていく。この活動によって子どもは、量的な関係を目を向け「動く」ことをとらえ直していくのである。

子どもは前項で述べたように、「強く投げなくても、～したらたくさん動くよ。」という活動をする。そこで箱の動かされる距離は、玉の重さや玉を転がす坂道の高さが増えるにつれ、同じように増えていくこと（比較すること）を見つけていく。

この活動から子どもは、玉の重さと箱の動く距離をも

とにして、おもりの重さと速さとの関係や振り子の周期を考えていくようになるものとする。このことが本単元において、「子どもが定量的に物を見ていくこと」であると考えている。

ところで、子どもがこれまでに表やグラフの処理に対して、どんな経験を持っているかを考えてみたい。すると、これまでの理科や算数の学習から、表やグラフを読み取ったり平均値を算出したりする能力を身に付けてきている。しかし、実際に複数回測定して平均値を出したり、その結果を分析したり、考察してみるという経験は少ない。従って子どもに、測定は複数回行う必要のあることや、実験誤差や測定誤差を少なくする工夫をすることに気づかせることが必要である。

このときに重要なことは、測定したり算出したりした値がどこまで有効なのか、子ども自身で考えていけることである。子どもが、「長さを変えるとき、一往復の時間を変えられるよ。だってね…」と、根拠を持って測定値を判断していけるように単元構成をし、教師の関わりを測定しておく必要がある。

今まで述べてきた「単元を通じて育てたい力」を、次に述べる2つの視点から具体化していきたい。

2. 研究の重点

(1) 子どもが事象に繰り返しかかわることで論理を発展させていく

子どもが「こうしたら、きっと～なるはずだよ。」という考えをもとに、事象に繰り返しかかわっていく。ここから、定量的に物を調べ友だちの調べた結果と比較していく必要が生まれてくる。そのために、事象に繰り返しかかわっていきたくする動機が、子どもに生まれている必要がある。子どもが視点を持って事象にかかわるから、自分自身の論理を発展させることができるのである。これを子どもの具体的な活動から述べたい。

強く投げなくても、玉が強く転がるようにしてやると箱が大きく動くはずだ。

子どもは、玉を強く投げて箱を大きく動かそうとする。やがて、自分の手で投げることだけでは、正面からきちんと当たらなかったり、「このくらい強く」ということを上手く伝えられないことに気づいてくる。そこで、「投げなくても、坂道で転がしてやれば大丈夫。」と考え始める。

ところが、普通に玉を坂から転がして箱にぶつけただけでは、手で強く投げる程箱は動かない。そこで子ども

は、「玉が強く転がるように、～したら大丈夫。」という工夫をし始める。すなわち、玉をかえてみたり、坂道を高く長くしたりするという工夫である。

これらの工夫は、子ども間の共通した目的から出てきたものであり、友だちが何をしようとしているのか理解できるものである。だから子どもは、友だちとの活動に対して、「ぼくの代わりに調べている。」と見ることができる。つまり子どもは、事象に繰り返しかかわっていく動機を持ち、活動により深く入っていくものと考えている。

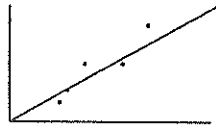
強く投げなくても、玉を重くしたり坂道を高く長くしたら、箱はたくさん動くはずだ！

「○g→◎gにしたら、□cm→□cmになった。」

「○cm→◎cmにしたら、□cm→□cmになった。」

(繰り返し事象にかかわる場合)

- 重くしても、高くしてもグラフにしてみたら…
- どれも、同じようなグラフになったよ。



強く投げなくても、玉を重くしたり、坂を長くしたり、高くしたりする工夫で、物を動かす力を変えることができる。(上のようなグラフになる！)

《子どもの論理発展》

(2) 子どもの多様な見方や考え方を焦点化するために問題場面を構成する。

子どもが、「強く投げなくても、物を動かす力を変えることができる。」ということに気づいてくると、「それなら、もっと○cmだって動かすことができるよ。」という活動に向かっていく。

子どもは、そこからもっと坂道を高くしたり、玉をもっと重くする活動をする。坂道を高くしたときには、どんどん玉の動きが速くなり、箱をたくさん動かすことに気づく。一方、玉をいくら重くしても、速さは変わらないのである。

「箱を動かす力って、ぶつかる玉の速さを変えたら変わるよ。」と考えている子どもにとって自分たちの見方や考え方が揺さぶられ始めたのである。そして、「あれっ、へんだな。」と「重さと速さの関係」に疑問を持つようになる。

このように子どもが「あれっ、へんだな。」と疑問を感じるから、「物が動くこと」に対する子どもの見方や考え方が出てくる。

「重くなったら、少しは速くなるんじゃない。」

「重い玉って、遅いけどパワーがあるんだよ。」

「軽い玉は、スピードはあるけれどパワーはないよ。」

このように子どもの様々な見方や考え方が表出され、交流されることから、子どもの中に「玉の重さと玉が転がる速さとは、関係ないのかな？」と問題意識が焦点化され、問題解決が進んでいくと考えた。

そして、子どもの見方や考え方をもとに問題解決を進めるから、子どもは自分の判断を実証しようと活動を進め、見方や考え方の変容と同時に知的な好奇心や探求心が生まれてくるものと考えている。

II 単元の目標

○おもりを使い、おもりの重さや動く速さを変えて、物の動きやその量的変化に目を向けながら調べ、見いだした問題を意欲的に追求する活動を通して、物の運動やそれに伴う変化の規則性についての見方や考え方を養う。

《自然事象への関心・意欲・態度》

- おもりが他の物を動かす働きに興味・関心を持ち、そのきまりを進んで調べようとする。
- 糸などにつるしたおもりの揺れ方に興味・関心を持ち、そのおもりが揺れる時間のきまりを進んで調べようとする。

《科学的な思考》

- おもりが他の物を動かすことを、おもりの重さや動く速さと関係付けて考えることができる。
- 糸につるしたおもりが一往復する時間のきまりを、おもりの重さ、振れ幅、糸の長さに関係付けて考えることができる。

《観察・実験の技能・表現》

- おもりが他のものを動かす働きやおもりが一往復する時間を調べるための実験方法を考え、操作を工夫しながら実験をする。また、その結果を、表やグラフに表すことができる。
- おもりが他の物を動かす働きや、糸につるしたおもりの動きを、おもりの重さや高さ、動く距離と関係付けて調べることができる。

《自然事象についての知識・理解》

- 物におもりを当てるとき、おもりの重さが重たいほど、また、おもりの動く速さが速いほど、物を動かす働きが大きいことを理解する。
- 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅に関係なく、糸の長さによって変わること理解する。

III 授業の記録 (3/11)

子どもの反応	教師の対応
<p>◎前時の学習をふりかえり、本時の実験方法を交流し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・玉の力が大きいと箱は大きく動くし、力が小さいと箱も少ししか動かない。 ・手でぶつける代わりに、ふりこやゴム、坂を使った。そうすると、力を変えることができた。 ・玉の力は変えることができる。坂も工夫すれば、転がる玉の力を変えることができるはずだ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>手で当てたときのように、玉が強くと転がるようにするためには…</p> </div> <p>こうすれば</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 30%;"> <p>坂(角度)を急にしてやればいい</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 30%;"> <p>坂を長くしてやればいい</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: 30%;"> <p>玉を重くしてやればいい</p> </div> </div> <p>そのわけは</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>滑り台で着地すると足が痛かった。</p> <p>ソリやスキーでスピードが出るとすぐに止まれない。</p> <p>↓</p> <p>スピードがつく</p> <p> </p> <p>勢いがつく</p> <p> </p> <p>たくさん動く</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>走り幅跳びのとき長く走ると、遠くまで跳べた。</p> <p>短い滑り台よりも長い滑り台の方が速い。</p> <p>自転車で長い坂を下りると、だんだんスピードがついてくるよ。</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>走ったとき、体重が重い人はすぐに止まらなかった。</p> <p>滑り台では重い人の方が速く滑る。</p> <p>ふりこでも、重い方がよく飛んだ。</p> <p>↓</p> <p>重いものの方が力が強い</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>玉のスピードを速くすればうまくいくはずだ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">活動のなかで</p> <p>◎坂の角度を変えながら(45°と50°で)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・坂を急にすると、箱がすごく飛ぶ。 ・玉の速さも速くなってるみたい→ストップウォッチで測るとほとんど同じ あれ?? <p>◎坂の長さを変えながら(1本分と2本分で)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2本にすると、玉がどんどん速くなって箱もすごく飛んでいく ・ぼくは、1本のときの方が速く見えるけど… </div>	<p>○ただ単に物を遠くに動かすというのではなく、手で押したときの距離に近付けるという具体的な目標を持たせたうえで、坂の工夫を考えさせた。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>改善の視点</p> <p>坂を操作しての実験は本時が初めてだったが、子どもにとって難しい面があり、操作に手間取る姿が見られた。前時で予め操作させることで、スムーズな追究活動につながる。</p> </div> <p>○子ども自身が、日常生活のなかで体感を通して経験していることを基にして、玉が強くと転がるようにする方法を考えるよう、留意した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>改善の視点</p> <p>子どもの目が向いている要素にしばらせて活動を進めさせる。すなわち“重さ”という視点から玉の工夫に、あるいは、“速さ”という視点から坂の工夫にしばって実験を進めさせるといったことで、より確かな問題解決が期待できる。</p> </div> <p>○箱の動き方を、玉の速さと関連づけながら考えさせた。また、ストップウォッチでより正確に計測させるようにした。また、実験で得られた結果を定量的にとらえさせ、おもりが物を動かす力は、おもりの重さや高さによって変わるという見方や考え方を持たせられるようにかかわった</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>改善の視点</p> <p>箱の置く位置や、距離の測定の仕方など操作方法をしっかりとおさえさせることでより正確な定量化が期待できる。</p> </div>

◎実験の結果を交流する。

坂の角度を急にすると、箱は遠くまで飛んだ。

玉の転がる速さも急なほど速くなっていく。



玉のスピードが速くなれば、ぶつかった箱も遠くまで飛んでいく。

坂を長くすると、箱は遠くまで飛んでいった。

長くて急な坂でやると、すごく遠くまで飛んだ。

玉の速さは、長い坂の方が速そうだけど、まだ調べている途中。

重さを変えて調べる活動から入ったグループはなく、坂の角度、あるいは長さを変えて調べる活動に時間の大半を取られてしまった。そのため重さについて検証は、不十分なまま次時に持ち越された。

改善の視点

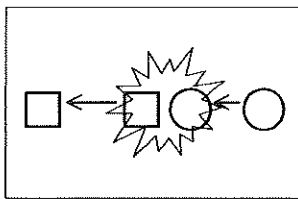
坂を使った実験に限定せず、子どもの意識に沿った方法を取らせることで、問題意識が連続していく。また、玉のスピードを確かめることが問題解決につながるのか、あるいは、箱が動いた距離を測ることが問題解決につながるのか。どちらの方法が、子ども自身に鮮明にとらえられることになるのか解明していきたい。

◎本時の学習で分かったことを発表する。

坂の角度を急にしたり、坂を長くしてやると玉にスピードがついて箱がよく飛ぶ。玉の速さと力について、もう少しはっきり分かるように調べてみたい。

○本時の活動を通して子どもが目に向けてきた玉の速さについてはまだ明確でない面があることを確かめることで、これからの活動の見通しと意欲を持たせた。

板書



よく動く・とぶ

20°	5 cm
30°	7,5 cm
40°	10 cm
50°	13 cm

力の大きさを変えられる？

急に
(角度)

長く

玉を重く

1,06秒

45°

短

長

長

0,68秒

65°

15 cm

35 cm

0,78秒

20° ... 15 cm

30°

19 cm

0,65秒

30° ... 20 cm

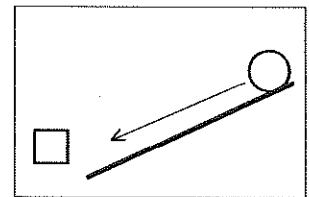
17 cm

1,06秒

40° ... 28,5 cm

50° ... 33 cm

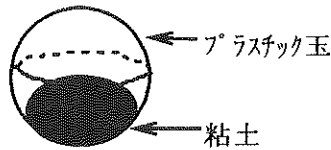
スピードがつく・速さが速くなる



(文責 小野 博)

子どもの反応	教師の対応
<p>◎前時の想起と本時の課題をつかむ。 いままでは・・・</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> 玉を高くしたり 坂を急にする </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> 玉を重くする </div> </div> <p style="margin-left: 100px;">木玉・・・20cm 鉛玉・・・325cm 10倍</p> <p style="border: 1px dashed black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 100px;">スピードがついて 遠く飛ぶ・・・</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 250px;"> 重いとどうしてこんなに違うのかな </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> 重いとスピードが出る </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 150px;"> 衝撃の力が強くなる </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・重いと速い ・重いと加速がつく ・でも、軽い方が速いんじゃない？ <p style="margin-left: 20px;"><実験開始></p> <p>◎グループごとに速さと重さの関係を調べる (子どもたちの活動)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> 木玉と鉛玉と一緒に 転がす </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> ストップウォッチで 測る </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・あれっ？木玉の方が速いぞ！ ・鉛玉はあとからスピードがつく ・今度は、鉛玉の方が速い。 <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> 高さを変えて測る </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: 30%;"> 大きさを変えて測る </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・スタートの位置を高くして ・大きさが違うからかな 	<p>○前時の活動から物を動かす力を大きくするには玉や坂を工夫することでできることをおさえた。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">改善の視点</p> <p>木玉と鉛玉とでは動かす力が10倍以上も違うという事実をもとに、重さと速さの関係、そして重さが持っている力という見方を位置づけ、実験に取り組むときには、「きっとこうなるはず・・・」といった見通しを持たせる。</p> </div> <p>○子どもたちの考えた方法を聞きながらこの実験でわかったことは何か、何が問題になっているかを確認させながらグループに関わっていた。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p style="text-align: center;">改善の視点</p> <p>他のグループの実験について知らせたり、実験の仕方の方の工夫を全体に教えるこ</p> </div>

- ・ レールを2本にして
- ・ 一本の時より速いけど鉛玉の方が速く着いた。
- ・ 鉛玉とゴルフボールだと2つとも同時に着いた。
- ・ 重さかな？大きさかな？



- ・ ゴロンゴロンする
- ・ 卵みたいでだめだ

とにより、実験時間の十分な保証をはかることができる。

<実験終了>

◎実験結果を発表交流する。

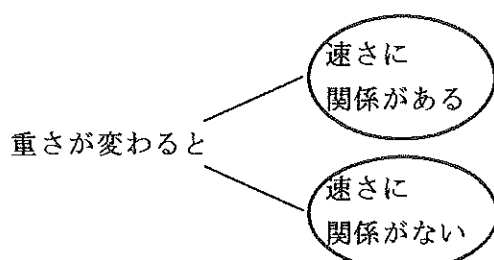
- 短い距離は同じ速さ
- 速さと重さはほとんど関係ない
- 長いと加速して重い方が速い
- 大きさに関係が・・・？
- 角度を急にすると重い方が速くなる

○玉を重くしても、玉の速さがあまり変わらなかったことについて、子どもの見方や考え方を聞き、位置づけた。

・ 木の玉は一定のスピード、鉛玉はだんだん速くなる
 ・ 重さと速さと関係あるとは言い切れないけど・・・
 ・ 重さと速さの関係はよくわからないな

次の時間に重さと速さの関係をもう少し詳しく調べていこうか

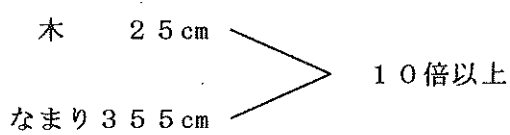
板書



重さ
スピードが速くなる

タイム(秒)	距離
重い玉 1.06	152cm
軽い玉 1.19	13cm

動かす力が変わる



- ・ 木は一定のスピード
- ・ 重い玉は、途中からスピードが上がる

競走

- 短い・・・差がない
- 長い・・・重い方が速い
- ・ 重い方が速い
- ・ 重さには関係がない
- ・ 玉の大きさ？
- ・ 重い方が速かったり軽い方が速かったりする

IV 子どもの活動と成長

「1次公開授業」より

前時までに、手で玉を転がして物に当てると、物が動くということ学習している。そこで、本時では、物をもっと大きく動かすための方法を考え、その方法を活動で確かめる授業の展開であった。子どもたちは、物を大きく動かすための工夫として、自分の経験から、坂を急にする、坂を長くする、転がす玉を重くする、の3つの工夫を考え、その確かめの活動に取り組んだ。自分なりの論を立証させるための活動であったので、ただ活動に取り組むのに比べると、意欲的に取り組むことができた。

また、活動用の坂の長さや、玉の重さを簡単に変えることができたことも子どもの意欲を図ることができた。反省として、1つめは、子どもたちは、活動用の坂を本時の授業で初めて扱ったため、操作に手間どる様子が見られた。事前に坂の扱いに対して学習が必要であったと思う。2つめは、子どもたちの視点がどうしても物が動く距離にいてしまい、玉の動く様子に向かなかった。活動を物が大きく動く工夫の立証で一度整理してから、いきおい=玉のスピードに目を向かせるべきであった。

「2次公開授業」より

前時までに、 $\text{箱を動かす力} = \text{球の速さ} = \text{転がす位置(高さ)}$ ということを確認した。

では「重くすると箱が大きく動くのはなぜなのか？」という問いに対しては、「重くすると、速くなるからだよ。」「速さは少し速くなる。そして動かす力が大きくなる。」「重くしても速くならないのではないか。」という予想を立て、本時では、重さがちがう球の速さを比べることで、自分たちの予想を確認始めた。

実験の方法は、 球を同時に転がして比較する方法 と 球の転がる時間を比較する方法 の2種類があった。球を同時に転がし比較するグループでは、球を同時にスタートさせる難しさ、角度の微妙な違い、転がりの抵抗など様々な要因があり、「完全に同時。」と子どもたちが判断するような結果が出なかった。また、時間を計るグループでも測定の誤差が出ることは前時までにわかっていたのだが、「重い方が速い。」というデータが多かったので、重さによって速さが変わる。というような結論を持った子どもが多かった。また、大きさの違いに注目し、大きさなのは？という新たな疑問を持ったグループもあった。本時にねらっていた結論まで導くことは出来なかったが、実験結果から規則を予想し、それを確かめようとする科学的な追求姿勢が、本単元の学習を通し身についた。(文責 中西 ゆみ 千葉 智明)

V 分科会の記録

1. 討議の柱

- ①子どもが事象に繰り返しはたらきかけ、物の運動に対する見方や考え方を深めることができたか。
- ②子どもの多様な見方や考え方が焦点化され、問題意識が連続する単元の構成になっていたか。

2. 討議の内容

- ・本時では、重いものほど速いという意識があるため、まずこの意識を消すことが必要である。そのためには振り子と絡めることもひとつの方法である。重さの違うものを、同じ長さのひもで同じ角度から放すと両方も同じ速さで動くが、手に当たったときの衝撃は重いものの方が大きい、ということを実験させておく。そのことから、子ども達の目は物が当たったときの衝撃へと向く。子どもは、速さや重さを同時に見ってしまうので、要素をどちらかに絞って考えさせなければ、おもりの実験は何度やってもうまくいかないのではないか。
- ・事象に繰り返しはたらきかけるとは、問題意識や目的意識を持って事象にはたらきかけ、そこで情報を手に入れ、そのことがさらに次のはたらきかけを生む、ということである。
- ・焦点化するという事は、考え方がどう合わさっていくかということである。
- ・すると、本時での繰り返し働きかけるとは、子どもが斜面の角度や長さおもりのいったものを変えながら挑戦してみるのではないかと思う。その結果として見方や考え方が焦点化されるというのは、自分の体験をまとめていけることだと考える。
- ・目に見えないエネルギーが、箱の動きとして確実に現れるような条件設定をしていかななくてはならない。角度が簡単に調整できるような坂、重さもせいぜい半分くらいの違いにする、などが必要である。また、ストップウォッチで計測するのも難しいものではないか。
- ・定量化を考えると、スピードを確かめることが問題解決なのか、動いた距離を考えることが問題解決なのか、ということをはっきりさせる必要がある。問題意識が鮮明になり繰り返し測定するが、子どもの見方や考え方はなかなか変わらない。それが本単元の難しいところであり、ねらいであると考えている。
- ・形状や大きさといった、重さ以外の玉の要素を考慮する必要があったのではないか。
- ・プラスチックの箱は、素材として適当であったのだろうか。実験のなかでは、斜めになって飛んでいくこともあった。もう少し小さいもののほうが良いのでは。

(文責 小野 博)

VI 研究のまとめ

この単元で重要なことは、物を動かす力と速さ、物を動かす力と重さとの関係づけを、子ども自身がいかにつけていくのである。

子どもが「重さは力として働く。しかし、速さには関係していない。」という重さと力との関係をとらえるとき、どうしても「速さに関係ある」という見方をしてしまう。だから、重さと力との関係づけがうまくいかないことが、今までの実践上の問題点であった。

そこで、今回の実践においては、子どもが「重さを変えると、物を動かす力が変わることを十分掴んでから「重さと速さ」との関係調べていく構成にした。

角屋先生のご指導（分科会時）にもあったように、片方の変数（今回場合は、重さによる力）を制御した上でもう片方の変数（重さによる速さ）を調べるという構成になり、よかったと考える。

ところで、授業での子どもの姿、助言者からの指導をもとに、授業再構成の視点を明らかにしたい。

再構成の視点①

日常生活の中の体験が、モデル化された実験のなかに生きていなかった。

また、箱に玉を当ててみる活動から、玉を坂道から転がして箱を動かす活動との間に見方や考え方の飛躍があった。子どもが日頃から経験している物にぶつかったり、物を動かしている経験を、「重さ」「速さ」という視点で見直していく必然を考えていかなければならない。

そのために、ロープにぶら下がって物にぶつかってみる等の、導入における活動を見直す必要がある。

再構成の視点②

子どもが、繰り返し事象にかかわるなかで、「あのグループがやっているのは、ぼくたちの～と同じで・・・。」と、他のグループの活動を捉えていけるようにしたい。

そのために、「重くしたら」という子どもには玉の工夫を、「速くしたら」という子どもには坂の工夫をさせていくという、教師の整理が必要である。

再構成の視点③

この単元の子どもの問題解決は、「A・物を動かして、その原因である速さや重さを調べていく構成」になるのか、「B・速さや重さを変えて、力が変わったのかどうかを調べる構成」になる。

今回の実践では、Aの構成をとった。この構成では、
○重さが2倍になったらはたらき（力）も2倍だ！

↓

○同じようなことが、重さと速さの間にも起きているのかな。

という子どもの意識になるようにしたい。

ところで、Bの「速くしたから、力も変わったかな」と子どもが考えていく構成にも挑戦してみたい。

再構成の視点④

「重くしたら○秒速くなった。」という実験誤差が出てくる。（特に2次公開の授業）測定した数字が、意味のあるものなのか誤差なのか。それを、子どもがとらえていくためには、高さを変えたときにどのくらい速くなったのかを測定したデータと比較して考えていくような単元の構成にする必要がある。

素材の教材化の点から

どんな径の玉を使っても2点で接することにより、ほぼ同じ摩擦になる「V字型レール」をもとに教材を組み立てたことは、よかった。

▼しかし、レールを急にしても床にぶつからないようにすること、角度や長さ、使用する玉の重さや表面の形状をもっと単純化する必要があるだろう。

（子どもの事実のとらえやすさを考えて）

▼子どもの活動の中で、重い玉と軽い玉の速度差が出た。これは、玉が軽すぎて限界速度に達したことによる。

（文責 三木 直輝）

共同研究者

山脇 栄（あいの里西小） 山田 昌子（あいの里西小） 中西 ゆみ（あいの里西小） 千葉 智明（あいの里西小）
三木 直輝（附属札幌小） 小野 博（緑丘小） 小野寺伴幸（美しが丘小） 関根 治彦（創成小）

6年 「人や動物の体の仕組み」の指導について

1 研究主題の具体化

1. 単元を通じて育てたい力

子どもは、毎日の生活の中で親から「よく噛んで食べなさい。」と言われたり、「走ると、はあはあ、どきどきする」など経験している。それは、体のためになる・栄養になるからとか、酸素が足りなくなった・血が足りなくなったから、というようにあたりまえのこととしてとらえている。しかし、そこに起きている不思議なほど都合よく、生きるために全力で作動している体の仕組みや働きを意識して生活していない。そこに目を向けることによって、体のすばらしさを感じ取ることにこの単元の価値があると考ええる。

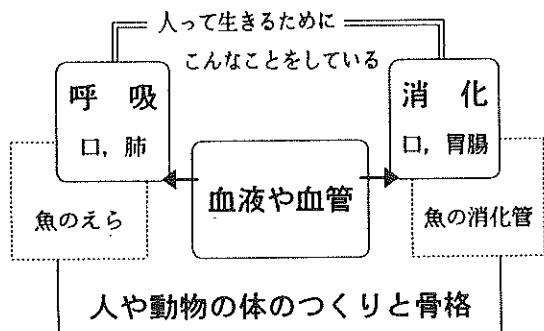
本単元では、人や動物のつくりやはたらきを実際に調べたりしながら、体の内部へ目を向けることを通して、養分を体内で変化させて吸収したり、体外に出したりして、生命維持のために休みなく働き続けていることをとらえさせることがねらいである。

人は生きるために
どんなことをし
ているのかな

そこで、単元を通して「生活や運動をするため、すなわち生きていくために人や動物は、どのように養分(エネルギー)をとっているのか」ということを考えさせたい。そして、子どもが取り組み可能な人体に出入

りしている空気や口の中の食べ物を実際に調べる活動を通して、取り入れられたものが変化して身体に吸収されたり、養分が血液に取り込まれ、血管をって体全体のすみずみまでいきわたっていることをとらえさせたい。それは、体の不思議さを知ることであり、機能として総合的に活用されているという見方も育つと考える。

単元を「生きていくのに何が必要か」考えさせることから始めた。「まずは、息しないと死んじゃうよ。」「食べ物がないとだめだね。」子どもに聞くと生きるために必要なことを最低限必要なことからあげてくる。それをもとに、3～5年まで人体を学習したことを振り返り生き物としての人を調べていく見通しを持たせることを単元の始めに説定した。

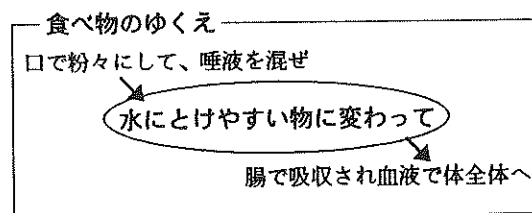
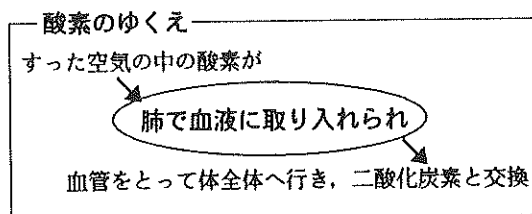


その後、呼吸、取り入れた酸素のゆくえ(血液)、消化、取り入れた養分のゆくえ(血液)、体のつくり・骨格へと追求が進む。

また、単元の特徴として自分のことや生活経験をもとに調べていくことができるが、すすむにつれて、実際に見ることができない体内を考えてみることに発展する。そこで、他の動物へと視点を移し、組織を比較する活動を取り入れることで、呼吸や消化、循環器官をとらえることができると考えた。その後、観点をはっきりさせて図鑑や百科事典、VTRなどで調べることも含めて学習していきたい。

この単元では、今までに学習してきた自然に対する経験を十分に使い、発展させながら追究できるように学習を考えていくことができる。すなわち、酸素を二酸化炭素と交換することや食べ物を変化させて、運んだり、吸収したりすることが人でも行われているという見方である。

「植物のつくりと養分」の単元でのでんぶんのゆくえでは葉で作られたでんぶんが、くきを通していときに水にとけやすい物に変わって、流れていく。そして、育つための養分に使われたり、新しいものにたくわえられたりする。でんぶんが姿を変えて都合のいいように流れていくことは、人体でも同じことが起きていることに気づくことで、見方が育つと考える。



2. 研究の重点

子どもが繰り返し
事象にかかわ
る場を

本単元では、単に、「生きるため、子どもが繰り返しどのように養分(エネルギー)を取り入れているのか」を調べていくと、「こうだった。」で学習が終始してしまい、子ども自ら学習をすすめていくことができなくなる。そこで、子どもが「先生、それ知っているよ。こうなっているんだよ。」「こうなっているのでは?」という自分の知っていることや見当を持たせることで様子を見ていこうとするのではないだろうか。

すなわち始めの見方や考え方を表出させると、子どもは、それをはっきりさせようと自分から事象にかかわり始めるのである。かかわる中で、始めの自分の考えで説明できないことや思い通りにならないことにつかかったとき、何度もやり直したり、やり方を変えたりし始める。そして、事実を受けとめ、自分の考えをつくりかえていくと考える。

消化の場面では、噛んだご飯にヨウ素液をかけると青紫色にならないことから繰り返し事象に子どもはかかわるのである。

噛んだごはんがヨウ素液で茶色になったのは	
・薄まったから	→ 少量のだ液とまぜて水と比べて
・唾液のせい	→ 唾液にヨウ素液を
・つぶされたから	→ 噛む回数を変えて
・口の中に吸収されたから	→ 入れ物の中で
何度やっても唾液があると茶色だ	

「でんぷんがなくなるはずがない」という意識に支えられながら進めていく。そして、唾液と水は違うことをとらえ、唾液のはたらきに視点が向き、追究が進む。

子どもにとって問題となる場を

(1) 呼吸と吸気を比べる活動から酸素が使われて二酸化炭素ができていくことを知り、火が燃えていることと似ていることに目を向け、吸った空気のゆくえを調べようとする場面

子どもは、人や動物が生きていくために、まず、息をしなければならぬと考えている。子どもは、「空気を吸っても出すだけなら何も役にたっていない。」と考えている。「きっと、何か体の中で起きている。使われているのでは？」ということから呼吸と吸気に含まれる成分の違いを調べ始める。

「吸うのは酸素。出すのは二酸化炭素」という考えから石灰水などを使ってはっきりさせようとする。量の違いから「少しずつ酸素が入って、二酸化炭素が体から出ているのかな」「体の中で二酸化炭素ができていくのかな」「木を燃やした時のようなことが体の中で起きているのかな」など呼吸の仕組みに目を向けて見当をつけ始める。視点を持って肺の様子を図鑑などで調べることから酸素が血液で運ばれて、二酸化炭素が体から出ていることをとらえる。その後、呼吸の仕組みがウサギや魚でも同じようにあるのか、血液を中心に追究していくであろう。人を調べたことをもとに観察した事実と人の血液の流れを比較しながら他の動物も人と同じような仕組みがあることをとらえると考え。

(2) 口の中で噛んだご飯(でんぷん)でなくなることから、唾液の働きに着目し始め、ご飯が別のものに変えられたのではないかと意識する場面。

食べ物が栄養になって体のエネルギーになることはわかっているが、体の中でどのようになって血管を通過していくのかはとらえていない。まず、口に入ってから歯で噛み砕かれ、唾液でどろどろになり、舌で混ぜられることを知っている。子どもは、唾液を水の働きと考えている。

口のはたらきを、子どもは、飲み込みやすくするという見方にとらえている。ご飯(でんぷん)は口で噛んでどろどろにしてもご飯(でんぷん)のまま、なくなることはないと考えている。ヨウ素液の反応を調べることで、青紫色にならず茶色になってしまう。実はあると思っていたでんぷんが存在せず、「でんぷんでなくなったのかな。」噛めば噛むほど期待する結果にならないということに子どもは驚くであろう。唾液が混じることで、青紫色にならないことから「唾液は水のかわりではないの?」「唾液がでんぷんをとかしてしまったの?」という子どもの意識が口から唾液の働きに焦点化される問題場面となるであろう。その後、食べ物が変化していくという質的变化へ追究が進む。

II 単元の目標

○ 日常の体の様子に関心を持って調べる活動を通して人や他の動物の体のつくりや働きには、共通点があることやそれぞれの生活の仕方に適した特徴を持っているという見方や考え方を養う。

《自然事象への関心・意欲・態度》

- ・ 生き物としての人を調べる活動を見通しを持って意欲的に取り組もうとする。
- ・ 人や動物の骨格を比較する活動を通して、それぞれの生活にあった体の特徴を持っていることに関心を持ち、資料などで詳しく調べようとする。

《科学的な思考》

- ・ 呼吸や消化、循環の仕組みを調べる活動を通して、働きに目を向け、他の動物と比べて自分の体の内部を推論することができる。

《観察・実験の技能・表現》

- ・ 人の吸う空気や息の成分を比較したり、消化や吸収について追究し、そこで得た養分が血液によって運ばれていることを調べることができる。

《自然事象についての知識・理解》

- ・ 動物は、酸素を取り入れ、体のすみずみまで送り、二酸化炭素を運び出していること。また、食べ物が唾液や他の器官の中で変化させながら吸収していることをとらえる。

(文責 矢嶋 一昭)

Ⅲ 本時の実践記録 (7/15)

子どもの反応	教師の対応
<p>◎魚の体に血液や血管がありそうな場所とその理由を発表する。</p> <p>○運動の様子から血液や血管があるかどうか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・えらは、酸素を二酸化炭素に変えるところなので、たくさん動かしから、血液があると思う。 ・尾びれの根元。動くところだよ。 ・内臓にある。栄養を吸収するの動かしから。 <p>○人の体との関連で魚に血液や血管があるかどうか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・えらにあると思う。人間も酸素を肺で取り入れているし、同じように肺みたいなのが魚にもあると思うから、血管があると思う。 ・頭にあると思う。それは、脳があるから。血管はあると思う。 ・腹にあると思う。心臓があって動いているから血管はあると思う。 ・内臓の辺りに血管があると思う。人だってあったでしょう。 <p>○生活経験から、魚に血液や血管があるかどうか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・魚をさばいた時に、たくさん血が出たよ。 <p>◎自分の考えをもとにグループごとに観察をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ルーペでえらを観察 ・顕微鏡でお腹を観察 ・顕微鏡で尾びれの根元を観察 ・顕微鏡で頭を観察 <p>◎観察した結果を発表する。</p> <p>○見えないが、血管がどこかにあるという考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・魚は動いていたけれど、血管は見えない。 ・えらは、心臓みたく動いていた。 ・血管は見えないけれど、よく見たら、えらが赤くなっていた。そこには、あるみたい。 ・よく探す前に、観察が終わった。もっと時間が欲しい。 ・他の場所には、あるかもしれない。 ・何かがあって、見えない。光が通らない。 <p>○血管のようなものを見つけ、それに対する考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・血管が流れているのが見えた。尾びれの付け根に流れていた。 ・あかっぱくない。透き通っている。血管だと思う。 ・血液だと思う。 <p>◎流れているものが、血液かどうか証拠をさがすために観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・尾びれの根元を中心に顕微鏡で観察 ・腹やえらの部分も観察 <p>◎観察したことから血液かどうか考える。</p> <p>○流れている様子から、血液でないかという考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流れているものが尾びれに並んでいる。くだけは、見えないけれど液体が速く流れているのが見えた。 ・すごい速く流れている。血液だよ。 	<p>○前時に魚の体に血管がありそうなところを予想した場所とその理由をはっきりさせた。</p> <p>○血液がある理由を</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運動のようすから ・人の体のしくみとの関連から ・生活経験から <p>の3つの見方や考え方で板書に整理した。</p> <p>○なかなか血液の流れを見つけられないことに配慮して、情報を交換する場を設定し、追究を深めるため、7～8分で観察で切り上げた。</p> <p>○血管が見えないという事実と血液の存在を関連づけて考えさせた。</p> <p>○流れているから、血液とっていいのかわらぶりをかけ、尾びれの血流から魚の体全体を視野に入れた血液の働きと仕組みへと追究を促した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>改善の視点</p> <p>子グッピーを使えば、えらの近くや背骨の近くの血流を見ることができる。(なかが透明で見やすい)</p> <p>子どもの問題意識に支えられた追究が行われたと考えられる。</p> </div>

○流れている方向や心臓の存在で血液と結びつける考え

- ・透明だった。グッピーの卵を見た時も透明だった。だから、血液だよ。それから、付け根のほうに流れていた。
- ・お腹の下にどくどくするものが見えた。たぶん心臓。
- ・人は、血液が心臓をたよって流れている
- ・お腹のどくどくは、2箇所あったよ。そのひとつは、人でいえば脈で、もうひとつは心臓。

○流れは見つけたが、血液かどうか考えが揺れている状態。

- ・尾びれのところを見たら、どういう方向かわからないけれど、骨みたいのがあった。そこを流れているものがたてに見えた。
- ・えらみたいところを見たら、激しく動いていた。それで、息をしていた。心臓のところは見ただけで見えない。尾びれは、透明な液体が見えた。

○血液と断言できないという考え

- ・大きな魚は血が出る。透明だから血液ではない。
- ・色が違うから、血液と言いきれない。

○血液と断言できないが、その働きに目を向けている考え

- ・呼吸する時、酸素を運ぶ役割さえあれば血液だよ。

◎血液かどうかみんなが半断できる調べ方を考える。

- ・心臓を調べてみたら、ポンプだから血液が流れているかわかる。
- ・人は、心臓と血管があって血液が体中に行く。もし、魚に血液が流れているとしたら、尾びれの流れも心臓に行く。心臓が見たい。

◎子グッピーを使って心臓を観察（拡大ビデオカメラ）

- ・動いている、心臓だと思う。
- ・人も肺のそばに心臓があった。えらの近くにあるから心臓だ。
- ・血液とっていいかも。
- ・もっと、詳しく見てみたい。（次時へ）

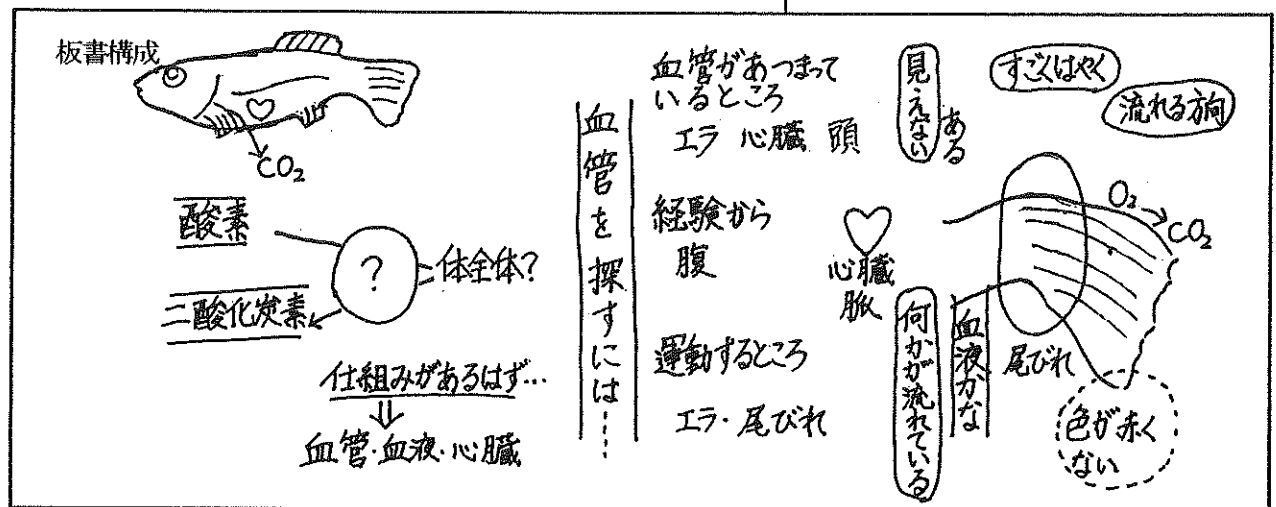
○血液という証拠を見方や考え方で整理し表現がはっきりしない子には適切にかかわり、一人一人の意見を位置付けた。

改善の視点

前時までの学習で人の血液の循環の仕組みをしっかりとらえさせておくと、血液の色にこだわる子は、少なくなったと考えられる。

○血液となかなか断言できないことを、確認し、前時までの学習の流れから、みんなが納得する調べ方を考えさせ、心臓とのつながりで血液の存在を追究するように促した。

○拡大ビデオカメラで、子グッピーの心臓を見せる場を設定することで、自分の魚の血液の働きに対する見方や考え方をふりかえり、次時の追究へとつなげた。



子どもの反応	教師の対応
<p>◎前時の結果に対する自分の考えと本時の確認方法の交流をする。</p> <p>赤紫色になって、でんぶんはどうなったかというね…</p> <p>唾液と一緒にでんぶんを飲み込んでしまったと思う。</p> <p>唾液のせいで、でんぶんが別のものに变化したと思う。</p> <p>でんぶんが唾液で薄まったと思う。</p> <p>実験方法はね…</p> <p>乳鉢にご飯をつぶして、唾液を入れ別の入れ物に移してヨウ素液をかけてみる。</p> <p>それはね…</p> <p>青紫色になると唾液と一緒にでんぶんを飲み込んだこになり、他の色になると他の考え。</p> <p>かむ回数に原因がある。かむ回数が違ったら、でんぶんの量が違ってくる。5回と20回では色の違いが見られる。</p> <p>水でもでんぶんが薄まると思う。水と唾液の両方を使う。一つは唾液を入れて、もう一つは水を入れて比べる。</p> <p>唾液の量を変えてみる。</p>	<p>○前時の実験結果（口の中でかんだご飯に、ヨウ素液をかけると、赤紫色になった。でんぶんはどうなったのだろう。）についての考えとそれを確かめる実験方法を発表させることで、個々の見方や考え方ははっきりさせる。</p> <p>改善の視点</p> <p>『でんぶんはどうなったのだろうか』という課題は子どもにとって、少しわかりずらかった面がある。どこへいったのが、ということから、体の中へ、あるいは口の中に残っているなどと、視点を絞り込み交流を深めると個々の見方や考え方が更に全体のものとなりより積極的な追究活動が生まれる。</p> <p>○黒板にネームカードを貼らせ、考えや方法をはっきりさせる。</p> <p>○対照実験の方法を指示、説明する。</p>
<p>— 子どもの活動・つぶやき —</p> <p>○カップにご飯を入れ、ヨウ素液を加え、はしでかき混ぜ対照実験をおこなう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○混ぜるんだよね、混ぜないといけないんだよね。 ○色は青紫色、変わらないね。しばらくおいとおこう。 <p>○乳鉢にご飯を入れ、唾液を加え乳棒でつぶし、カップに移しヨウ素液を加えかき混ぜる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○全然つぶれないね。もう少しつぶしてみようよ。 ○水でぬらした方がいいよ。固いかもしれない。 ○つぶしていない方は青紫色になって、唾液を入れてかき混ぜた方は別の違う色。 ○つぶを入れたら色が薄くなってきたよ。赤紫色になった。 ○水の方は青紫色になった。 ○ちょっと、つぶ足りないかなあ。 ○絶対この色違うよ。混ぜていくうちに色、変わってくる。やっぱり、つぶと一緒に飲み込んでいないんだ。 ○ヨウ素液がが少ないのかなあ。 ○ピンクに近くなってきたよ。時間が立つと変わるんだよ。 ○口の中と一緒にだよ。水入れた方はそのまま。でも、ちょっとずつ赤くなってきた。つぶの方は完璧に赤色。 ○かき混ぜる回数を多くしてみたら… 	<p>○子どもたちの考えや方法を大切に、何を調べているのか、どのような結果やそれに対する考察など、実験の目的が明らかになるように、机間指導しながら関わった。</p> <p>改善の視点</p> <p>机間指導をしながら、実験グループ間の情報媒介役や別な実験方法を追究させてみるなどの関わり方もできる。</p>

◎実験結果と考察を発表する。

赤紫色になったから、でんぷんは口の中に入ると違う物質に変わった。唾液と一緒に飲み込んではいない。	余りつぶさない方は、ちょっと濃かった。もつとつぶした方は色は変わらない。つぶせばつぶすほど、でんぷんはなくなる。	唾液を加えたら、赤紫で水を加えても青紫で唾液ででんぷんが他の物質に変えられたと思うことだと思う。	水と唾液ではあまり変化はなかった。水の方も唾液の方も赤紫になったので、水分などで違うものになったと思う。	赤紫色になった。唾液で他の物質に変化したか、唾液で薄くなったと思う。
--------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------	------------------------------------------------------	------------------------------------

◎もう一度それぞれの入れ物のごはんにヨウ素液をかけてみる。

水の方は青紫色だよ。 何度やっても赤紫色だ。

◎本時の学習でわかったことを発表する

水では赤紫色にならなかったし唾液では赤紫色になったことは違いでんぷんが他の物質に変えられた	唾液は水と違って何かの形に変えるはたらきがある。色が変わったから、何かの形で違う物質に変わった。	最初は青紫色だったけど、かき混ぜたら赤紫になったから、かき混ぜる前にはでんぷんがあったと思うこと。	つぶの量を多くすると色はだんだん薄くなっていく。唾液も関係あるけど舌も少しは関係ある	唾液も水も赤紫色になったから、でんぷんは……唾液はでんぷんにあまり関係がないと思う。
-----------------------------------------------	--------------------------------------------------	---------------------------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------------

○子どもたちが取り組んだ実験方法と考えを図示しながら、結果と考えたことを整理していった。

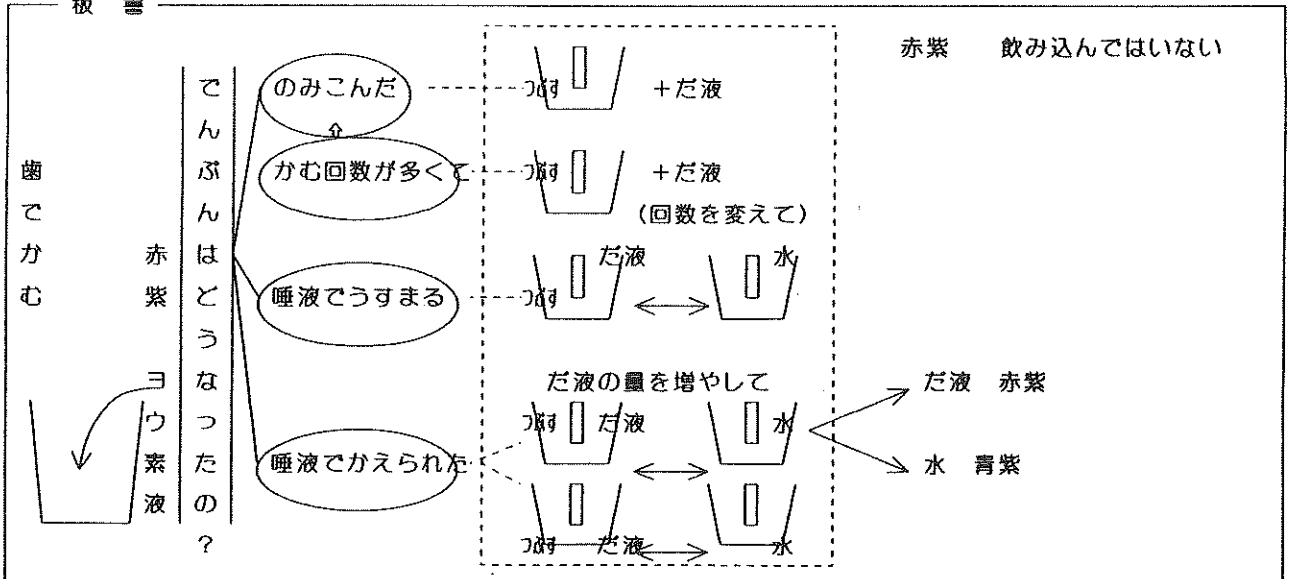
○水と唾液の比較実験のグループ間の結果の不一致（水を入れて混ぜても赤紫色になった）に対して、もう一度比較実験をさせた。（不一致の場合は、共通の実験結果になるようにさせる。）

○今日の課題に対する考察をまとめる。

改善の視点

色の変化だけではなく、自分の見方・考えと結果を比較し判断することによって、つばのはたらきが、何か大きな役割をしていることに視点がいくような交流へ方向づけ個々の問題意識や方法を全体のものにできるようなることが大切になる。

板書



IV 子どもの活動と成長

【1次公開授業】より

子どもは、「魚も人と同じように、酸素を体に取り入れているなら、それを運ぶ血管や血液、心臓のような仕組みが魚にもあるはずだよ。」という問題を持ち、本時を迎えた。

魚の体から血管や血液を探す子どもの追究活動は、前時までに人の体に関して学習してきた経験や魚を切った時の生活経験を根拠にしたもので、運動する場所（尾びれのまわり）や、頭やえらや腹のまわりを探し始めた。尾びれに何か流れている物を見つけた子どもはそれを血管や血液だとすぐに判断はしなかった。また、えらや腹のまわりを観察していた子どもは、尾びれにある何かの流れが、自分の探している部分にもないか探し始めた。

本時の学習の中で、子どもは問題を解決することはできなかったが、繰り返し事象にかかわり、自分の見方や考え方を明らかにしていこうという、意欲的な活動を子ども自ら作り上げることができた。

【2次公開授業】より

子どもは「ごはんを噛めば噛むほど、養分（でんぷん）が出てくるはずだ。」と考えていたところ、噛んだものにヨウ素液をかけると、色が青紫色ではなく、薄い赤紫色になることに疑問を持った。「でんぷんがなくなるはずがないよ。」「どこにいったのかな？でんぷんはきっと…」子どもは、でんぷんのゆくえを追究しはじめた。「噛んでいるうちに、飲み込んだのかな。」「唾液で青紫色が薄まったのかな。」「唾液のせいで、でんぷんが他のもの変わったのかな。」それぞれ自分の考えをしっかりと持ち、それを明らかにするための方法を考え、本時を迎えた。

本時の追究活動では、でんぷんの存在、唾液のはたらきを明らかにするため、子どもは自ら条件を設定したり、比較したりする活動が見られた。本時の実験結果から、でんぷんがどうなったか明らかにすることはできなかったが、唾液に何かはたらきがありそうだと子どもは考え始めた。

本時の学習の中で子どもは、そこで起きている事象を明らかにするために、自ら実験の条件を設定し、意欲的に追究しようという力が身についた。また、その実験結果から、次に何を明らかにしなければならないのかという見通しを持つこともできた。

（授業者 松田 論知 西田 隆雄）

V 分科会の記録

1. 討議の柱

■観察から得た事実と今まで学習したことを比較することから、見方や考え方が深まったか。

■繰り返し事象にかかわることにより、直面した事実から、自分なりの判断が生まれてきたか。

2. 討議の内容

「1次公開」についての質問や意見

■魚にも血液があるのか意欲的に活動していた。尾びれの血流を見つけた子供に「血液といえるのか？」と問うのがいいのか、「人間の仕組みと同じ働きなのか？」と問うほうがいいのか。子供が判断する材料によって決まるであろう。教師はどのように考えていたのか。

「1次公開」について討議で明らかになったこと

■子供は、流れているのものを「血液だ」と確認するために、根拠をはっきりさせたり、事実を積み重ねて納得していった。視点として方向、広がり、つぶで確かめていった。加えて、見ることができない心臓へと観点が移っていく。そこで、子グッピーの血流と心臓を観察させることで、血液の流れと心臓の関係がはっきりしていった。

■人体を扱うには、各次で部分（呼吸、消化など）で事実を積み上げ、総合的に判断させることが大切である。

「2次公開」についての質問や意見

■教師のかかわりという点から

「口の中ででんぷんはどうなったか？」は、子供にとって難しい。何をしていけばいいのか、どういう解決策で何を見いだせばいいのか、見通しを持つことはできるのだろうか。個々の疑問を全体に返す場（還元する場）が必要である。「じゃあ、こうやってみたら」と教師がかかわって、子供が繰り返しかわろうとする。

「2次公開」について討議で明らかになったこと

■「どこへ行ったのか」が課題になって

「口の中に残っているのか」

検証後→「残っている」事から噛む事や唾液へ

「体の中に入って行くのか」

検証後→「のみこんだのではない」

「どこへ」が明らかになって、噛む回数、時間経過温度など見ていく要素がはっきりするのである。

■結果だけに固執してしまうことが多い。色だけにこだわるのではなく、始めの問題と結果を判断させるかかわりが必要でないか。

VI 研究のまとめ（成果と課題）

1. 成果

(1) 単元構成について

■生物としての人を調べることは、子供にとって自分の体を使って（自分のこと）見たり考えたりするので意欲的に取り組むことができる。こだわりをもって調べることができる。

また、単元の始めに日常生活で「生きるために必要なこと」を子供たちと考えることは、これからの学習の見通しを立てることになり、積極的に活動することができた。日常生活での体のことや体は常に

動いている・働いていることを取り上げて、学習に結びつけることで、追究の意欲化がはかれた。

(2) 子供がとらえる「ものが変化する」について

■子供が「自分の体の中で起きたこと」を変化ととらえるのは、かなり事実がたまってからであることがわかった。

第2次終了後の「変わった」に対する子供の見方は
・形がかわる ・小さくなる ・どろどろになる
・唾液とでんぶんがくつつく
・唾液にでんぶんが包まれる などである。

単元終了時の呼吸、消化と人体として総合的に関係がつながってきたときに変化という見方ができる

(3) 1次公開の授業（呼吸の場面）から

■人の循環の学習後、比較として魚の血管、血液を探す学習を設定すると、子供は、魚も人と同じと見て人の学習をもとにして追究が進む。また、魚や人も血液は同じ色であると考えていて、「血管、血液があれば心臓もあるはず」という見方を持ち血液の供給源である心臓と血管、血液の両面で考えようとする

■子供は、魚の血液は、

運動するところ（尾びれ 特につけね部分）

呼吸するところ（えら） 心臓の近く（はら）

人との比較から（はら）を見ると見えると考えている。人の学習でしっかり見方や考え方を持っていたので、見えづらい部分への追究意欲が高まって熱心に観察していくことができた。また、子供は、尾びれは、血の通っていないもの（うちわにみたいなもの）ととらえている。

■繰り返し事象にかかわる場として

「これが血液、血管といえるのか」「流れているみたい」などと血液の色が問題になり、不確かなことをはっきりさせようと視点（方向、広がり、つぶ）を持って、よりくわしくグッピーの体を調べようとする活動が生まれた。

(4) 2次公開の授業（消化の場面）から

■繰り返し事象にかかわる場として

思い通りならないこと、きつこうでないか？と条件をかえて、試したりして追究を子供が作り出すことができた。

■でんぶんのヨウ素反応から、「どうなったのか、どこへいったのか」という意識のもと

「のみこんでしまった」

「ほっぺたに吸収された」（予備授業から）という「その場には、もうなくなってしまった」という考え方を子供はすることがわかった。

共同研究者

松田 諭知(あいの里西小) 西田 隆雄(あいの里西小) 吉田 比佐子(あいの里西小) 石川 篤司(あいの里西小)
○矢嶋 一昭(中央小) 小笠原 康友(小野幌小) 尾鷲 悦郎(平岡南小) 香西 尉男(白石小)

事前の反応予想としては、(茶色になったのは?)

「唾液で薄まった」 「ご飯がつぶれすぎた」

「唾液そのものの色」 「変わった」を

考えていた。色の反応が以外に子供にとって影響が強く、「もうここにはない」と判断して、飲み込み説、吸収説を導きだしたと考えられる。

■個人で検証実験を進めていく場合、他の子供の考えを情報として与えるためにも交流が必要となる。そうすることで、自分の考えが確かめられたり、位置づけられたり、修正されたりする。

そのために、子供に「この考えだから、このような検証実験で、こうなると、こう考えられる」をはっきりさせることが次の活動を生み出す。

■自分の考えをはっきりさせるために、積極的に比較しようとして活動していた。

「唾液の量をかえて、水も同じように」

「唾液を同じにして、嚙む回数をかえて」 など

比較することで、自分の考えていることが、補完されたり修正される。すなわち、他の子供の結果をも取り込んで（自分がしたこととして）見るができるようになることは、子供の思考の幅が拡大されることになる。

2. 課題

■ご飯のでんぶんが「どうなったのだろう」から「どこへいったのか」に子供の意識は、変容していったことを教師は的確にとらえ、位置づけして整理していくことが次の子供の活動を生み出すことになる。

■ヨウ素反応など色の判断では、色の変化という点で子供がとらえるように、問題に戻って結果を判断させることで考えを振り返ったり、修正していくことになり、繰り返しかかわろうとし始める。

■単元構成を作っていく際に、学習内容の羅列になってしまうと、場の構成が先に決まってしまう。子供の実状に合わなくなってしまう。日常生活の事象から出発して、子供の活動する姿を想定し、そこで起きる問題場面を考えていくことは、今後も続けていくべきことである。

■子供が自分の体のことを追究すると強いこだわりを持つ傾向にある。そして、解決しないと次へ進まないことが多い。「この事実さえあれば、すぐに見方を変えていくに違いない」と想定していたが、たくさんの事実や交流などを通して変容していくことを人体の学習は特に考えていくべきである。

(文責 矢嶋 一昭)

「子どもが問題解決を進めるカギは何なのか」

——子どもが主体的に交流する場のあり方は、どうあるべきか——

～ 6年「水よう液の性質」の実践を通して ～

共同研究者 ○樫野 人範(中島小) 酒井 徹(中央小) 五十嵐義彦(亀田小)
西田 直(上湯川小) 五十嵐和幸(附属小) 碓 幸信(北星小)
吉田 耕一(弥生小)

I 研究の仮説

子どもが自然と豊かにかかわるためには自然の事物・現象に対して子ども自らが積極的にかかわっていくことが重要である。子どもの自然への「かかわり方」で大切なことは、一人一人の子どもが、事物・現象に「おや?」「あれ?」「変だな?」と心を動かし、引きつけられることであると考え。それは、授業の中で事象の提示の仕方や学習のねらいや、場に応じた様々な体験のさせ方を工夫することによって達成される。そして、自然との豊かなかかわりを通して、自分の力で問題を見出し、自分の見方や考え方を高めていくと共に、意欲的に問題を解決していく力が育っていくと考えた。

これまでは「子どもの主体性を生かす単元の構想」に視点を当てて研究を深めてきた。主体的な問題解決の学習は、子どもが学習の主体になって展開する学習であるから、単元を構想するに当たっては、より子どもの側に立ったものにするのが大切である。そこでそのような単元構想を持ち、単元の全体計画を立て、学習を展開させていくと、子ども一人一人が主体的に自分の見方・考え方を表現していく「交流の場」の位置づけ・在り方がとても重要であることがわかる。事象と対峙したときに持つ疑問や気づきを問いに高める「問いを持つ場」、話し合うことにより自分の問題意識をより明確にし、見通しを持って観察・実験を行うことができる「見通す場」、子ども一人一人の見方・考え方を結果をもとに交流しより確かなものへ修正したり、築き上げる「深め合う場」など、様々な「交流の場」が考えられるが、その在り方・もち方によって、子どもの思考の流れは大きく変わっていく。

「交流の場」において子ども一人一人がより主体的に問題を追求しようとするのが問題解決を進めるカ

ギになるであろうと考え、下記のような仮説を設定した。

子どもが問題意識を持って、自然とかがわることにより、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。

・子どもが自分の見方や考え方を確かめたり、より深めたりできる場を工夫することによって、自ら問題を解決しようとする。

II 研究の方法

先に述べた内容を具体化するに当たり次の3点に視点を当て「6年 水よう液の性質」を通して研究を進めた。

1 子どもの問題意識・論理を大切に単元の構想より子どもの側に立った単元を構想するに当たって次の4点に留意した。

- (1) 子どもが既有経験をもとに、自分なりの問題を見つけられるような事象の提示あるいは環境の工夫をする。
- (2) 子どもが、観察・実験を工夫しながら解決していけるような教材や教具の準備をする。
- (3) 子どもが自己の問題解決を振り返ることから、新たな問題を見出す場面を工夫する。
- (4) 子ども一人一人のよさ・持ち味を生かし、伸ばしていく支援活動を工夫する。

2 子どもの問題解決の過程を重視した全体計画の工夫。

事象に対する見方や考え方は、子ども一人一人異なっている。そのため、子どもは、同じ事象に接しても、意識する問題が異なることは当然である。ま

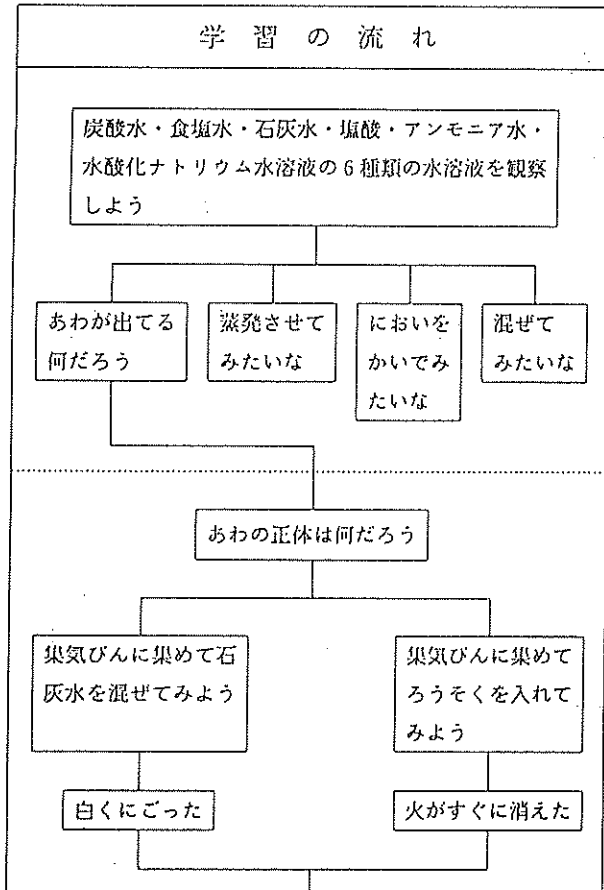
た、同一の問題を意識した場合でも、その解決方法が子ども一人一人異なることがある。しかし、それらは、全く個別のものではなく、ある程度類型化できると考えられる。そこで、単元あるいは1時間における問題解決の過程を構想する場合、できるだけ複数の問題あるいは解決方法を想定し、それらに対応する全体計画を立てていくことが必要である。

3 交流の場の工夫

交流の場には、「問いを持つ場」「確かめる場」「深め合う場」「振り返る場」などがあげられるが、本研究では「子どもが主体的に交流する場の在り方」に視点を当てて研究を進めてきた。そこで、次の観点から追究することにした。

- (1) 自分のデータをもとに論理的に話すことができる。
- (2) 交流によって、自分や友達の仕事や考えのよさに気づくことができる。
- (3) データをもとに話し合い、自分なりに一般化・法則化できる。

III 研究の概要



子どもの側に立つ学習展開を考える時、その子にとって、今、進めている観察・実験や話し合いが学習として成立することが重要である。そのためにその子が問題意識を持ちながら、事物や現象にかかわっているよう、また、単元を通して問題意識を持ち続けさせるように単元構想や全体計画を作成することが大切である。子どもが抱いた興味・関心を問題意識へと結び付け、意欲的に、自分なりの考えを持ち、意見交流する中で、結果の一般化が図られ、法則性が導き出されるものとする。

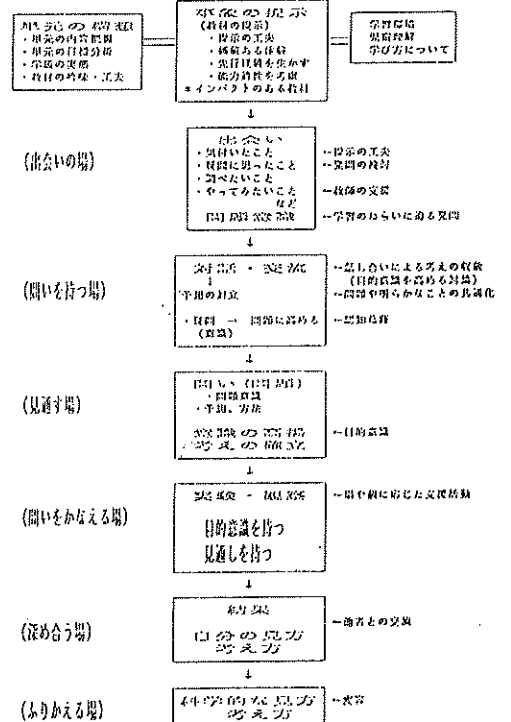
従って、子供たちが自分の見方や考え方を確かめたり、より深めたりできる場の工夫が必要である。そこで、自分なりの考えを主体的に表現し合っていけば、より有効な意見交流に発展させることができ、問題解決を進めることができると考える。

ゆあて：5種類の水溶液を見分けてみよう。

【アンモニア水・食塩水・塩酸・石灰水・水酸化ナトリウム水溶液風】

方法	お水	CO ₂	リトマス	におい
B液	白くにごった	色がかわらない	リトマス液を混ぜると色かわらない	においが強い
C液	白くにごった	CO ₂ を入れたら泡がでた	リトマス液を混ぜると色かわらない	においが強い

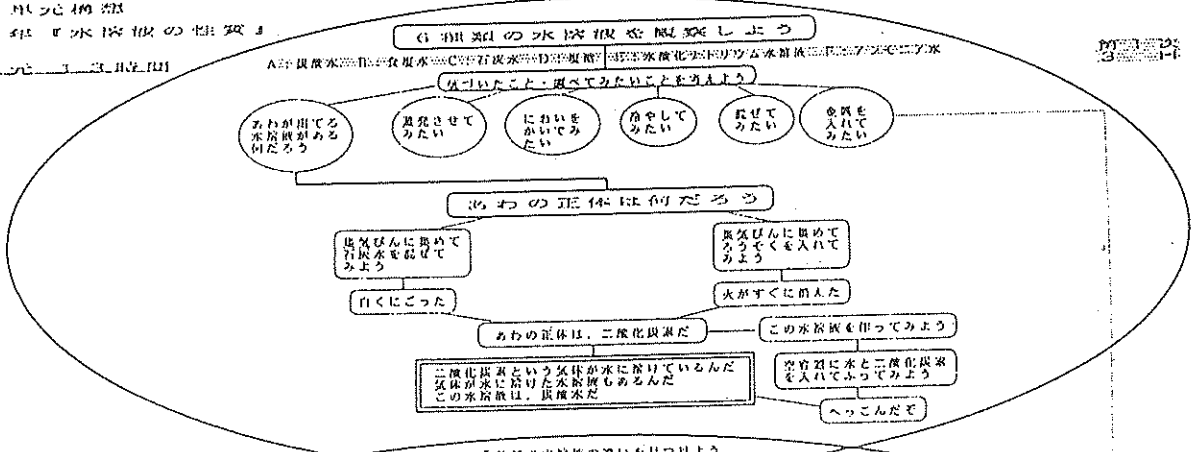
子どもの側に立つ学習の展開 (問い続けると子どもの学び)



1 水溶液の氷結現象を観察しよう

A: 炭酸水 B: 食塩水 C: 石灰水 D: 硝酸水 E: 水酸化ナトリウム水溶液 F: アンモニア水

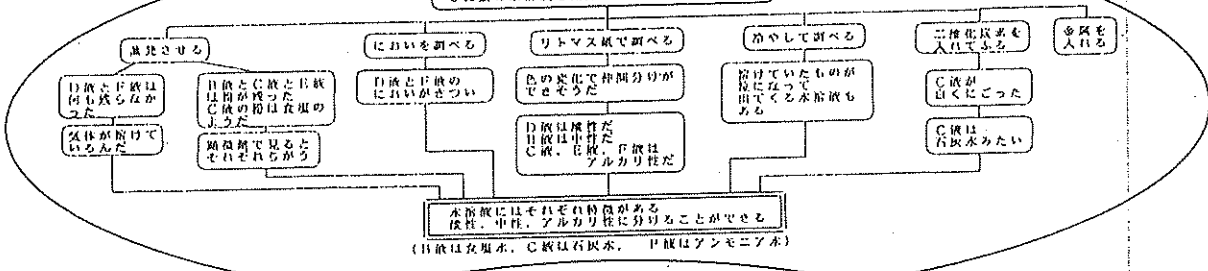
11-1-1



5種類の水溶液の違いを見つけよう

5種類の水溶液を見分ける方法を考えてみよう

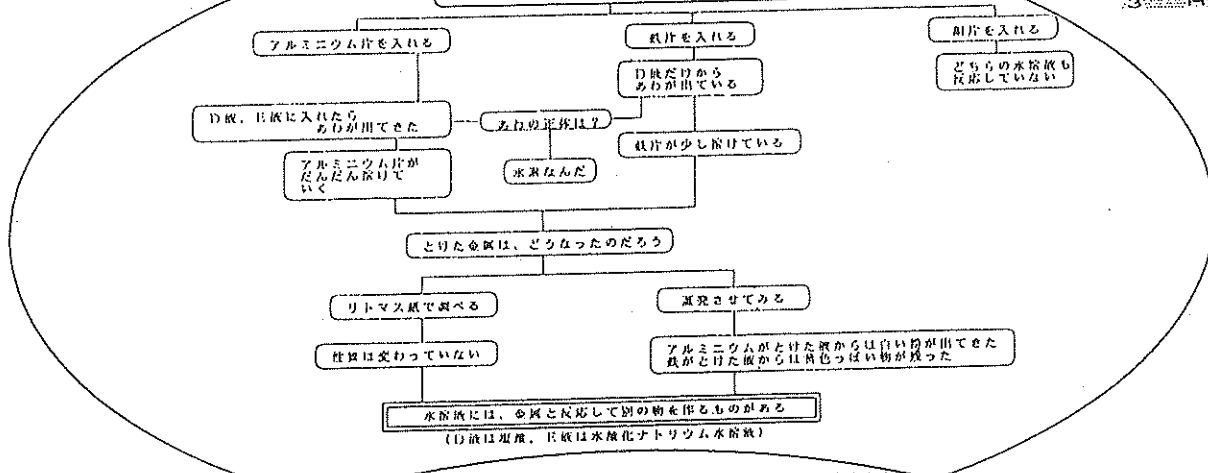
11-1-2



塩酸と水酸化ナトリウム水溶液がどちらの水溶液かはつきりと見分ける方法はないだろうか

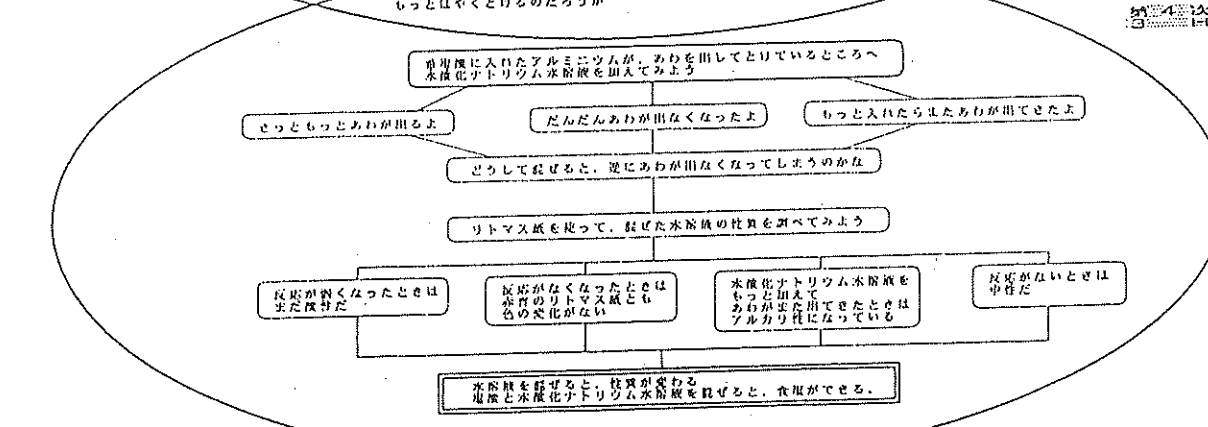
2つの水溶液に金属を入れて観察してみよう

11-1-3



塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたものに、アルミニウムを入れたらいつとはやくとけるのだろうか

11-1-4



IV. 研究の成果と課題

1. 成果

子どもの思考の流れをあらかじめ想定し、自然に問題解決が進むように単元を構想したことで、子どもの興味・関心が持続した。これは子ども一人一人が自ら問い続けようとする意欲につながり、事実、そのような態度が見られた。

とくに、子ども一人一人の考えを褒めるデータを記入できる記録の仕方を工夫したことで、観察・実験における子どもの姿勢が積極的になり、自信を持って交流に臨む姿が見られた。これは、学習の主体を子ども一人一人にとらえ、「自分が」という意識のもとに、問題解決の活動にあたらせた大きな成果とおさえている。

また、お互いのデータを交流することによって、自分の考えを確かなものにしたたり、妥当性の確認ができた。より確かな方法を選択し共通化することができた。未解決の問題についての再確認、次の実験の方向性を見通すことのできる話し合いができた。自分が気づけなかったことでも、友達の意見を聞くことによって、「なるほど」と納得する場面が見られ、一人の問題解決が、みんなの問題解決へと広がりを見せた。

2. 課題

(1) 実験のデータをとる際、その記録の中に一人一人の子どもの「よさ」が見える表現のあり方を、どう支援するのか。

わたしたちは、いくつかあると思われる問題解決を進めるカギのひとつは、交流の場にあると考える。その交流場面において、子どもが自分の思いを込めた記録を、自信を持って表現してほしいと願っている。その記録のとり方が、画一的になってしまったり、全て記号化されてしまったりすると、次のような問題が起こる危険性がある。それは、一人の発言が、みんなの考えと同一になってしまい交流そのものに深まりが無くなる危険性、「どうせ同じ意見だから」という理由で、自らの考えを表現せず、それが高じて学級全体の授業への参加意欲が低下してしまったりする危険性、等々である。

できるだけ多くの子どもから、自分なりの意見を引き出し、それをもとに漠然としたイメージから、より具体的で確かな理解へと思考を進めるた

めに、記録用紙や話し合いの仕方の工夫が求められる。

(2) 一人でも多くの子どもを交流に参加させる工夫は、どうあるべきか。

理科に限らず、その学級を構成する一人一人の子どもが、お互いに認めあい、高めあう仲間として存在することが必要である。一人一人の見方、考え方、感じ方、表し方等は、違って当たり前という前提に立ち、その「違うよさ」から学びとろうとする雰囲気大切である。子供が自分なりの意図を持って考え、表現したことは、たとえ実現しなくても、まずは受け入れてもらえるという安心感がなければ、自己表現である交流への参加は望めないであろう。

このような土台があればこそ、個が生き、個性が発揮され、より多様な表現、話し合いが行われるはずである。

(3) 子どもの活動を保障するために、物理的・時間的制約をどう解消するか。

子どもが「自ら学ぶ力」を身につけるためには、その子に応じた問題解決をいかに行わせるのか、という視点を持っている必要があろう。できることなら、一人一実験で、十分な時間の中でそれぞれの問題を追究させたいところだが、その活動を保障するとなるとなかなか困難な点が多い。

子どもの実態を深く、正確に把握し、限られた時間の中で最大限の時間を与え自由に発想させ、交流によってそれを束ねることによって、子どもに限られた道具と時間の中で、自分なりの思いを込めた観察・実験や交流を意欲的に取り組ませよう、単元構想や全体計画の中で、配慮する必要があるあろう。

(4) 単元構想や全体計画の中で、交流の場をいかに位置づければよいのか。

一つの単元あるいはその単元を構成する1時間1時間の学習の中には、いろいろな交流の場があると思われる。教師が、教材研究を深めることにより、どのような交流をさせることがより子どもの実態にあうのか、また、問題解決を図る上で、どのような交流の場を子どもに提供していけばよいのかを、構想する必要があると考える。今後の研究の中で「第〇次で中心となるのは〇〇の場で、その〇時間目では〇〇の場を設定し、より深く問題を追究させよう」というように、指導案上でも場の設定を明確にすることも必要だろう。

子どもが問題解決を進めるカギは何なのか

一人一人の考えの背景を明らかにすることで、自分の見方や考え方との関係づけが行われる

— 6年「水よう液の性質」を通して —

共同研究者 ○永田 明宏（幌南小） 丸山 幸雄（あやめ野小） 川端 宏治（平岸高台小）
紺野 高裕（山の手小） 山居 賢一（稲穂小） 見上 利花（伏見小）
細木 正知（鴻城小）

I 研究の仮説

「水よう液の性質」の学習では、子どもたちのもっている“とける”という意味合いが深まっていくことを目指している。5年生の「物のとけ方」では主にとける物の変化を水の状態と合わせて考えてきたが、「水よう液の性質」では、とける物ととがす液体の両方の質的な変化を扱うのがこの単元のねらいである。例えば、塩酸にアルミニウムをとがすような場面では、子どもたちはとけたアルミニウムにばかり目を向け、蒸発乾固して出てきた白い粉をとがしたアルミニウムそのものとは「状態が違うだけ」という判断をする。そして、そこで活動が停滞したり、もっと多くのアルミニウムをとがせば…というように、他の多くの実験をしなければ納得できなくなったりする子どもたちが出てくる場合がある。

多くの実験から事実をたくさん蓄えることは、勿論大切なことである。しかし、6年生だからこそ、どんな実験の結果も情報として使えたり、他の子の情報を自分の考えの中に取り入れたりする能力を育てることも、また大切なことだと考える。

そのために、他の子の実験方法や予想に対して、

- ・ どうしてその方法や考えをとらうとしているのか
- ・ そのことで何がわかるのか
- ・ 自分の方法や考えとどういう関係があるのか

が見えることで、活動を工夫したり、情報を駆使しながら問題解決を進める子どもたちに育つと考え、次のような仮説を立てた。

研究の仮説

子どもが、他の子の実験・観察の目的や方法、見ている事象が何であるかをお互いに理解したり、深め合ったりすることで、自分の見方や考え方がより確かになり、問題意識が鮮明になって、自分の問題解決を進めていくことができる。

この仮説を解明するために、

子どもが問題解決を進めるカギは「見方や考え方の交流の仕方」にある。

と考えた。つまり、本部会では、子どもの発言や方法の裏にある見方や考え方が出される場面で、「お互いの根拠として理解したり、足りない部分や疑問に思う部分を深め合ったりするなどの交流がなされる」ことが、子どもの問題解決を進めるカギだと考えているのである。

II 研究の方法

前述のこの単元の学習事例から、次のように考えた。

自分たちの考えた方法で実験を行い、思うような結果が出なかった場合、子どもは「実験が間違っただけ」と考えたり、何とか説明をしようとしつづけてくることがある。そして、活動が停滞してしまったり、最初から違う実験をやらなければならない、それまでの実験が無駄になってしまう。

もし、この“思うような結果が出なかったとき”に、自分からふり返りができたり他の子の実験の意味合いを考えたりすることができるならば、活動は停滞することなく、子どもたちは問題解決を進めていけるのである。

子どもたちが、事象に対して判断をし、そこから方法を導き出してきたとき、その裏にある見方や考え方は、まだ確かなものとは言い切れない場合が多い。その段階で見方や考え方の明確な相違点を浮き彫りにしようとしても難しい。このとき、左記の3点のように、相手の見方や考え方を理解し、お互いの不足している部分を補足し合うことが大切だと考えた。

つまり、他の方法や考えと自分の見方や考え方との関係づけができ、

「～ということは、こうなるはずだ。」
 「～でないとしたら、こうなるはずだ。」
 「こういう結果になれば、～と言える。」

というところまで見方や考え方の交流が行われ、納得が生まれているならば、一人一人の見方や考え方・方法などが確かになり、一つ一つの実験の結果が事象の特徴を表す大切な事実となる。そして、そのことで

「こうなったということは、
 こういうことが言える。」

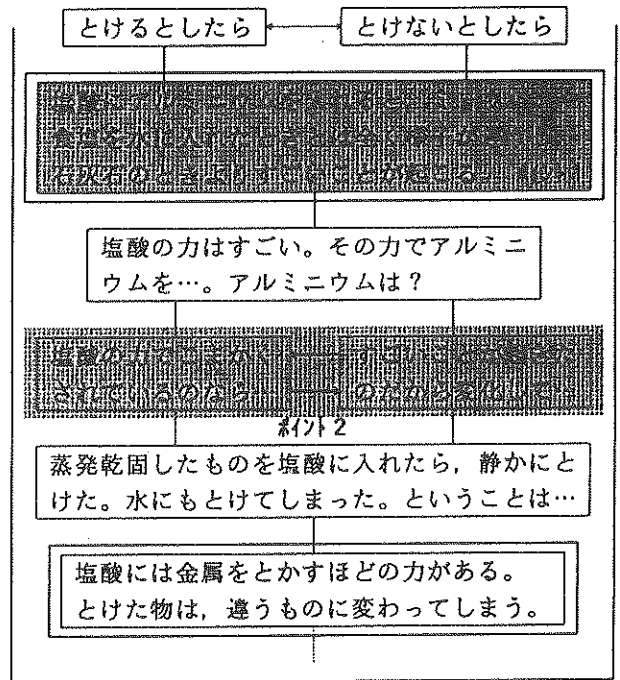
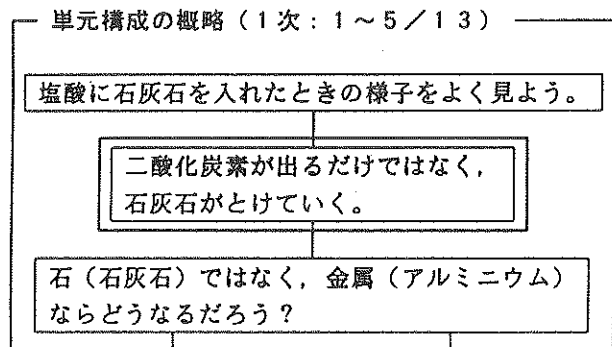
という判断が、他の様々な情報を含めながら行われると考えた。このような交流が実現される場のあり方と、そのような場が設定された単元構成を考えていきたい。

Ⅲ 研究の概要

「水よう液の性質」の学習で事象の判断に使われる見方や考え方の主なものは、5年生の「物のとけ方」で養われたものである。つまり、この単元の学習の初めの段階で、とける物やとくす液体の質的な変化に目を向けるきっかけをつくるためには、5年生の学習で身につけた見方や考え方を使いながら事象をとらえ、判断していくことになる。

しかし、子どもたちが事象を判断するときの基になる問いが、例えば、「出てきたものがアルミニウムかどうか」というようなものであれば、「アルミニウムだ、いやそうじゃない」という判断で終わる場合が多く、見方や考え方の深まりがなかなか生まれない。

そこで、実験の結果だけではなく、“事象の変化全体をどのように説明するか”に見方や考え方を駆使するような場の設定がなされることで、見方や考え方の深まりが生まれるという考えから単元を構成した。



斜字1は、塩酸にアルミニウムを入れてその変化を判断する場面である。ここで、発熱や気体発生、水溶液の色・様子の変化などの事実を、これらの変化を引き起こした「塩酸とアルミニウムがどうなったか」という観点で交流する。

そして、斜字2では、その中から塩酸やアルミニウムの変化や状態についてのとらえの違いが出てくる。特にアルミニウムがどのようにとけているかについて、事実を基に考えを出していきながら、

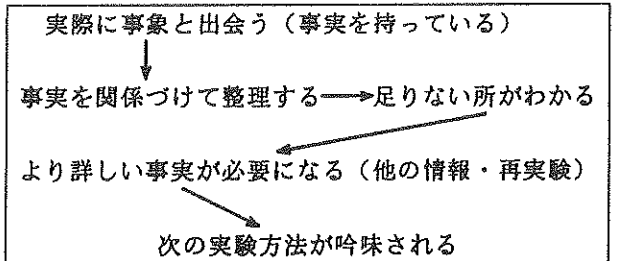
「食塩やミョウバンのようにとけているなら…」
 「変化が起きて、変わっているとしたら…」



「こうやれば出てきそうだ。」

「出てきた物が、こういう性質を持っていれば…、
 こういう性質を持っていれば…になるはず。」

というように、見通しを持って実験に入れるような交流を考えた。このとき、仮説の仮説にならないように、



というように、常に事実から離れない交流をすることで、子どもたちの事象を見る目が育つと考えている。

IV 研究のまとめ（実践の様子と考察）

《ポイント1について》

塩酸にアルミニウムを入れて、その変化を判断する場面
実験前の「とげる・とけない」の交流や、実験後の「とけたか・とけないか」の議論ではなく、
・発熱する・気体が発生する・水溶液の色の変化・水溶液の様子etc
などの水溶液中で起こっている事実を、
「塩酸とアルミニウムがどうなったか」
という観点で交流する。

そのことで

- ・一人一人の子供が見取った事実が無駄にならずに、
- ・その事実から言えそうなことが、他の事実からも言えるかという交流が生まれ、
- ・「こうなったということは、こういうことが言える」という判断ができる。
- ・そして、分からない部分が明確になり、次の活動が生まれる。
(ポイント2)

と想定した。(子供の姿から②)

始めの交流は事実を通していないので、事象を見るポイントが明らかになる程度の交流を考える。

<子供の姿から②>にある通り、“とけているとしたら”“とけていないとしたら”の子供の考えの中に、とけることを

・温度と　・石灰石の経験と　・色と　・様子と　・泡と

結びつけて見取り、考えている姿が浮かび上がっている。

そして、変化を時間経過の中で見取ることで、

「塩酸の力が弱く…」「とける限度が…」「温度の変化が関係して…」

という“アルミニウムのとけ方”に対する見方や考え方が生まれてきている。

ここで「言えそうだ。」という考えをはっきりと「言える！」とするために、方法が生まれてきている(子供の姿から③)。これがポイント2になってくる。

「とける」という言葉を使う目的は、その事象を説明することではなく、その事象が「とける」という言葉で説明できるかどうかを確認することである。それによって、その事象の「とける」という事実から言えそうなことが出てくる。それを確かめる方法とつながっているのである。

《ポイント2について》

アルミニウムがどのようにとけているかを出し合う場面。
事象から得られた事実と、今までの「とける」という見方や考え方から、
「食塩やミョウバンのようにとけているとしたら…」
「○○○という変化が起きたから、変わっているとしたら…」



「こうやれば出てきそうだ。そのことで…」
「出てきた物が、こういう性質をもっていれば…」
「こういう性質を持っていれば、○○○になるはずだ。」

という交流を行う。

そのことで

- ・自分のやることの見通しが持てる。
- ・他の子が見通しが分かり、自分との関係が見える。
- ・実験結果が「思ったとおりになった。ならなかった。」という判断にはならない。
- ・それぞれが実験した結果から、曖昧であったり、分からなかったことについて「こういうことが言える。」という判断ができる。

と想定した。(子供の姿から③④⑤)

子供の実験した中から、

- ・出ていった気体は水素であること。
- ・アルミニウムは出ていってはいなく、液の中にとけていること。

などが確かめられていった。そして新たな“分からないもの”として「蒸発乾固して出た白い粉」が問題となっていった。この白い粉に関して、今まで見てきた事実と関係づけながら「白い粉はこういう物ではないか。」が出てきて(子供の姿から④)、それを確かめる方法が生まれてきている。

これは、ポイント2の繰り返しである。

ここで子供たちは、1つの実験から得られる結果で満足せず、次々に他の子の方法を取り入れる動きを示した。1例でいうと、

「電気が通らなかった。ということは、アルミではなくなったのか…。

そうすると、塩酸に入れても泡がでないはずだ！」

という動きである。

つまり、子供たちは、電気が通らないという事象を説明しようとする中で、自分の方法から、他の子の方法と関係を見えてくる。だから、なっていないでも次々と方法を交換していったのである。

しかし、最終的に「質変化という見方や考え方に高まっていない子も多くいた。(P11)」という結果になった。

子供たちのノートを見たり、発言の内容を聞いていると、一人一人はアルミニウムの質的な変化とそれを起こした塩酸そのものの変化を見取っている。しかし、全体として「変化している」という考えの組織化が行われなかった。

このことを、次のように考えた。

実験を行う前の交流の段階で、

- その方法から何が言えるのか。
- 同じことが、他の方法からも言えないのか。
- その方法から出てくる結果は、そのことしか言えないのか。

を十分に交流することで、「ということは…」が子供の中で言えるようになる。

つまり、実験前の交流を組織できることで、実験後に子供たちがふり返っていくポイントが作られていくのである。

これが、私たちのねらっている「誰が何をやっているのかが見える」ということである。

子供たちの見方や考え方の交流が生まれるためには、教師がこのような子供の見方や考え方の組織化ができるかが問題になる。

「子どもが問題解決を進めるカギは何なのか」

子どもの対象への意識を明らかにし、本質にせまる活動を生み出す単元の構成

————— 6年 「水溶液の性質」を通して —————

共同研究者 ○宇野智泰（三角山小） 藤村 充（本郷小） 小山亜衣子（緑丘小） 遠藤利恵（伏見小）
宮崎直美（幌南小） 田村暢朗（幌西小） 田口拓也（平岡公園小）

I 研究の仮説

子どもの主体的な問題解決のためには、「～すれば、きっと～なるはずだ」「これをはっきりするには、ここを調べる」と、いうように、子どもが、自分でみつけた問題に対して具体的な見通しをもって活動できることが必要であり、解決に向けての意志と具体的な見通しをもっている状態が問題意識がはっきりしている状態であると考えられる。

事象と出会い「やってみよう」「調べてみたい」と感じたとき、子どもは、自ら対象へかかわり始め、その中で感じたおもしろさや不思議さに引きつけられ、さらにかかわりを深めていく。自ら問題を意識していく上で大切な過程であると考えられる。しかし、活動に変化はあっても追求に目的をもてずに止まってしまうことがある。

例えば、塩酸に金属を溶かすとき、子どもは溶けそうもない金属が溶けることに驚き、「もっと、ほかのものも溶けるかな」とか「もっと、たくさん溶かしたいな」という意識で活動するが、その後、「～だった。～なった。」と結果の羅列をして終わってしまうときがある。活動のおもしろさに振り回されて、事象のもつ本質にせまる不思議さに目が向いていかない。つまり、事象のもつ意味に気付いていけないのである。

問題意識が生まれるためには、目の前の事象を、自分にとってどのような意味があるのか意識してとらえることが必要であり、自分にとってのとらえがあるからこそ、これまでの見方や考え方も表出し問題場面も構成できると考える。

子どもが、事象を自分にとって意味のあるものととらえていくには、対象にたいするイメージを鮮明にしてい（対象の意識化）ことが必要だと考える。上記の例では、塩酸や金属に対してのイメージである。子どもの塩酸に対するイメージは「火傷する」「危ない薬」などさ

まざまだと考えられる。或いは、言葉に表わせないような漠然としたものかもしれない。金属についても同様である。これらの漠然としたイメージは、対象にくり返しかわる中で、似ているものや関連のあるものを同時に比べ、相違点や共通点を見いだしたり、学習、日常経験と対応させりすることで、その輪郭をはっきりさせていくと考える。そして、対象のとらえが明確になることで、事象に意味づけができ、自分にとってのとらえができるようになる。

以上のような考えから、以下のように仮説を設定した。

研究の仮説

対象への意識が明らかになるようにすることで、子どもは事象のもつ意味に気付いていく。そのことが、これまでの見方や考え方が揺さぶられる問題場面の構成を可能にする。

II 研究の方法

本年度の研究は「水溶液の性質」の実践を通して、下記の視点から仮説にせまるための授業づくりを考えていくものとする。

- 1 子どもが対象に対するイメージを高め、事象のとらえを鋭くしていけるような単元の構成を工夫する。
○子どもが対象のどこを見て、どのようなイメージを持つのか。そのイメージがどのように変容していくのか。
- 2 子どもの対象へのかかわりを具体的にしていける教師のかかわり方を工夫する。
○子どもが見取る事実を整理し（共通点や相違点）、イメージを表出させ、変容を図るのかかわり方は。

III 研究の概要

これまでの水溶液に対する見方や考え方の主なものは、5年生の「物のとけ方」で養われてきたもので、量的変化、状態変化としてのものであった。

「水溶液の性質」では、5年生での学習を土台として、物の質的变化についての見方や考え方を広げていかななくてはならない。

子どもたちは、塩酸や水酸化ナトリウムなどの水溶液に対して、五感を働かせながら外面的な性質をとらえたり、5年生での経験を基にしてその水溶液の正体を探っていくこと、また、金属などに及ぼす影響を調べていくことはできる。その中で水溶液の性質に対する見方や考え方は広げていけるが、質の変化という見方や考え方はなかなかつなげていれない。この部分を核として単元を考えていくこととする。

課題別第1・B部会では、性質の違いをはたらきの違いからとらえていくことがポイントになると考えた。

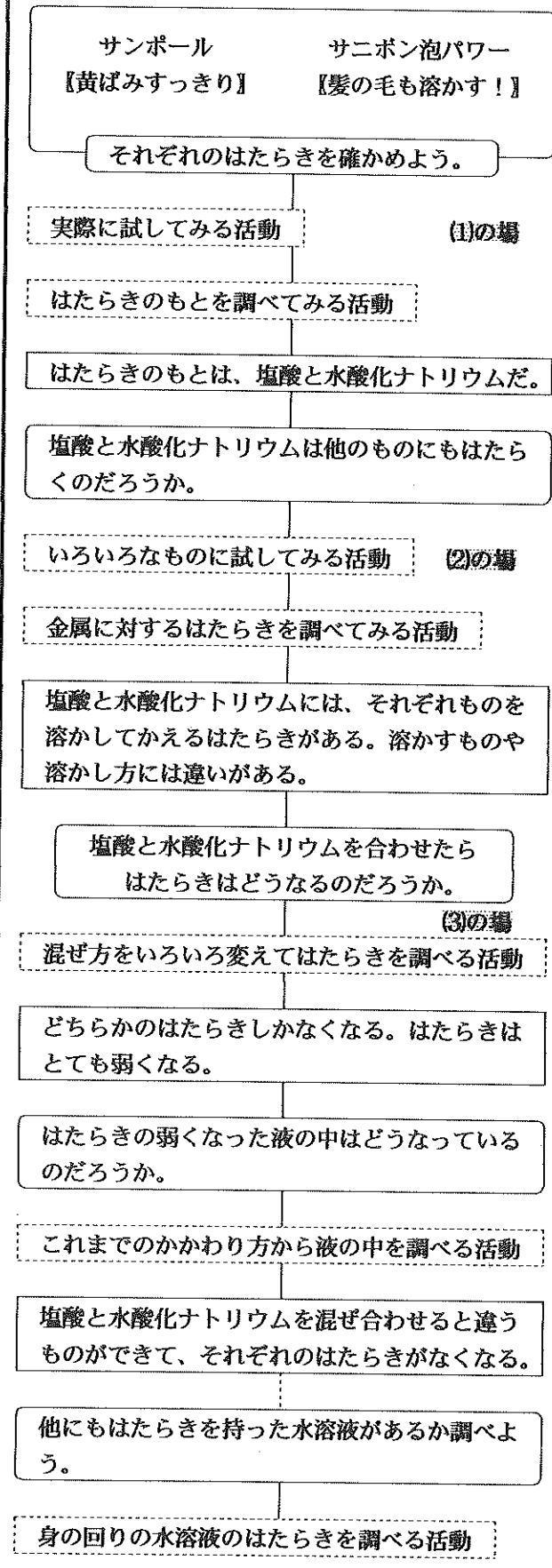
性質をはたらきとしてとらえるとは、「AがBに対して」のように対比的にとらえる見方であり、「塩酸は金属を変化させる性質がある」という抽象的なとらえでなく、「アルミニウムのように硬いものを、凄いい勢いで溶かすのに、鉄にははたらかない」というように、双方のイメージを重ね合わせながらとらえる見方であり、事象のとらえをより具体的にしていこうと考えた。

また、具体的なとらえをもとに問題場面を構成すれば、子どもは自分のかかわりを見直し、問題意識を鮮明にしていけると考えた。

はたらきという視点から事象をとらえ、その過程で、物の変化という事象の新たな側面に触れられるような単元を、次の3点を柱に構成し、子どもの問題意識が鮮明になっていく様相を検証していく。

- (1) 身の回りの実際に生活に使われている水溶液を調べることで、水溶液が他の物に与える影響、水溶液のはたらきという視点で見えていけるようにする。
- (2) 塩酸と水酸化ナトリウムを並行して扱うことで、はたらき方の違い（現象の表れ方や程度の違い）を詳しく見ていけるようにする。
- (3) 塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ合わせ、はたらきの表れ方を調べることで、液の中の見えな変化を調べる活動が生まれるようにする。

単元構成の概略（13時間）



①の場では

身の回りの洗剤のはたらきを確かめる活動が、水溶液（塩酸・水酸化ナトリウム）を興味や関心の対象として意識させることになる。

①はたらきの意識から

サンポールとサニボン、は「汚れを落とすもの」「詰まりを取り除くもの」等と、そのはたらきが、ある目的に利用されている。また、その目的は、すべて子どもにイメージできるものである。しかし、「～のために利用される」「～に対してはたらく」というイメージはもっていても実際に試したことがない子がほとんどである。

そのため、子どもたちは「本当に？」と、かかわりを始めると考える。そして、かかわりの中では「～に対してはどうだろう」と、被対象物とその変化の様子を意識しながら調べる姿が見られると考える。

このような意識で対象にかかわることで、具体的な情報が集められ、漠然としていた対象に対するイメージがはっきりしてくると考える。

また、そのことで、サンポールとサニボンの両者の対比も可能になり、さらに、対象のイメージがはっきりしてくると考える。

②“はたらきのもと”を知りたいという意識から

サンポールとサニボンのはたらきの違いがはっきりしてくることで、子どもたちは、成分（はたらきのもと）に注目し始めると考える。成分表から、それぞれの主成分が塩酸と水酸化ナトリウムであることを知った子どもたちは、サニボンやサンポールでの活動を生かしながら、また、塩酸や水酸化ナトリウムに対するイメージと関係づけながら、対象に対する意識をはっきりさせていくと考える。

ここでの、塩酸と水酸化ナトリウムに対する子どもたちの意識は、“サニボンとサンポールのはたらきのもと”であるが、「サンポールのはたらきのもとは、確かに塩酸だ」という確信は、水溶液としての塩酸にたいする見方や考え方の広まりといえると考えられる。

②の場では

比較を通して、対象に対するイメージを引き出すことで追求を自分のものとして具体的にしていく。

①“いろいろなものにはたらくか”という意識から

「いろいろなものに…」という意識は、第1次の経験と結びつき、子どもたちの活動を生み出すと考える。こ

こでは被対象はさまざまである。しかし、これまでの活動から、被対象を「～のようなものは～変化をするだろう」と、物質の特性をイメージしてかかわる姿が見られると考える。

そこで、子どものやろうとしていることの裏にあるイメージ（これをやったらどうなると思うの？ ～になると思うよ。だってね～）を引き出すようにかかわり、結果として得られた情報をくくる観点として使えるようにしていくことで、「塩酸って～だね」と、子どもが言えるようになっていくと考える。

③の場では

塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜ合わせることで、変化に対するイメージを引き出し、液の中身を調べていく活動を生み出す。

①“はたらきの変化”という意識から

「塩酸って～だ」「水酸化ナトリウムって～だ」と、対象の違いを、はたらきを通してとらえてきた子どもたちは、混合することに対して、プラス、マイナスでとらえるのではなく、互いに及ぼしあう影響を意識してかかわると考える。そこで、何も変化が見られないように見える混合液の中の状態に対するイメージを引き出し、整理するようにかかわると、問題がはっきりし、はたらきの変化という意識をもって、混合液を確かめる活動が生まれていくと考える。

IV 実践の様子

①の場について

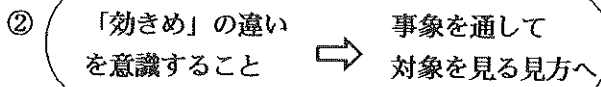
① はたらきの意識でかかわること ⇒ 対象のイメージがはっきりしてくる。

子どもたちは、サンポールが黄ばみを落としていく事象を「効きめ」と表現してきた。「効きめ」は、黄ばみに対するはたらきの表われ方を、自分なりに価値づけた言い方である。子どもたちは「効きめ」という基準をもって、事象の表われ方を見ていったのである。

「効きめ」という基準には、これまでの生活実感が反映される。そのため、液に何かを触れさせたときの変化を自分のイメージと関係づけながらとらえていけるのである。

つまり、「効きめ」という共通のイメージをもつことで、漠然と調べ始めた子どもたちは、それぞれの事象の

要素を比べながら、「サンポールは～なはたらきを持つものだ」と、対象に対する自分なりイメージをはっきりさせていけたのである。



子どもは、サンポールとサニボンそれぞれの効きめの表われ方の違いをはっきり意識したときに、「ちがうはたらきがあるのだから、違うものが入っているはずだ」

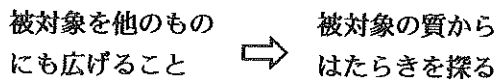
「こんなはたらきをするのだから、なにか特別な薬品がはいっているだろう」と、成分に目を向け始めた。

特別な薬品だと予想したものは、双方とも水のような液体であった。

しかし、子どもたちは、目の前にある同じように見える液体（塩酸と水酸化ナトリウム）に対しても、違うものとして見ていこうとしたり、比べて見ていこうとしたのである。

つまり、違いをはたらきの表われ方の違いとしてとらえてきたことが、子どもたちに、外見からだけではなく、はたらきを通して対象を見る見方をさせたのである。

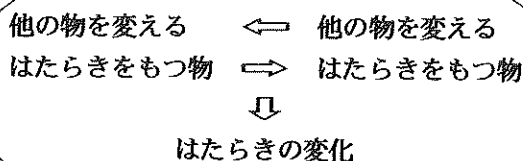
(2)の場について



子どもは、水溶液が変化を及ぼす対象としての相手を広げていくとき、これまでの結果から得たイメージを基に対象としての相手を選択していった。「身体のものとはかすのでは」「かたさによって違うのでは」というような、質にかかわるイメージであった。この活動後、「かたさ」と関係づけて考えをもつようになり、そのことが、金属で調べる活動につながっていった。

つまり、変化を及ぼす対象のイメージが、水溶液に対する見方をさらにはっきりさせていった。

(3)の場について



子どもは、第2次までで、2つの液は相手を変化させる特別な液だという見方や考え方をもつようになり、第1次から漠然ともっていた「混ぜてみたい」という意識を「混ぜたときはたらきの変化を見たい」という考えに高めていった。

混ぜた結果は、ほとんど子の予想とは違っていたが、見えない何かが起きたことに意識を集中させていった。

つまり、水溶液をはたらきからとらえてきたことが、水溶液そのものの変化を調べる活動のきっかけとなったといえる。

V 研究のまとめ

水溶液は身の回りに多く存在するものであるが、子どもたちが自らかわりをもっていくような対象としては多様で、漠然としている。

子どもたちは、家庭用品のはたらきを「本当に？」と探っていく中で、はたらきそのものに注目するようになり、さらに、2種の製品を比較して扱う中で、違いを特徴としてとらえていった。つまり、液の性質をはたらきの比較を通してとらえていくことができた。

また、「汚れによって使い分けられている。すごいはたらきを持っている。」などの対象に対してもっていたイメージが、自分の調べていく内容を「～のようなものにはたらくとすれば、～に対してもはたらくはず。」というように具体的にしていく原動力になるとともに、自分自身の学習の成果を「なるほど、そうだったのか！」と確認することで意味のあるものとしていくことになっていた。

塩酸と水酸化ナトリウムの混合に対しては、何か変化が起きると考えた。それは、それまではたらきを調べる活動を通して、塩酸と水酸化ナトリウムのはたらきの強さの部分（パワー）にだけ注目するのではなく、それぞれのはたらきの違い（特徴）をとらえてきたことによるものであった。塩酸や水酸化ナトリウムは物に対して特別なはたらきをすること、対象との出会いの時からもつ“混ぜたら危険”のイメージが、「何かが起きるはず」「互いにはたらき合うはず」という変化のイメージをもって活動にのぞませることになっていた。

しかし、実験によって得られた結果に対して、「変化し合った結果……」と、納得してしまう子どもが見られた。質変化をイメージ的にとらえたとはいえるが、見方や考え方をつくり変えていったとはいえない部分が残った。子どもが、科学の目で実証していこうとする姿を具体的に構成していくことが課題として残された。

「目標設定と学習における子どもの活動とは」

～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～
5年「てこのはたらき」の実践を通して

共同研究者 岡崎謙二(朝陽小) 廣瀬文彦(附属小) 平田博幸(湖畔小)
近藤逸郎(昭和小) 川崎民子(清明小) 土居慎也(富原小)
石塚純三(愛國小) 沼澤佳代(武佐小) 藤原由里(共栄小)
横山裕充(附属小) 佐々木豊(附属小) 佐久間勝教(新陽小) 発表者

I、研究の仮説

自然の事物現象に接するとき、自分のわかっていることとわからないことが判別され、問いが生じ「問い学ぶ姿」がそこに現れる。自ら問い学ぶことによって知るということの意味や喜びを感じることができ、生命感、自然感が形成されるのである。

そのためには、自然の事物・現象に直接かかわる活動をより一層大切にし、自らかかわっていく態度や能力、「自然ってすばらしいね」というような感性から生まれる子どもの言葉を大切にしたい。

私たちは、このように「問い学ぶ」子どもの姿、つまり「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が出来る子ども」を求めて、下記の研究主題を設定し追究をしている。

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求めて

「問い学ぶ」子どもとは、自分に問うことができる子どもである。わかっていること、わからないことを整理し、自然の事物・現象に自ら働きかけながら、様々な見方・感じ方・考え方を受け入れ、比較・検討・判断し、実感納得を得ようとする子どもである。

わたしたちは、「子どもの思いや願いが活かされ、意欲的に学習に取り組む目標設定はどうあるべきか」に視点を当てて、研究を進めることにした。

研究仮説

子どもが問題意識をもつ教材の提示や体験活動を工夫し、子どもの問題意識を適切に見取り、追求過程で一人一人の思いを生かせるように活動を多様化することによって、主体的に事物・現象に問い続ける態度が育つであろう。

II、研究の方法

そこで、5年「てこのはたらき」の実践を通して、下記の4点について明らかにしていく。

1. 子どもが問題意識をもつ教材提示や体験活動の工夫
2. 子どもが目標設定するための方策と交流の在り方
3. 子どもが立てる学習計画と追究の在り方
4. 子どもへの支援の在り方

III、研究の概要

釧路支部の動向参照

IV、実践の様子

1 単元名

「てこのはたらき」

2 授業の視点

児童の実態をよく知り、教材との出会い

方を工夫すれば、子どもは自然の事物・事象に対して「なぜこうなるのかな?」「ここはどうなっているの?」といった問題を見つけ、それを解決していくのではないか。

この考えのもと、授業を計画した。

3 導入時の体験活動

日常生活の中で、子ども達は、重い荷物を運んだりスコップで穴を掘ったりなど力仕事をした経験は少ない。そのため、重いという思いをしっかりと身につけてはいないことが予想される。そんな子ども達に、重いものを軽く持ち上げてしまつてこの不思議さに興味・関心を喚起させることは困難であろう。

そこで今回は「重量挙げコンテスト」を通して重い思いを経験させ、重さに対する考えを身につけさせた後、てこの学習を展開していった。

4 単元目標

(ア)自然事象への関心・意欲・態度

- ①小さい力で重い物を動かす仕組みに関心を持ち、すすんで問題を見つけ、問題を解こうとする。
- ②身近な道具で、てこのはたらきを利用した物を探し、その仕組みを調べようとする。

(イ)科学的な思考

- ①てこを傾けるはたらきを、力を加える位置と力の大きさの関係でとらえることができる。
- ②てこがつりあうときのきまりを、実験結果をもとに定量的にとらえることができる。

(ウ)観察・実験の技能・表現

- ①てこがつりあうときの左右のおもりの重さと支点からの距離を、他の条件を統一しながら調べていくことができる。
- ②てこのつりあいのきまりを見出しやすいように、実験データなどの処理を手際よくし、まとめることができる。

(エ)自然事象についての知識・理解

- ①〔てこを傾けるはたらき〕は〔力の大きさ〕

- ×〔支点からの距離〕であることがわかる。
- ②てこの支点、力点、作用点がわかる。
- ③てこは、てこを傾けるはたらきが支点の左右で等しいときにつりあうことがわかる。

5 実践から

1, 子どもが問題意識をもつ教材提示や体験活動の工夫

「自分はどのくらいの重さを持ち上げられるの?」

重量挙げコンテストをしよう

「やった、持ち上がった。」「よし

もう10kg重くしてみよう。」子ども達は手の痛みを我慢しながらも、自分の限界を知るため、できるだけ多くの砂袋を持ち上げようと頑張っていた。中には100kgの重さを持ち上げる子も現れた。

「100kgを持ち上げるには?」

児童のノートから

「重量挙げの最高記録100kgの重さを持ち上げるには?」の問いのもとどのような方法があるか話し合った。すると、「てこを使うとよいのでは?」という声が聞かれた。そこで、100kgの砂袋をてこを使い持ち上げた。様子を見ていた子ども達から

てこを体験して

- ✍ 私は、てこを使って25kgを持ち上げようと思いました。でも最初は根本の方を押すと50kgぐらいに感じられました。それでてこの後ろの方を押すと約1kgの重さで動かすことができた。
- ✍ てこは自分でも作れること。重りを近くにしたりすると上がりにくくなること。てこを使えば1000kgでも持ち上げられるような気がした。
- ✍ てこの原理を使うととても重いものまで楽に持ち上げられるということがわかった。
- ✍ なぜあんなに軽くなるのだろう。棒の重さにも関係ありそうだ。
- ✍ 持つときにすこく力を入れなければだめなものも軽々もてる。持つところでも重さが変わる。支点の位置でも重さが変わる。

は、「わー」という歓声とともに、僕もやってみたい、私もやりたいという子ども達の声が聞かれた。そこで数名の子どもに体験させ

た後、任意のグループごとに10kgの砂袋3個、2mの棒、支点を手渡し、各グループごとでこを体験させた。

支点の位置、力点の位置、作用点の位置をそれぞれ移動させ、自分の疑問を解決しようとする児童、こうしたらどうなるのか試してみようとする児童など、各自が意欲的にてこを使い砂袋を持ち上げていた。

2. 子どもが目標設定するための方策と交流のあり方

「僕はこんなことを調べたいな」

児童のノートから

子ども達は「てこを使って砂袋を持ち上げる」という体験から様々なことを感じ取り、いろいろな問題を考えた。しかし、その内容は漠然として広がりのある問題も考えられていた。

また、単元目標と照らし合わせると、

その内容を達成できないと思われるものも含まれていた。

そこでこれら児童一人一人の問題を全体で発表し、交流した。その結果、「てこを使うと車を持ち上げることができるのか?」や、「地球を持ち上げるにはどのようなてこが必要か。」「人間を持ち上げるには。」などといった具体的な問題へと集約された。

児童が考えた問題

- ／ 太い棒や棒の長さを何倍にもしてみると、どんな重い物が持てるか。車だったらどのくらいの棒がいるのか。長い棒にすれば指一本でもてるようになるか。てこの棒が曲がっていても持ち上げることができるか。
- ／ どうしててこを使うと、重いものでも楽に持ち上げられるか。
- ／ もっと重いものを持つにはどこをどうするとよいのか。
- ／ てこではどのくらいの重さまで持ち上げることができるか。人間はもてるか。
- ／ 車を持ち上げてみたい。地球を持つてみたい。
- ／ どういうときに活用されるのか。
- ／ てこにはどういうものがあるのか。
- ／ どうしててこというのか。
- ／ 誰が考えたのだろう。 など

3. 子どもが立てる学習計画と追求のあり方

「まずはこの問題を解決しよう」

子ども達の中にはすでに自分の見つけた問題を解きたいという思いが見られたが、このままでは何をどのように追求していくとよいのかが明確ではない。

そこで、実際の活動に入る前に「何を調べるのか」「それを調べるにはどのような方法で調べなければならないのか」について考える場を設定した。また、その方法も、グループ内で話し合わせた。

その結果、子ども達は、実験用のてこを使い支点の左右で釣り合うのはおもりの位置と距離がどんな関係の時か、砂袋と棒を使い支点や力点・作用点の位置をどのようにすると軽く持ち上げられるのか、また、車の代わりにまずは人を持ち上げてみようということになり、放課後、公園に集まりシーソーを使い1人で4人を持ち上げる実験をするグループなど、各グループごと追求内容を明らかにして問題解決を図っていた。

このように、子ども達は「車を持ち上げる」という問題に対しても自分達なりの解決方法を考え、解決にあたることになった。

4. 子どもへの支援の在り方

追求活動をする前に子ども達は、活動をする際にどのくらいの活動時間があるのか、場所はどこでもよいのかなど様々な質問をしてくる。

そして、活動中には、驚きを見せたり、やっぱりこうなったという喜びの笑みを見せたり、さらには、わかったことや不思議に思うことなどを教師につぶやいたりする。

また、問題を解き明かすことのできる、実験をしているにもかかわらず、大切な部分を見落としてしまい、問題解決できずにいることもある。

そこで、次のような支援を行った。

場・時間・道具・活動についての支援

なければよいなどのルールを決め活動させた。

その結果、与えられた時間の中で、自分たちの問題を解決するため、活動場所や必要な道具などについての話し合いをし、活動していた。また、活動場所も理科室を中心とし、いろいろな場所で活動していた。

うなずき・賞賛・驚きの支援

児童への支援
 児童：先生ここを押すよりこの方が軽いよ。
 先生：では何kgの重さなの？
 児童：……
 先生：何かよい方法はないかな。
 児童：……
 先生：重さを量るときははかりを使うよね。
 児童：そういえばあそこにバネばかりがあったよ。
 先生：バネばかりを使って実際に計ってみるといいね。

た。

V、研究のまとめ

成果

- 導入部分の、重量挙げコンテストが、子ども達の重さに対する感覚を確かなものにし、その後の学習がスムーズに展開された。このことから、子ども達と教材との関わりを深くもたせることがたいせつであることがわかった。
- 子ども達が考える問題は、ふと頭に浮かんだ疑問から構築され、さらに問題の交流をすることで、より具体的な問題になっていくことがわかった。
- 単元目標と児童の目標にはズレがあり、そのズレを補正するために、教師の関わりが必要であることがわかった。
- 活動を始める前にさまざまな条件を提示すると、子ども達は自主的に追求活動をすることがわかった。

課題

- 一人一人の活動を見取るためには、評価項目の整備やT・T方式の導入など、さらなる工夫がの策が必要である。
- 一人一人が主体的に問題を解決するために、児童相互の意見交流の時や場の設定の在り方について、さらなる工夫が必要である。

解決のための時間を予め告知し、かつ、活動の場所も他のクラスに迷惑を

子ども達自身で自分たちの問題を解決できる場面に
 出会ったときに、「ここはどうなっているの？」と質問したり、自分たちの問題を解決した子ども達には、賞賛したりした。

その結果、子ども達の目標と単元の目標とのずれを少なくすることができた。また、新たな問題を見つけたり、違う解決方法を見つけたりと、子ども達の活動が充実するようになった。

指導計画

重量挙げコンテストをしよう！

各自が砂の重みを体験し自分が持ち上げることができる重さを知る。

道具を使い重量挙げコンテストの最高記録を持ち上げよう！

てこを使い重量挙げの最高記録を持ち上げる様子を見る。

てこを体験し、気づいたことわかったことをノートにまとめる。

自分の問題を定める。

評価（関心・意欲・態度）
 小さな力で重いものを持ち上げることに興味関心を持ち、調べようとする。
 （行動観察・記録分析）

問題の交流をしよう！

自分の問題を見つけ、解決方法を考えよう！

取り組みたい問題を見つける。

1～数名のグループを作り、問題解決のための方法を考える。

問題を解決しよう！

評価（知識・理解）
 てこには支点・力点・作用点があることを理解する。
 （行動観察・記録分析）

評価（知識・理解）
 てこには支点・力点・作用点があることを理解する。
 （行動観察・記録分析）

調べてわかったことを発表しよう！

まとめ

- 支点～力点までの距離が短いと重い。
- 支点～力点までの距離が長いと軽い。
- 支点～作用点までの距離が短いと軽い。
- 支点～作用点までの距離が長いと重い。

てこを使うとなぜ軽くなるのか、その仕組みを調べよう！

実験用てこを使い調べよう。

実際のでこでバネばかりを使って調べよう。

自分の問題を定める。

評価（科学的思考）
 重りの重さと支点から力点までの距離がてこを傾ける力の大きさ関係があることを推論する。
 （行動観察・記録分析）

調べてわかったことを発表しよう！

まとめ

てこを傾ける働きは（力の大きさ）×（支点からの距離）である。
 てこはてこを傾ける働きが支点の左右で等しいときにつり合う。

身のまわりにあるてこを探そう！

「目標設定と学習における子どもの活動とは」

子どもの視点が焦点化する方向性を読み取るかわかりが目標と問題意識の深まりの関係を明らかにする

—— 5年「動いている物のはたらき」を通して ——

共同研究者 ○川北 俊哉(新陵東小) 鎌田 健裕(平岡中央小) 小川 以心(屯田西小)
島田 裕文(西宮の沢小) 柴野 徹(白楊小) 佐々木雅巳(稲積小)

I 研究の仮説

(1) 目標は育てたい子どもの姿を具体的に表し、目標達成に向けてかわかり続ける方向性が示されている。授業を考えるとときに設定する目標は、その単元の学習を通して一人一人の子どもに育てたい力を具体化したものである。

従って、その単元における活動内容を構成するときには、活動を通して子どもがどのような疑問を持ち、どのように問題意識が深まっていくのかを想定して、授業では、目標に掲げた子どもの態度や能力が身につくようにかかわり続けることが大切になる。

(2) 評価ができるように具体的に目標を示す。

目標の達成に向けて学習場面を構成するということは、具体的な子どもたちの姿を通して目標を見直す、つまり、一時間ごとに目標が達成されたかどうかを評価できるということである。

そのためには、目標はその単元での活動内容を取り入れて子どもの学びの姿が見えるように具体的に表現することが大切である。

(3) 目標の達成を子どもたちの視点から読み取る。

事象と出会った子どもたちは自分の興味・関心のある部分に着目して活動に取り組み始める。そして、何度もかわかり続けることで疑問を感じ、問題へと発展していく。この疑問から問題へと問題意識が深まっていく背景には子どもの視点の焦点化と関係がある。

そこで、目標が達成されたかどうかを活動に取り組む子どもたちの視点が焦点化していく様子から読み取るようにしたい。

以上の内容をもとに研究仮説を次のように考えた。

研究仮説

子どもの視点がどのように焦点化していくのかを読み取ることで、設定した目標をもとに子どもの問題意識の深まりを評価できる。

II 研究の方法

(1) 事象にかかわる楽しさから考える楽しさへ…。そして、仕組みやきまりがわかる楽しさへ。

理科学習の楽しさは具体物に直接働きかけることで自分が変化させたという実感を持ったり、不思議さを体感したり、自分で工夫しながら観察実験できることにある。この楽しさが主体的な問題解決を進める意欲につながる。しかし、楽しさの質は学習の展開とともに向上していかなければならない。

「最初の事象との出会いの場面」では、事象にかかわる楽しさを感じる大切である。楽しいと感じることで、事象に繰り返しかかわり続けることができる。この活動を通して、子どもから出てくる疑問や矛盾を整理して、「一人一人が問題を発見する場面」につなげていく。

発見した問題に対して、「何にどう関係しているのか」「見方が違っていたのか」など様々な見方・考え方や友だちとの交流を通して、自分の取り組みを見直させることが考える楽しさを生む。

そして、「このことが関係しているはずだ。」「もし～だったら～」など「活動のめあてを持ち追究していく場面」に発展することで、仕組みやきまりがわかっていく楽しさに高まっていくと考える。

(2) 活動を通して子どもは何を見つける？何を見ようとしている？何が見えてくる？

事象にかかわり試す楽しさを味わう中で、子どもはいろいろなことを見つける。しかも、見つけるものは子どもによって違う。

そこで、子どもたちは活動を通して何を見つけるのか、何を見ているのかをはっきりさせる。そして、事象の何に対して疑問や矛盾を持つのか、どのような問題になっていくのかを読み取るようにかかわる。

次に、問題を解決するために子どもたちが事象にどのようにかかわり、何を見ようとしているのかを明らかにしていくことで、問題意識の深まりを読み取るようにかかわる。

そして、「きっと～なのではないか？」など、自分なりの考えをはっきりさせて追究したり、自分の考えを全体で確かめ合う交流を通して、子どもたちには何が見えてくるのかを読み取るようにかかわる。

このようなかかわりが問題意識の深まりと設定した目標の達成を明らかにすると考える。

Ⅲ 研究の概要

(1) 「動いている物のはたらき」の学習における活動の楽しさと子どもの視点について

5年生で育てる物質とエネルギーにかかわる目標から「活動の楽しさ」と「子どもの視点」を考えて、次のような学習場面を設定する。

①事象にかかわる楽しい活動を通して、物の動きを見つける場面の設定

- ◎何度も事象にかかわりながら、物の動きに矛盾・疑問を感じ、一人一人が問題を発見する。
- ・活動や事象から何を見つけるのかを探る。

②考える楽しさを味わう活動を通して、量的変化を見ようとする場面の設定

- ◎見方や考え方が正しいかどうかを工夫して、確かめながら見直していく。
- ・活動や事象の何を見ようとしているのかを探る。

③わかる楽しさを実感する活動を通して、物の変化の規則性が見えてくる場面の設定

- ◎関係づけを図り、解決したことのまとまりを作る。
- ・活動や事象から何が見えてくるのかを探る。

(2) 単元構成の概略—第1次「物の衝突」について

単元構成の概略（第1次5時間扱い）

①事象にかかわる楽しさを感じる場面

坂からボールを転がして車を動かしてみよう

転がすボールと車の動き方を見る。

- ・いろいろなボールを転がして
- ・ボールの重さと動いた距離を測って

坂の角度（高さ）と車の動き方を見る。

- ・坂の角度を変えて転がして
- ・坂の高さと動いた距離を測って

車を遠くに動かすのは……

- ・ボールの速さの方が関係している？
- ・ボールの重さの方が関係している？

②考える楽しさを味わう場面

ボールの重さ、坂の高さを「物を動かす力」として見ようとする。

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| ◎同じ高さから転がすとボールの重い方が車を大きく動かす | ◎坂を高くすると車が大きく動く |
| ↓ | ◎ボールのスピードが速くなる |
| ↓ | ↓ |
| ・重くすると力も大きい。 | ・速くなると力も大きい。 |

③わかる楽しさを実感する場面

車を動かす力とボールの重さ、速さとの関係が見えてくる。

- ・ボールの重さを重くして、ぶつかる時の速さが速くなると車を動かす力は大きくなる。

事象に対する子どもの視点を探ることで、設定した目標と子どもの問題意識の深まりの関係を明らかにできると考え、実践に当たっている。詳細は研究会当日の発表の中で述べる。

IV 実践の様子

前時まで

坂から玉を転がすと車に当たって動いたことから、「もっと遠くまで車を動かしたい」という目標を持ち、そのための方法として「坂を急にすれば…」 「転がす坂の距離を長くすれば…」 「玉の重さを重くしたら…」などを考えている。

車を遠くへ動かすための方法を考える

- ・坂の角度を急にしてみたい。
- ・坂の下に置く本を2冊から4冊に増やしてみよう。
- ・坂の長さを長くしてみたい。
- ・坂を2枚つなげて長さを2倍にした坂を使ってやってみよう。
- ・重い玉を使ってやってみよう。
- ・重いビー玉や鉄球などいろいろな玉でやってみよう。

坂を急にしてみよう

- ・やっぱり遠くに動いた。動いた距離の平均をとると、約12cmだ。
- ・転がる玉の速さが最初より速くなったようだ。
- ・本が2冊の時は5cm、4冊で15cm、6冊で19cmとなり、坂を急にすると車は遠くに動く。
- ・玉の高さが勢いになって回転力がつき、スピードが上がった。そのため、車が遠くに動くと思う。

坂を長くしてみよう

- ・坂の途中で玉が止まってしまった。
- ・坂が反って途中から床にくっついているから、途中で筆箱でも入れて坂にしよう。
- ・転がる距離が長いと玉に勢いがつくと思ったのに、坂を長くした分、坂の角度が小さくなってしまい、玉の回転が弱くなってしまった。
- ・角度を変えないようにして坂を長くしたい。

玉を重くしてみよう

- ・すごく遠くまで動くよ。22gのビー玉だと41cmも動いた。
- ・車に当たったときの衝撃はすごい。
- ・回転の速さは軽い玉の方があがるけど、車は重い玉の方が遠くへ動いた。押す力が大きいからだ。
- ・重い玉の方が車に当たったときの衝撃が強いから遠くへ動いたんだと思う。

坂の角度と玉の重さについて考えたこと

- ・坂の角度も車を動かすことと関係あると思うけど、玉の重さの方が重要だと思う。
- ・坂の角度を急にするよりも玉を重くした方が車を遠くへ動かしたから、玉の重さに動く距離は関係あるんじゃないかな。
- ・重い戦車と軽いけどスピードの出るレーシングカーが衝突したら、レーシングカーの方がバラバラになると思うので、重い方がスピードがあるよりも力があると思う。

はっきりさせたいこと 一次時の活動の目標

スピードと威力の関係は…

- ・坂の角度を変えて、勢いの違いを調べたい。
- ・スピードを測って、車の動く距離を調べたい。

重さと威力の関係は…

- ・U字型のレールを用意して、その両端から軽い玉と重い玉を転がしてぶつけて様子を調べたい。

坂の長さや角度の関係は…

- ・角度を変えずに坂の距離を長くすると、車は遠くまで動くかどうかを調べたい。

V 研究のまとめ（成果と課題）

Ⅰ. 成果

(1)学習の楽しさの質的向上と視点の焦点化について
本単元では、

- ①坂からビー玉を転がしてミニカーを動かす活動
- ②遠くまで車を動かす方法を考えて調べる活動
- ③坂を高くしたり、玉を重くすると車が遠くまで動くのは何が変化するからなのかを考えて追究する活動

を中心に「第1次衝突における物の動き方」を構成した。

「事象にかかわる楽しい活動を通して、物の動きを見つける場面」として設定した①の活動では、子どもたちは車の動く距離とビー玉の当たり方に着目しながら繰り返し事象にかかわることで、「坂の高さを高くしたり、玉の重さを重くしたりすると、ミニカーをもっと遠くまで動かすことができそうだ」という願いと見通しを持って活動②に取り組み始めた。

そこで、坂の高さや玉の重さを変えるとどのくらいミニカーの動く距離が変わるのかはつきりさせようとかかわることで、今まで漠然と見ていた動く距離を測定する必要感が生まれ、量的変化に着目した活動へと発展していった。

「考える楽しさを味わう活動を通して、量的変化を見ようとする場面」として設定した②の活動では、実践事例からも明らかなように、子どもたちは方法を工夫すると最初の活動よりも車を遠くまで動かすことができることに対して、その要因を「玉のスピード・速さ」「勢い」「回転力」「玉が押す力」「当たるときの玉の衝撃」など、転がる玉の様子やぶつかるときの玉や車の様子に着目しながらいろいろと考えていった。

そして、「速さと力の関係を見たい」「重さと力の関係を見たい」という意識から活動③へ発展していく流れと「重さと速さの関係を見たい」という意識から活動③へ発展していく流れがあった。

また、子どもたちは「もっと高くしたり、もっと重い玉を使ったら…」という新たな期待感を持つようになることも明らかになってきた。

「力の大きさは玉の速さと重さに関係がある」ことが見えてきたから、さらに活動を工夫して確かめてみたいと意欲的になる姿の表れだといえる。

(2)研究仮説について

本実践での「衝突における物の動き方」では、最初

に出会った事象のどこに視点を当てて、どのように焦点化していくのかを想定し、そのことをもとに実際の子どもたちの意識を読み取るようにした。

実践事例では、ビー玉をぶつけてミニカーを動かす活動に繰り返しかわっていくと、もっと遠くに動かしたいという願いを持つことがわかった。そのためには「坂の高さ」「坂の長さ」「玉の重さ」に視点を向けて活動を工夫しようとする姿が見られた。

また、活動を通して自分たちで記録した数値にうなずいたり、戸惑ったりしながら、玉の勢いや重さ、速さとの関係を見ようとする意識になっていった。

実践を通して、子どもの視点の焦点化を読み取るかわりには教師の設定した目標と子どもの活動の必要感を一致させる手だてとしては有効であると言える。子どもが教材の何に目を向けて活動に取り組むか、それはどのような見方・考え方に支えられているのか、また、活動を通してどのように焦点化していくのかを想定することは具体的な子どもの姿として評価できることがわかった。

Ⅱ. 課題

(1)学習の楽しさの質的向上と視点の焦点化について

実践場面では、子どもは「玉の速さが速くなれば」「玉の重さを重くすれば」という活動を単純に比較しないで、「速さと威力の関係」「重さと威力の関係」をそれぞれ調べたいという意識を持っていた。

このことから、坂の高さを変えて実験したグループと玉の重さを変えて実験したグループの交流では何と何を比較しながら関係付けて見ようとしているのか、その背景にある子どもの見方・考え方や子どもの視点を活動の様子や記録からの的確に読み取っていくことが大切である。

(2)研究仮説について

実践場面では、子どもたちは坂を高くすることが車を遠くに動かすのは、「玉の速さ」「スピード」「玉の勢い」「玉の回転力」などが関係していると感じていた。この言葉で表現されている内容が具体的に転がる玉のどのような様子を指しているのかを確かめていく必要があったが、想定した視点の焦点化にこだわりすぎて、子どもの表現している内容を正しく読み取ることができなかった。

このことから、想定した視点の焦点化は目標達成に向けての評価の観点であるという認識を持って、子どもの活動と子どもの意識を具体的な場面で判断していくかわりを一層重視する必要性を改めて実感した。

「目標設定と学習における子供の活動とは」

判断が生み出す必要感のある活動

—5年「動いている物のはたらき」を通して—

共同研究者 ○類家 斉(真駒内緑小) 古田洋二郎(藤野南小) 小柳 俊夫(北園小)
只野 尚子(藤野小) 岩瀬 修美(東白石小)

I 研究の仮説

研究の仮説

学習問題に対する結果へ判断を加えることで、必要感のある活動を生み出すことができる。

判断を生むために

事象にたっぷりと浸り、活動を通して得た事実や結果をためていくことが必要である。

判断は必要感のある活動を生む

活動から得られた結果に対して加えられた判断は、「活動から得た結果を吟味したり」「具体的な操作をしながら繰り返し事象に働きかけたり」「自分の見方や考え方に直視をかけたり」するなどの必要感のある活動を生み出す。

この「必要感のある活動」が科学的な見方や考え方の高まりを生み出していくのである。

判断は高まっていく

「必要感のある活動」は、見方や考え方の高まりを生み出していくと同時に、さらにたくさんの事実をためていくことになる。これらが、また、新たな活動を生み出し、新たな結果や判断、見方や考え方の高まりを生んでいくのである。

このように繰り返される一連の動きは、活動の質ばかりでなく、判断もより確かなものにしていく。

判断が確かになると、見方や考え方が科学的に深まり、学習の価値に向かっていく。

II 研究の方法

仮説検証のために、単元の中に以下のような考え方を持つ。

しっかりと事実を見とれる活動を

問題が子供のものになっている大切である。目的意識がはっきりとしていることで、子供が見取っていく事実のなかが決まっていく。

事実をためていくことで、よりはっきりとした判断を生み出していく。しだいに高まっていく判断は、単元の中心的な価値に近づいていく。

判断を迫る場の設定

活動から得られた事実に対して、それをどう考えるのか「判断」を迫っていく場の設定が必要である。その時、判断は事実を基にした具体的なものになっていることが必要である。

判断を共有する場の設定

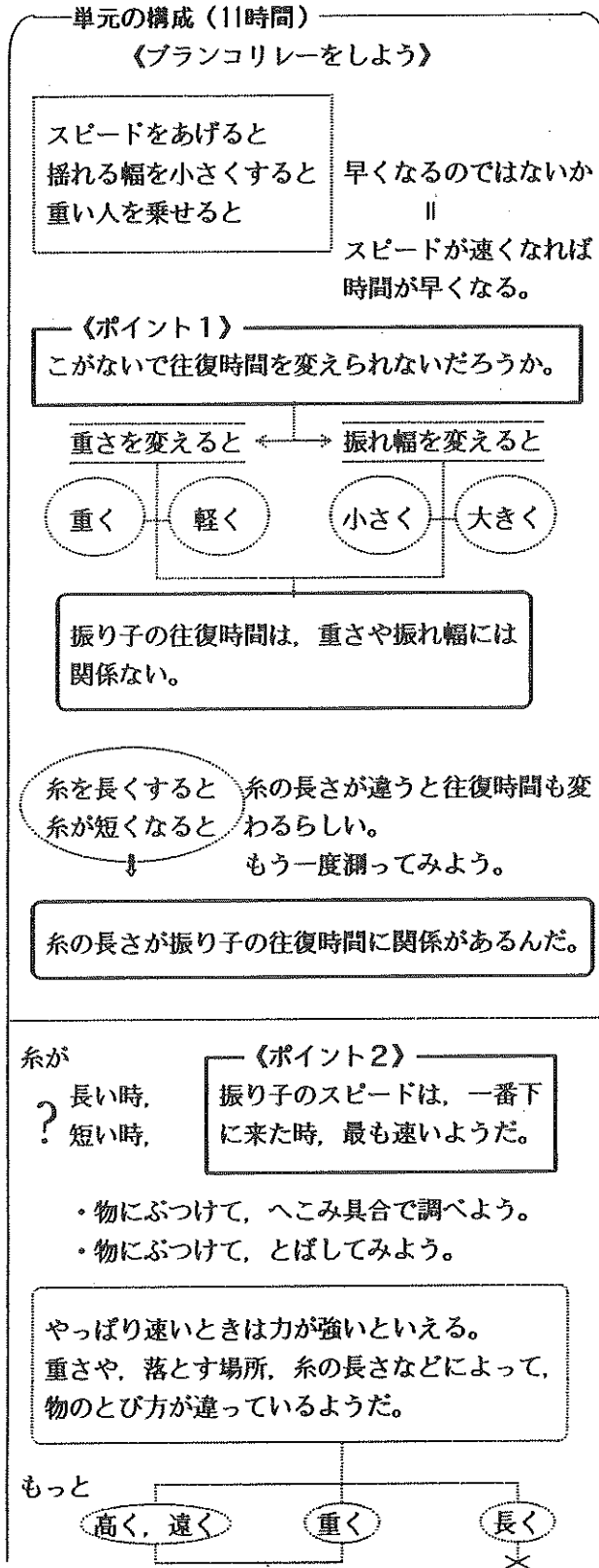
子供たちは、まず自分の判断を大切にしていけることが必要になってくる。そのためには、この判断を全体の場に出していくことが望まれる。一人一人の判断が学級集団の中に位置づいていくことが大切なのである。

即ち、交流を設定していくことで他の判断を知り、判断を吟味しあうのである。ここに、集団として明らかにしていかなければならない問題の焦点化が生まれる。

このフィルター働きによって、自分の判断はより具体的になり、「必要感のある活動」を生み出していくと考えている。

III 研究の概要

研究の方法で示した考え方を踏まえ、以下のような単元を構成した。



物にぶつかる時のスピードが速いとき、
物を動かすはたらきが大きくなる。

◎判断が表れる場面

「判断」がものの見方や考え方の高まりを生み出していく場面に注目し、その様相を見取っていきたいと考えている。

本単元で子供の意識の高まりが顕著に表れる場面として、次の場面を想定している。

《ポイント1》

こがないで往復時間を変えられないだろうか。

ブランコの経験から感覚的なとらえとして、重さ、振れ幅を問題にするが、はっきりとした見方や考え方に支えられているとはいえない。

子供たちは定量的な活動を取り入れながら試行錯誤を繰り返し、事実を蓄積し、見方や考え方を深めていくであろう。

誤差を含んだ事実の中に「重さ、振れ幅が往復時間に関係がない。」という結論をどのように見だしていくか。子供たちの判断に注目していきたい。

《ポイント2》

振り子のスピードは、一番下にきたとき、最も速いようだ。

衝突時のスピードが速い時、力が強いことは事実として受け入れやすい。しかし、これが「高いから」「重いから」というとらえだけで終わってしまうことのないようにする必要がある。

「物を動かす働きが大きくなる」ことがしっかりと見方や考え方にまで高まっていくためには、変数を2つにした活動を必要とするであろう。

即ち、「高く重く」「高く軽く」「低く重く」「低く軽く」といった活動から得た事実をもとに「物を動かす働きが大きくなるのだ。」という結論を見だしていくと考えている。

◎判断とは自分の姿を常に見つめること

活動の方向を常に決定していくためには、自分の見方や考え方を把握していることが必要である。子供たちは「活動から得た結果を吟味したり」「具体的な操作をしながら繰り返し事象に働きかけたり」「自分の見方や考え方に見直しをかける」活動を生み出していく中から、自分を見つめ直していくと考えている。

Ⅳ 実践の様子

子供の活動と教師の支援

1次《振り子の往復時間と振り子の速さ》

ブランコリレーをしよう

活動1
ブランコリレー

こげば早くなるのは当たり前だ。

こがないで往復の時間を早くできないだろうか。

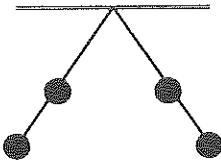
できる

上のほうに行けば、振れる距離が短くなるから。

できない

押さないといけないよ。

振れる距離が短いから、上のほうに行けば時間が早くなるはずだ。



上	秒
下	秒

活動2
のぼり綱を使って

ストップウォッチを使って定量的に

- 振れる幅をしっかりと測ってやっていないから差が出るんだ。
- ひょっとしたら、上のほうが大きく揺れていたのかもいたのかもしれない。

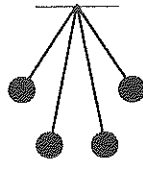
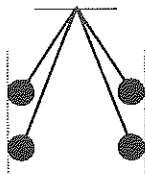
- 振れる幅を同じにしよう。
- 上を大きくふってみよう。
- 下を小さくふってみよう。

糸を短くすると、振れる時間が早くなるはずだ。

振れる幅を同じにして

振れる幅を変えて

活動3
モデル実験で



◎どうやっても短いほうが早い。

糸が短ければ短いほど振れる時間は早くなる。

	長糸	短糸
A班	同じ	12.9
	上	13.5
B班	同じ	8.3
	上	8.0

◎糸の長さが同じ時、振れる幅が違うのに往復の時間はあまり変わらない。

○振れ幅とは関係ない。

○振れ幅とは関係ある。

振れる時間を変えても往復の時間は変わらないのだろうか。

- 糸の長さが同じ時、触れ幅が違って往復時間は同じようだ。でも、少しの違いが気になる。
- 大型のもので調べても往復時間は同じだった。

◎重くなればはやくなるのではないか。⇒重ければ、振れ方が速くなる。

○重さを変えても変化がない。

振り子の往復時間は、糸の長さによってだけ変えられる。

問題の焦点化

必要感のある活動
事実

事実としての見取りはあるが、振れるスピードについての気づきはない。

判断

より定量化を定めるために振れ幅を同一にすること、逆に上を大きく振る活動で、振れ幅と時間の関係を明らかにしていこうとの判断が見られる。

問題の焦点化

必要感のある活動

事
判
実
断

糸の長短を問題として「糸が短いときは振れる時間が短くなる。」ことは整理できた。しかし、タイムの中に振れ幅が違うのに振れる時間は同じであることを発見した子供たちはここで初めて振り子のスピードに着目し、振れ幅との関係で時間を考えようとし始めた。

V 研究のまとめ

① 判断を生むために

事実のためと事実へ見直しをかけること。
↓
見方や考え方を自分で明らかにしていく。

事実を貯めていくことの必要性は改めて確認された。また、ここには、事実へ見直しをかける活動も同時に存在していることが明らかになった。これが判断を生むための自分の見方や考え方を再確認するという大きな意味を持っている。

② 判断を迫る場

何を根拠にした判断なのか、自問自答できる環境づくりが重要となる。自分の見方や考え方が、これからどう変化していくのかを常に意識していくことができるようにする。

③ 判断の表出、吟味のしあい⇒見方や考え方が更に明らかになる。

自分の見方や考え方は何に関係しているのか。今後、何と何に注目していくことが大切なのかを客観的に見ていくことができる。ここに問題の焦点化が生まれる。学習と子供の活動の融合という面から見ても、「悪しき複雑化への方向を是正し、活動の後に共通の問題を中心とした話し合いをつくり出すことができ、見方や考え方の高まりを意識しやすくする。」という重要な役割を担った。

また、他の判断を知ること、事実をより多くの面から眺めることができ、具体的な活動に移ったときにも、見通しのあるよりよい活動となりうる。

④ 必要感のある活動⇒見方や考え方の高まりが自覚できる。

判断がより具体的になり、問題の焦点化が図られれば、「繰り返し働きかける。」「結果を吟味する。」「見方や考え方に見直しをかける。」といったことが、活動そのものの中に包含されてくる。これらの活動は、自分の見方や考え方の高まりを意識していくに十分な、価値ある活動である。

⑤ 単元展開と大きな意味の判断

単元を総合的に考えていく子供の判断が存在するのではないかと考えられた。

重さ⇒時間とは関係ない。
振幅⇒時間とは関係ない。
糸の長さ⇒時間に変化する。

子供たちの中には、わずかな数字の違いにこだわってしまう実態がある。誤差について、その数字のどこまでを必要なものとしてとらえていくか、十分に考えさせなければならない。

ただ、時間を劇的に変化させる糸の長さの存在は、重さや振幅について追求する活動とは一線を画するかもしれない。

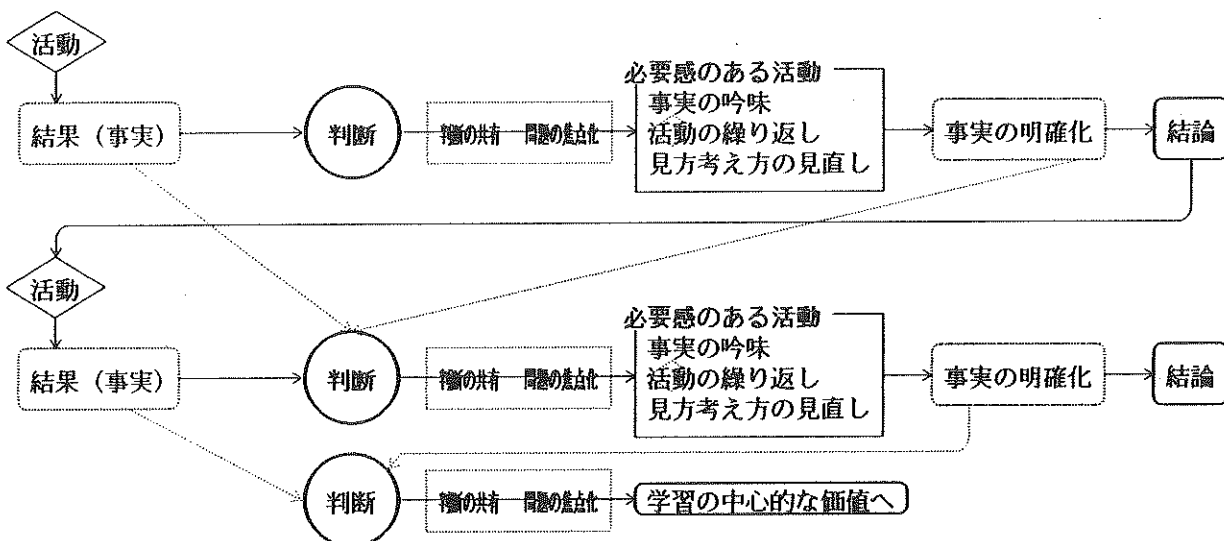
糸の長さによって劇的に変化する時間という事実が、わずか0. 数秒の違いにこだわっている自分たちを見つめるうえでどのような影響となるのか興味深い。

他の実践の中からも、糸の長さによってのみ変化させることができることへの理解が、トータルで単元を眺めていったときに、誤差や等時性を考える上で重要な役割を果たしたと報告されている。単元を通して振り子というものに向けていったとき、その規則性について、より一般化された判断が下せるのである。

⑥ 必要感のある授業と学習のねらいの融合

判断とは、具体的な活動の方向を含んだ「明らかになった見方や考え方」であるといえる。だからこそ、そこには、必要感のある活動が生まれた。

判断は下図のように繰り返しながら高まっていったのである。



振り子への見方や考え方が高まりながら、単元のねらいにしたいに融合していったのである。自分の判断を持ち、大切にすることが課題の解明に一步近づくことなのだと考えている。

『子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか』

～子ども一人一人が意欲を持ち続ける授業展開を目指して～

4年 「物の温まり方」を通して

共同研究者 ○榎島清幸(北鎮小) 小林文雄(末広北小) 須見 香(陵雲小) 早坂逸人(高台小)
山田則宏(末広北小) 田中謙太郎(新町小) 後藤 正(陵雲小) 松原博子(末広小)
岸本研二(末広北小) 藤井むつ子(春光小) 盛永和子(近一小) 斎藤孝志(北鎮小)
旭 雅人(末広小) 千野 耕(末広小) 表 信行(末広小)

I 研究の仮説

子どもたちが自然と出会い、自然と触れ合い、体験する中で様々な感動が生まれてくると考える。その感動は、未知の自然現象に接したときの感動であったり自然界の仕組みを発見したときの感動であったり、既習の概念がくつがえされる体験をしたときの感動であったりする。これらの感動体験をただの体験で終わらさないで、子どもの感性を揺り動かすものでなければならない。その中で自然の事象に対して疑問を持ち始めることが、「興味・関心」の第一歩であり、この疑問を追求する過程、すなわち、問題解決の過程の中でさらに興味・関心が膨らんでいくと考える。

そのためには、子どもたちが自然に対する問題意識を大事に取り組み、自ら目標を持ちながら、考え、判断し、自然に対する見方や考え方を見直しさせることが必要である。そこで、次のような仮説を立てた。

研究の仮説

子どもの感性を揺り動かす現象・事象を提示し、子どもが強い「自己課題や自己目標」を持ちながら追求活動を行うことにより、興味・関心が増幅していく。

II 研究の方法

子どもが身の回りの自然の事象・現象と触れ合う中で、個性を発揮しながら解決の方向を探る場、及び興味・関心を持ち続ける要因は何であるかを探るため、次のような視点を設定して取り組み、4年「物の温まり方」の実践を通して検証した。

1. 子どもの自然観や願いを明らかにする実態調査の重視

子どもの強い問題意識を誘発するには、子ども一人一人の実態を十分に把握しておく必要がある。そのために、①本単元でねらう内容(物の温度による体積変化と熱の伝わり方について)を子どもたちはどの程度とらえているか、また、②そのねらいを解決する基盤となる先行経験(たとえば、鉄板上での焼肉の焼け具合や風呂のお湯の温まり方など)にはどのようなものがあり、どの程度身につけているか③問題を解決するための基礎技能(アルコールランプやフラスコなどの実験器具を取り扱い方と、実験方法の表し方など)にはどのようなものがあるかなど、子ども一人一人の実態を十分にとらえることが必要であり、実態を分析した上で、単元の構成を検討した。

2. 感性を揺り動かす自然との出会いの重視

子どもが自ら自然を意識し問い続けるには、子ども一人一人が自然の事象・現象に直接触れ新鮮な驚きを抱く感動の場が必要である。そこで、本単元では、空気や水の体積変化による噴水を現象として提示することで、「わあすごいな」と驚いたり、「おもしろそう」「やってみたい」と興味や意欲を持ったり、「あれ、どうしてだろう」と疑問を持ったりする場である。子ども一人一人が持っている先行経験をもとにした自然観と新たな自然との出会いに驚きや感動が生じたとき、子どもの感動は本物となり問題解決の対象として強く意識化されると考える。

3. 強い問題意識の醸成と「自己課題設定」の重視
 自由な試行活動の中で、過去の同一または類似の事象・現象や経験と対比され関係づけられた問題意識は、その後の子どもの意欲的な問題解決活動への原動力となると考える。

そこで、子どもたち一人一人の中に「ぜひ、解決してみたい」と強く願う問題意識が誘発する場を設定しなければならない。この強い問題意識の誘発を「自己課題設定」として大切にしその場を次のようにおさえた。

- 強い自己課題を誘発する3つの場 —
- ① 子どもの願いや期待が包括される場
 - ② 子どもの自然の事象・現象に対する見方や考え方にズレが生ずる場
 - ③ 新しい見方や考え方を積極的に生かす場

4. 子ども一人一人のよさ、持ち味、可能性を生かす多観点—評価の工夫

これからの評価は、子ども一人一人のよさや持ち味を生かして、その豊かな自己実現に生きて働く資質や能力の育成に役立つようにすることが重要である。そのためには、具体的な活動を通して、初発の感性、自由な試行活動での自己目標の設定、個のよさを発揮した検証方法や記録の工夫、きまりを意欲的に生活に生かす工夫などを詳細にとらえ、子ども一人一人の豊かな自己実現を支援していく必要があると考える。

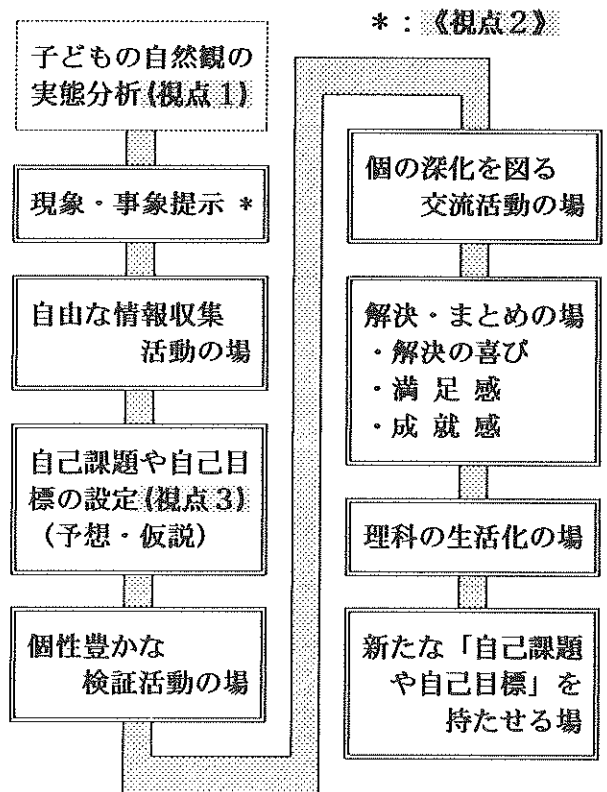
したがって、子どもの初発の感性や実験記録を記入した学習プリントや記録ノートを活用し、子ども一人一人の自然に対する見方や考え方の変容を観察し、子ども一人一人の学習への支援につなげていく必要がある。

子どもの変容を観察する手立てとして、①実験計画表の作成（子ども一人一人がどのような疑問を持ち、どのような実験方法で調べて、どのような結果を得たか、次にどのようなことを試してみたいかなどを記入する。）②発見カード（初発の感性や毎時間に感じたこと、思いもよらぬ発見、新たにわきあがった疑問を記入する）を用いて、個々に応じた支援を行う。

III 研究の構想

1. 子ども一人一人のよさや持ち味を生かした問題解決に取り組ませるためには、自己課題や自己目標が持てる授業を構築することが大切であり、「自己課題や自己目標」が持てる授業の基

本的な流れを以下のように設定した。



2. 単元の流れ

シャボン玉が膨らんだのはどうして？
 《水・空気はかさによってかさかわる。》
 ↓
 水・空気はかさが増えたり減ったりしたけど、金属はどうだろうか？
 《金属を調べてみよう！》
 ↓
 金属も温度によってかさかわる。
 ↓
 空気・金属・水はどのように温まるのかな
 《温まり方を調べてみよう！》
 ↓
 空気・水は温めた所が回って全体が温まる。
 金属は熱した所から順に温まる。
 ↓
 自由研究をしてみよう。

3. テーマに関わる場の構成

本研究で設定した視点に基づき、以下のような場の構成を工夫した。

《視点1》 “子どもの自然観”の実態分析の重視

- ・ 単元導入時に事前調査を実施し、子ども一人一人の「温度によるかさかわる」や「物が温まっていく」という現象に対する見方や考え方を調査し、分析し、単元構成を考えていった。
- ・ 単元導入時には、実験器具の基本操作・操作手順を把握する場を設定し、実験の基本知識を習熟させた。

《視点2》 “自由な情報収集活動の場”の重視と“自己課題設定”

- ・ 第一次では、空気と水の入ったフラスコにガラス管を設置し、ガラス管の先にシャボン玉の液をつけた装置を提示し、フラスコをお湯に入れることでシャボン玉が膨らむ現象を見せた。その後、子どもたちに実際に情報収集活動させ、自己目標につなげた。
- ・ 事前調査から、この単元で最も思考が混乱している「空気と水の温まり方」では、“空気も水も熱は金属のように熱源から順番に伝わっていく”と考えている子どもたちに、まず実際に情報収集活動を十分にさせその中から確かな自己目標を持たせる場を設定した。

《視点3》 お互いのよさを見い出し、学び合う「交流の場」の重視

- ・ 子ども一人一人が取り組む“自由な試行活動の場”は、一歩まちがうと狭い視野の中で思考がはいまわりかねない。そこで、子どもたち同士が意見を交換できる「交流の場」を必要に応じて幾度か設定し、焦点化を図った。
- ・ 同様の実験方法を考えた子どもたちを集めて（小集団化）、実験の結果を話し合ったり、結論を見い出したりして、子ども一人一人の考えを全体（グループ）の考えとしてまとめる活動を取り入れた。

《視点4》 「理科の生活化」の重視

- ・ 単元内の実験においては、子どもたちが日常生活の中の身近な物を使い自分で考えた方法で自由に調べられる場を設定した。

- ・ 真に、子どもが強い“自己課題・自己目標”をもって、「追求する楽しさ」を味わうことができるのは、単元最後の「自由研究」ではないかと考える。ここでは、そんな子ども一人一人の思いや願いを大切にしたい場を設定をした。

IV 実践の様子

1. “子どもの自然観”の実態分析の重視…

～子どもの実態～

実態調査では、児童に第3学年で学習した「空気と水」の単元の問題1問と本単元の内容物の温めることでの疑問を書かせた。その結果、既習の「空気と水」の単元では、空気は伸び縮みすることを既習の経験として理解している児童が75%で、水が収縮しないと答えた児童が65%であった。

したがって、約3割の児童は水のかさが収縮すると答えたわけである。また、本単元での内容について、水や空気は温めるとかさかわるか・かわらないかという質問に対し、空気のかさがかわると答えた児童は13%、水のかさがかわると答えた児童は7%と、低い数字となっている。水の温まり方については下から上に温まると答えた児童が67%に達し、本単元の内容が児童にとって未知の学習であると言える。また、水や空気の温まり方ではほとんどの児童が金属の温まり方と同じように、温めたところから順に放射状に温められていくという考え方をしていた。

以上の結果から、本単元の内容が子どもたちにとっては、まったく未知の内容であると判断された。そこで、本単元では、単元の構成を第一次(観察)・第二次(試行)・第三次(学習)の3つに分けた。子どもたちが比較的簡単に実験でき、実験の結果を導きやすい「温度によるかさの変化」を第一次に設定した。

2. “自由な情報収集活動の場”の重視と“自己課題設定”…

子どもたちに強い“自己課題”が設定されるためには、思考を促す「情報」を十分に与える必要がある。

そこで本単元では、第一次・第二次の導入段階において、以下のように“自由な情報収集活動の場”を設定した。

第一次では、空気と水の入った丸底フラスコにガラス管をつけ、ガラス管の先端にはシャボン玉の液をつけた実験器具を提示し、湯の入った水槽に入れてみせた。その後、「どうしてシャボン玉が膨らんだらう？」と疑問を投げ掛け、子どもたちにも同じ実験を体験させた。その時、「先生はこんなに大きなシャボン玉ができたよ～」とさり気なく話すと、子どもたちは一生懸命大きいシャボン玉を作ろうと工夫し始めた。ここで子どもたちは、「水を減らすとたくさんシャボン玉が出たぞ～」と発見したり、「水を多くするとほとんど出ない！」と悲しんだり、「フラスコをそのまま置いておくと、シャボン玉の液がガラス管の中を下がっていったぞ～」と思ひもよらぬ発見をしたりする。これが“自由な情報収集活動の場”であり(場①)、この時子どもたちは、思い思いに事物・現象に触れることで、先行経験や既習事項、知識を総動員して考えたり、実験器具の使い方を知ったりすることができたのである。そして、「シャボン玉が膨らむのは、空気が膨らむからではないか?」「水が膨らんでいたのではないか?」と予想し、最後には「本当に空気・水が膨らむのか?調べてやろう」と自己課題が設定された。

第二次では、まず、「物はどのように温まっていくのか?」を問い掛け、子どもたちにそれぞれ(水・空気・金属)の実験を選択させて、すぐ実際に実験させた(実験器具はこちらで用意した)。その実験の中で、金属のグループは漠然と熱伝導の様子を体験していた。空気・水のグループは、水や空気を温めると動くことを発見したが、どのように温まっているかわかる山もなかった。しかし、今回のような“自由な情報収集活動の場”を設定し(場②)、交流の時間によって意見交換をすることで、金属は、温めた所から順に温まるのではないか?」「水や空気は動いていたから、もしかすると温まり方と関係しているかもしれないぞ!」と予想し、「本当かどうか、試してみよう」と自己課題が設定された。

以上のように、自己課題が設定され、実験の方法を考えることによって、より子どものよさや持ち味を生かした創造的な問題解決活動になっていった。

V 研究のまとめ(成果と課題)

今回の授業実践では、主に視点(1)・(2)を中心として、考察・実践観察を進めていった。

【成果】

- ・実態調査から、ほとんどの子どもが「物の温まり方」「物のかさの変化」に対しての知識が薄いことがわかり、単元を構成していく中で比較的容易に思考活動のできる「物のかさの変化」を単元の前段とした。このため、子どもたちの思考が混乱することなく、スムーズに進むことができた。
- ・「シャボン玉が膨らむ」という視覚にうったえる現象提示は、子どもたちの驚きを引き出し、問題解決の対象としての事象をつよく意識させることができた。
- ・予想や実験方法を考えつかない児童にとって“自由な情報収集活動”は、自己課題をもたせるという意味で、思考活動の手助けとなっていた。

【今後の課題】

- ・単元構成の吟味
今回は「物のかさの変化」から入ったが、よりスムーズに展開できる単元構成を、実態調査とともに吟味し、授業実践で検証していく必要がある。
- ・時間の保障と単元内の重点化
本研究では14時間扱いとしたが、単元全体を重点的に行うには時間が不足する。また、子どもが問題意識をもって活動したり、自由な試行活動をする時間を、十分に保障しなければならない。
今後は、単元内で重点的に指導する箇所や子どもの自由な発想の下、実験を進める箇所などを精選することを検討していく必要があるであろう。

「子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか」

子どもの判断とそれに基づいた活動がみえる授業展開の工夫

—— 4年『人の活動と体の様子のかわり方』を通して ——

共同研究者 ○仲島 恵美 (北九条小) 山本 和男 (太平小) 小林 哲 (山鼻小)
梅木 裕美 (みどり小) 越野 宗丈 (山の手小) 岩野 晃 (幌西小)

I 研究の仮説

1. 子どもの興味・関心と問題解決

子どもが、学習の中で提示された事象に魅力を感じ、追究を始めていくことは明らかになっているが、事象の見かけのおもしろさだけにとどまらない興味・関心の実像を探る大切さが指摘されている。

それは、子どもの主体的な学習が自分の追究そのもののおもしろさ、楽しさを実感できることによって成り立つと考えるからである。

つまり、積極的な問題解決は、子どもの興味・関心がいつも根底にあり追究の原動力になるということと、興味・関心が膨らみながら進んでいくものとしてとらえているのである。

この過程は、理科学習の本質に大きく迫るものであろうと思われる。したがって子ども自身が自分の追究を創り出すことと一致してくるのである。

2. 4年生の子どもと問題解決

4年生の子どもが主体的な取り組みを創り出し、持続させていくためには、以下の3つの内容が必要になると考えられる。

- ①自分の取り組んでいる内容がはたききりひてくる。
- ②自分の対象への操作が可能であると考えられる。
- ③結果に対する判断が加えられ、次への見通しが持てる。

見取った事実や事実から考えられることの交流だけにとどまることなく、上述した①～③のくり返しがあつて

はじめて主体的な追究が行われるであろう。

つまり、自分が事象を操作可能な対象としてとらえること。さらに操作したことと、そのことによって得られた事実を自分の問題にふり返りながら吟味していくことが重要になるのである。

そこで、本部会では、この上記の内容を子どもの表す『判断』としてとらえることにした。

ここに子どもの興味・関心が色濃く表れるであろうと考えたのである。

授業を構築するにあたっては、子ども一人ひとりの『判断』が、みえるようにしていく必要がある。

子どもが操作をして表れた事実や結果に対する判断のみならず、子どもが何をはっきりさせようとして行った操作なのかというように、自らの問題に対する判断が加えられることが特に重要になってくる。

子どもにとって理科の学習が楽しくなること—本質的な追究そのものが楽しくなること—とは、自分自身で

- ・事実が説明できる。
- ・事象を～ふうにしていけば、○○になると思うという見方で扱う。
- ・事象を意味づける。

ことができることであろう。子どもの判断の背景には、学習への期待感があるということでもある。

そのためには、子どもが持つ問題が具体的にならなければならないことが昨年度までの研究ではっきりしてきている。

判断の内容をより豊かにしていくことも、興味・関心の実像を探る手法である。教師のかかわりや教材の価値を見いだすことも授業構築の内容として考えていく必要がある。

以上の内容を基に本年度の研究の仮説を次のようにす

ることとした。

研究の仮説

子どもの判断とそれに基づいた活動がみえる授業展開を工夫することによって、子どもに追究する楽しさのみえる学習が成立する。そこに子どもの興味・関心が、ふくらむ様相が色濃く表れる。

さらに、4年生の理科学習を考えたときに、子どもの『判断』がよりはっきりするのは、『変化とその条件や要因』がみえ、その内容を豊かにしていく追究過程であるとして、仮説の解明にあたっていきたい。

II 研究の方法

本部会では、これまで述べてきた内容を具体化するにあたり、興味・関心の実像を単元構成上大きく3つのポイントに分けてとらえることにした。

子どもの判断は、どの場面においてもくり返し行われるものであると考えられるが、より顕著に表れるということを考えて。

1. 子どもが“変化すること（事象を操作して表れる現象）の条件や要因”に気づく場面での判断
2. 1でとらえた“変化することの条件や要因”の関係をより詳しく見ていこうとする、もしくは、自分の考えているようには表れなくなる場面での判断
3. 子どもが操作したことや自分の体験等を基に、自らとらえた“変化とその条件や要因の関係”にふり返る場面での判断

さらに、私たちは、その判断に基づいて、子ども一人ひとりが考えている内容（活動）を自らの力で実現できるように指導していく必要がある。

これは、教師が単元に対し、どのような価値を見いだすかということにも大きくかかわってくると考える。

このように考えてくると、子どもの判断の見取りとしては、ノートへの記述内容や発言が有効な手法としてあげられる。しかし判断のみが浮き彫りになるのではなく判断の前提となる1～3のポイントと付随して行われる活動を含めて子どもをとらえ、興味・関心の実像としていく必要がある。

前述した内容は「人の活動と体の様子のかわり方」の単元構成の概略では次のように考えられる。

自分の一日の活動の様子を日課表にし、併せて体の様子を記録しながら

一日の中での体の様子はどんな変化をしているか

をとらえることによって

活動することと体の変化には関係がある → * イツ1

- ・運動している時やその後の体の様子が大きく変わる。
- ・特に暑くなったり、呼吸が速くなったり、ときどきすることによく表れる。

体は普通の時と比べ、どのように変化するのか

- ・運動の時間を長くしたり、程度を強くするともっとはっきり表れるのでは
- ・もっと運動の種類を加えてみれば
- ・個人差があるから、条件をそろえて見ていきたい
- ・脈も呼吸も増えていくといえる。でも体温は思ったより上がらない。 → * イツ2

やり方がまずかったかな

もっと大きくしていくといいかな

他のことが関係している？

運動時間や程度と変化の関係では…

運動時間や程度ともとの体の様子にもどる関係では…
体温と汗の出方やひき方の関係では…

一日の活動を説明できる → * イツ3

・他の動物ではどうなのかな

子どもが体の様子の変化と運動の関係をとらえ、その内容を自分の工夫によって詳しくしていく過程をとらえることが、興味・関心の様相を明らかにしていくものと考えている。

III 研究の概要

子どもが、自らの興味・関心を膨らませながら活動を創り出すことは問題解決そのものといってよいと考えられる。また、その過程において、他の子どもの情報を自分の問題解決に積極的に取り入れていこうとするようになっていくことが明らかになってきている。詳細を次の項の中で述べてみたい。

IV 実践の様子

ポイント1—変化することの条件や要因に気づく場面— にかかわって

自分の1日の生活表から体の変化の様子を意識する

『自分の1日』を日課表に表し、体の様子の変化を意識させることによって、子ども自身がこんな時に体はこうなるんだよ。」という説明をするようになった。

また、植物の1日の様子がもとになって、昼や午後の方が体の様子に大きな変化が見られることに気づいていった。子どもの疲れるや変わるという言葉が具体的になるようにしていくと

「心臓がどきどきする。」「息がきれる。」「体が熱くなって汗が出る。」ことを見つけ、この3つが一番変化しているのが、自分が体を動かしている時である（運動している時）ということが、十分意識されたのである。

変化させたい

子ども達は、「確かめてみたい」「本当かどうかちょっと変化させてみたい」等、自分の体の様子を自分で変えられるという意識を持つようになり、体を動かしたり運動をすることで試す活動を始めたのである。

これくらいの運動でこれくらいの変化が…

- ・なわとびをカ一杯、はげしくすればいいんじゃないかな。
- ・速くすればいいんだよ。走るのだから、速く走れば汗がたくさん出るでしょう。
- ・ゆっくりでもさ、何回も何回も多くすれば、いいんじゃないのかなあ。
- ・時間内で、すごく速くすればきっと変化が大きくなるはずだよ。

変化するものとさせるもの

運動をなわとびとして、体温上昇や脈拍、呼吸の変化を見ていこうとした授業研での子どもの言葉である。回数、時間、程度（速さ）の他に単位量を創り出し、さらに『体を変化させる要因』としてみようとしていることがわかる。

「確かに、脈拍、呼吸や体温の変化は表れる。」という結果を導き出した子ども達は、さらに、各自の数値の違いについて・条件の違いと・個人差で説明し、新たに条件設定の必要感を生むことになっていったのである。

条件設定の必要感が生まれる。→補 継続

ここでは、自分の体と運動の関係を何度も見直す子どもの姿がみられた。事象に繰り返しかかわることによって、「もっとくわしくみていけるはず。そのためにはみんなで同じ運動を同じにするとわかるんだ。」という子どもの判断を見取ることができる。

その前提にあることは、子どもにとって取り組んでいる内容が、はっきり見え操作が可能であるということが明らかになっている状態があるということである。

また、『運動すること（変化させるもの）と自分の体の様子（変化するもの）』の関係について子どもが、よりはっきり意識していることがうかがえるのである。

ポイント2—子どもが変化することの条件や要因の関係をくわしく見ていこうとする場面— にかかわって

自分が考えているようにはならない

条件設定をした後の追究活動の中で子ども達は、脈拍数や呼吸数が、運動した後で予想通り増えていくことをとらえていった。しかし、体温が思ったように変化しなかったり、逆に下がってしまったりすることを説明し始める。

- ・体や顔は、あんなに熱いのに…
- ・脈や呼吸数は、2倍の運動で2倍くらい増えたのに…

それはね、

子どもの判断が見える

- 体の大きさが違うから、体温の上がり方が違うのではないか。
- いつも運動している人は、運動に慣れているから上がり方が遅いのではないか。
- ◇やっぱり汗が出たりするから、体温は下がってくるんだよ。
- ◇運動すれば、体が熱くなって汗が多く出ることに関係しているのではないか。

生活表と経験から

子どもの方法
が生まれる

子どもの工夫
測定方法
検討方法

この時に、子ども達がはっきりさせようとしたことは、体温の上がり方と体温と汗の関係の2つに集約される。

特に、汗と体温の関係については、単元の導入で用いた生活表に立ち戻り、自分の生活経験をもとに説明する姿が見られたのである。

- ・汗をいっぱいかいた後に休んでいると風が涼しく感じるよ。
- ・はげしい運動の時には、汗をたくさんかくよね。

だから

○汗をふいてはかっいたらいいんだよ。

と考え、新たに体温の測定に取り組み始める。しかし、通常よりも体温が下がることや運動するとすぐに体温が上がる子どもがふえたという事実を見逃さず、

○汗がいつ出て、体温が下がりだしたのかな。

○時間がたって汗が乾いたらもっと体温が上がるのではないか。

時間の経過と併せて考えていく必要があることに気づき、グラフを利用して運動と汗の関係をみていくようになったのである。

ポイント3—自らとらえた関係をふりかえり判断する場面— にかかわって

自分の体ってね…
もともどろうと
するんだよ

グラフをもとに、自分達がとらえた関係を子どもはどのようにふくらませていったのであろうか。

- ・体温って上がるころまできたらだんだんと下がるんだよ。
- ・下がりすぎるとね、上がろうとするんだ。
- ・体温って汗の助けで、もとに戻ろうとする力が出るんだよ。
- ・呼吸や脈拍だって自然にもとに戻ろうとするよね。

さらに、1日の生活表に立ち戻って考え

- ・あんなに汗が出るようなときでも、40度にはならないよね。風邪をひいたとき40度になったことがあるけどふらふらだったよ。病気は運動よりも大変なんだ。
- ・温室に入った時に、ものすごく暑くて汗がだらだら出たけど、体を冷やそうとしたんだね。
- ・あせって走った時に心臓が飛び出しそうになった。脈拍も高くなっているはずだよ。

体の様子から1日
をふりかえる

というように、体温、脈拍や呼吸という体の顕著な変化から1日の活動を見直し、自分の体を自分の言葉で深く具体的にとらえ直すことができるようになった。

V 研究のまとめ

成果として、子どもの興味・関心の実像が“判断”に表れるとしたことについて、判断の基準をきちんと持たせられたことがあげられる。

さらに、その基準を『運動と人の体の様子の変化』としたことによってどんなときにどのような変化が起こるかということを知りていくことにつながっていった。「調べていく必要がある。こんな工夫ができる。」という子どもの意識が、次第にふくらんでいく様子をとらえることができたと考えている。

今後つきつめていけば「一人ひとりのよさ」を生かすことになるのではないだろうか。

また自分の体の様子を見えていくことは、自身自身や他の生物に対する関心が深まることでもある。

「かけがいのないもの」として試みていく素地を作ることができたのではないかと思っている。生活表からの展開を考えたことは、子どもに追究の見通しを持たせることになったのではないだろうか。

一方、課題として子どもの判断が、もう少し様々な方向から検討できるようにしていくことが必要であろう。

それは、ひとつの興味・関心がふくらんでいく過程には、いろいろな角度からの情報やせまり方があることの方が、後の子どもにとって説明できることが多くなると考えるからである。

そのためには、実践報告にもあるように、4年生であっても何を明らかにしようとしているのかを明確にし、操作ができるという実感を持たせることが必要である。

「子どもの興味・関心の実像はどういう様子なのか」

事象にしきりと関わりたがる場の中に、子どものどんな姿が見えるか・・・

——— 4年「人の活動と体の様子のかわり方」を通して ———

共同研究者 ○太田俊一（山鼻南小） 小野純一（大通小） 濱 教文（札幌緑小） 白崎祥子（宮の森小）

I 研究の仮説

理科の学習の時、子どもたちが、「まだ続けたい」とか、「もう一度やらせて」「まだ実験終わってないよ」と言い出し、しきりと何度も事象に関わりたがる時、かなり多くあるのではないだろうか。

そこには、子どもの意欲を突き動かしている興味・関心の姿が見られ、見方や考え方を深めようとしている追究活動があると考えられる。

子どものこのような意欲を育てる条件として、清水堯氏は初等理科教育336の中で、いくつか実践例を示しながら、下記のように述べている。

- ①経験が次の意欲へつながる。
- ②目的・目標の意識化は意欲を高める。
- ③創造することは意欲を高める。
- ④自由な活動が意欲を高める。
- ⑤事象との関わりが、連続し発展する場によって、意欲は高まる。

私たちの部会では、事象に繰り返し関わろうとしている子どもたちの中にある興味・関心の実像と、その変容の姿を明らかにするため、問題解決の中での、「経験との結びつき」「事象への関わりでの繰り返し」「新たな経験化」という3つの場に、焦点を当てて探っていく。

＜研究の仮説＞

事象に出会った子どもたちは、これまでの自分の経験と照らして関連づけようとしたり、繰り返し事象と関わることで、新しい見方や考え方を掴もうとする。興味・関心の実像は、そのような場面に於いてその子らしい表現の中に表れ、深まっていったり質的に変容したりする。

II 研究の方法

興味・関心の実像を探るといっても、単にデータの・実験的に探るのではなく、授業の実践者である立場からまず本単元に於ける問題解決の在り方を明らかにする。

その上で、子どもの興味・関心が質的に深まる「3つの場」を際立たせながら、実践的に検証していきたい。

そして、その共通点や相違点を明らかにした上で、昨年度の研究の中で提示されていた「興味・関心の膨らみの姿」を探っていきたいと考える。

【ポイント1】

- 事実と、今までの見方や考え方をしきりに結び付けようとする場
<子どもの記録や板書での位置づけから・・・>
 - ・事象のどこを見ているか。
 - ・その子のどんな経験と結びついているか。
 - ・興味・関心の傾向はどうか。

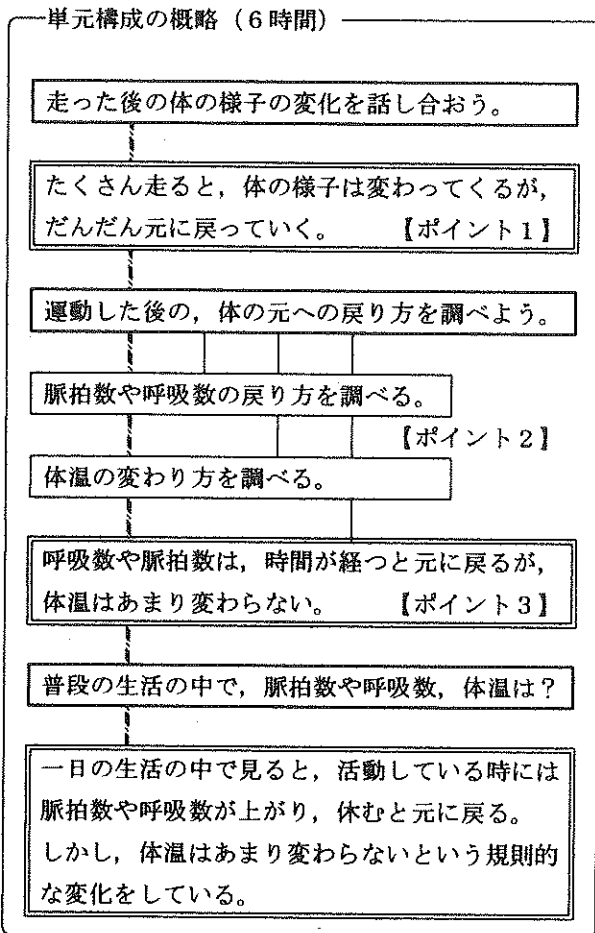
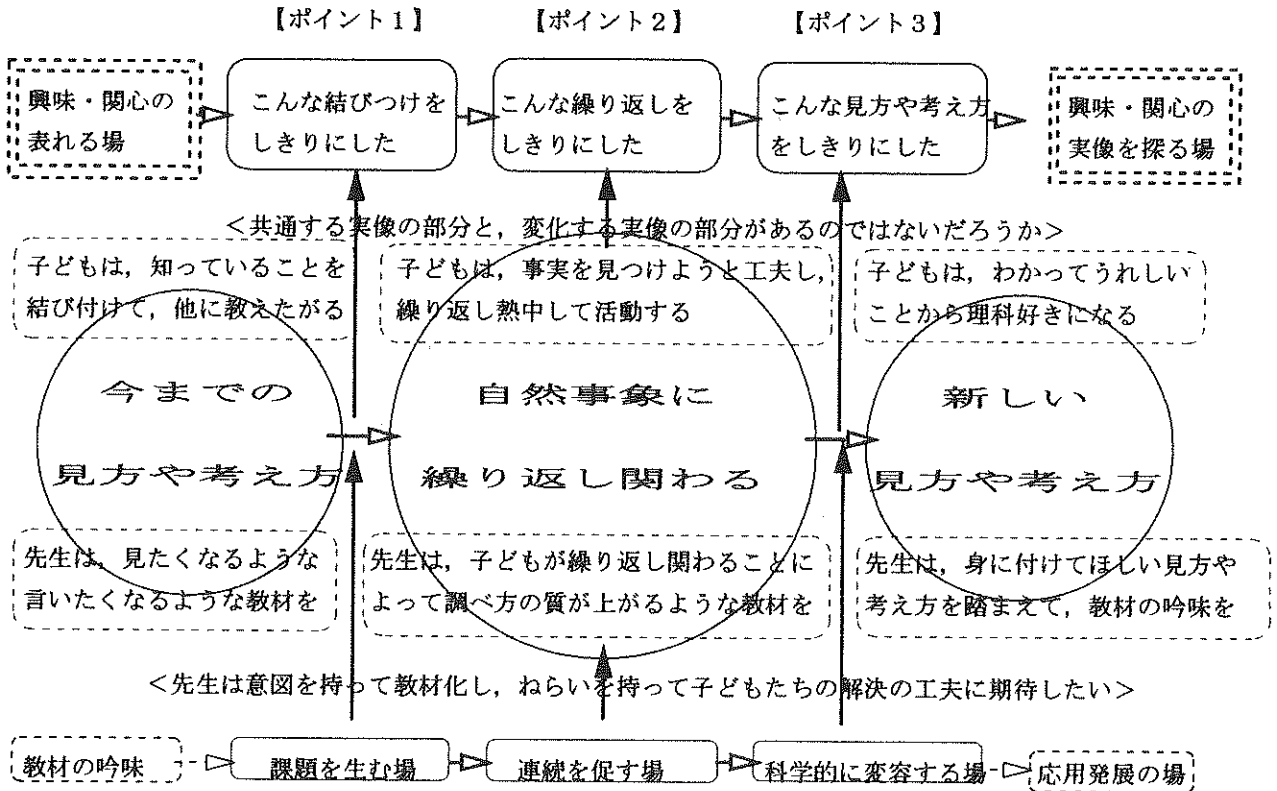
【ポイント2】

- 自然事象に熱中して取り組み、繰り返し関わりたがる場
<子どもの記録や行動・発言から・・・>
 - ・事象のどこに関わろうとしたか。
 - ・繰り返しで、活動の質は高まっているか。
 - ・興味・関心の深まりはどうか。

【ポイント3】

- 新しい見方や考え方を、しっかりと掴もうとする場
<子どもの記録や感想文から・・・>
 - ・事象から何を掴んだか。
 - ・その子が一番変容したことは何か。
 - ・興味・関心の広がりはどうか。

Ⅲ 研究の概要



子どもが自然事象に対して、興味・関心を示し、それに関わって活動している時、しきりと何かをしたがり、事象に繰り返し立ち向かっている。

例えば、自分の脈拍数の変化に興味・関心を示し、それにこだわっている子どもは、一生懸命に脈を計ることのできる部位を探そうとするし、何度も走り直して正確に計ろうとするものである。

本発表では、このように子どもがしきりと何かをしたがる場面に、興味・関心の実像が強くと仮定し、実践を積み上げてきた。さらに、子どもが何かをしきりにしたがる場を考えた時、それは次の3つにあると想定してきた。

- ・今、子どもが体験している事実と、これまでに培った見方や考え方を結び付けようとしている時
- ・子どもが目的を持って事象に取り組み、繰り返し関わることで熱中して活動している時
- ・子どもが体験することによって身に付けた、新しい見方や考え方を広げようとしている時

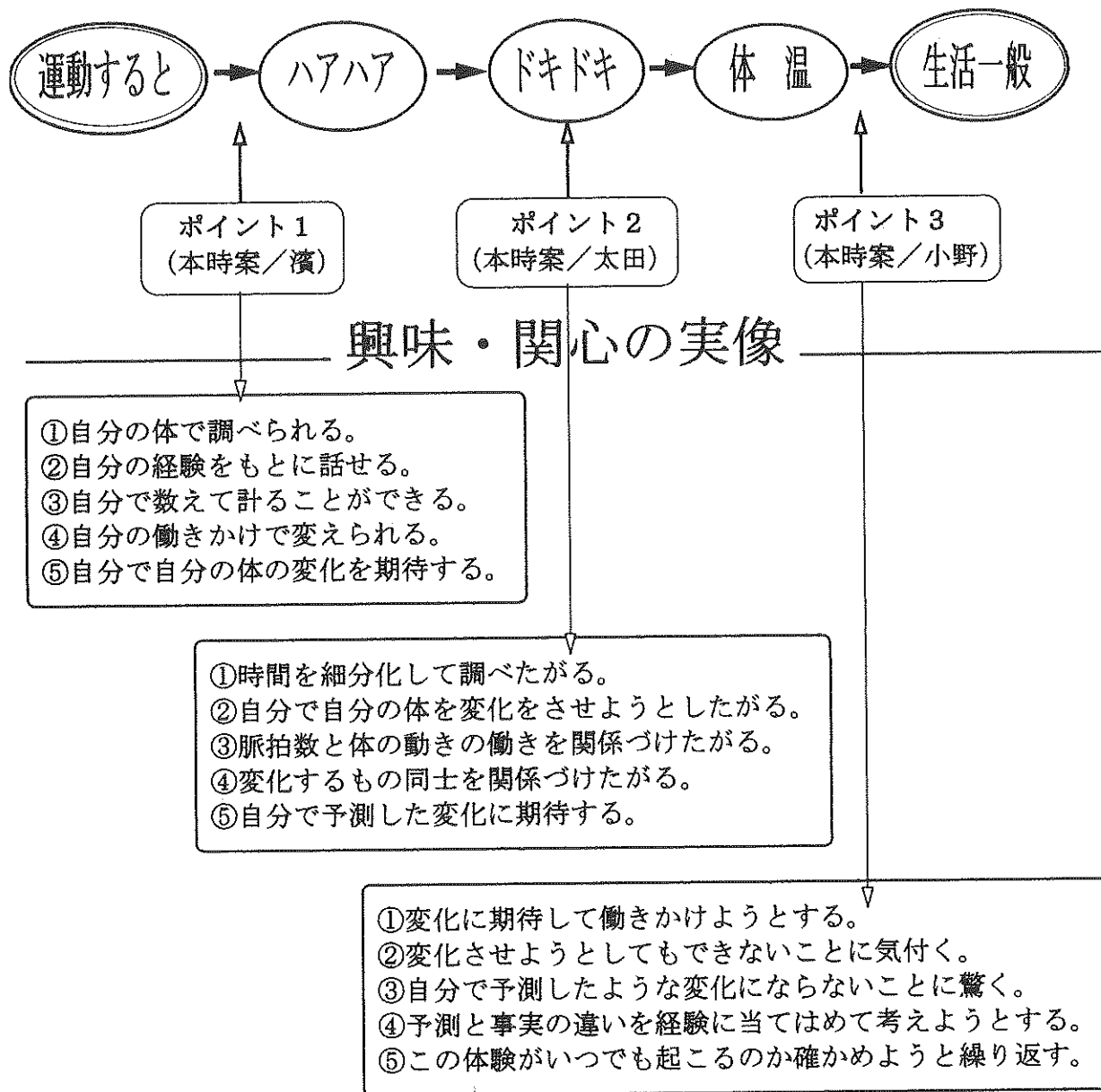
この3つの場面に於ける興味・関心の実像が変化する姿を明らかにすることが、子どもが問題解決をどう進めたかを物語っているといえる。

IV 実践の様子

本学会は、4年「人の活動と体の様子のかわり方」を通して、「興味・関心の実像」の具体的な姿を探ってきた。そこで、昨年の研究の成果と課題に述べられていた「興味・関心の実像とは、子供の興味・関心の膨らみである。」というまとめを踏まえた上で、本単元を子供の活動に沿った形で展開して実践することにした。

すなわち、子供が喜んで活動し、次の活動を心待ちにしているような展開をすることによって、子供の興味・関心がほとぼしと考えたからである。

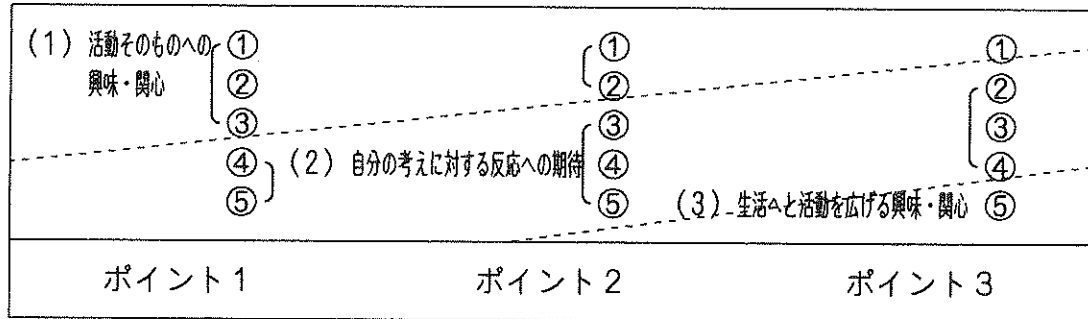
さらに、実践の成果を見取るポイントを、「繰り返しの活動の／直前－最中－直後」の3ポイントにしぼることによって、大きな変化の中でデータの考察をすることを可能にし、異なる学校間でのデータの比較やまとめをしやすくしたのである。



以下は、本実践を終えて、子供の声や記録、そして実際にとったデータをもとにまとめた「興味・関心の実像」の研究の成果と今後の課題のまとめである。

V 研究のまとめ

1 興味・関心の膨らみの変化



(1) 活動そのものへの興味・関心

先輩の先生方からの話の中で、よく耳にしてきたことに、「教材の属性のみにとらわれると、単なる遊びに終わり、知的に高まらない。」という話があるが、そのことに近いのであろうか。

すなわち、子供は活動好きであり、特に本單元のように自分の体を思いっきり使えるような場合、その活動は興味・関心を起こすに、十分すぎるほど十分なのであるが、子供はいつまでも、それだけにしがみついてはいないということなのである。

しかし、割合的には下がっているとはいえ、活動の根底にあるのは、やはり教材とそこでの自分の活動であることには変わりはないと言える。

(2) 自分の考えに対する反応の期待度

最近「感性を生かし、考えを育てる」と言われているが、今回の研究ではこのことがクローズアップされてきたと言えるかもしれない。というのは、子供たちは活動をする前にもちゃんと考えるし、活動最中にも、そして活動後にはもっと考えていることが分かったのである。

そして、その考えとは、「反応に対する期待」という形で表れ、「変化する」という期待から始まり、「変化させられる」という期待で高まり、「異なった変化」というそこまで培った経験とは違う、新たな体験によって生活へと結びついたのであった。

このように子供は、考えを持って活動し、その考えを一部改められるような活動によって高まっていくというプロセスを通過しているようである。

(3) 生活へと活動を広げる興味・関心

子供の考えが「反応に対する期待」という形で表れ、「変化する」という期待から始まり、「変化させられる」という期待で高まることによって、「異なった変化」というそこまで培った経験とは違う、新たな体験をする。このことを、学習とするならば、「いつでもそうなのか」という期待は、生活の中で使えるというか、似たような新たな問題にいつか出会った時に、経験として役立つであろうと推察される。

2 今後の課題

今回、昨年度の結論である「実像は膨らむ」を一步でも進めようと実践してきたが、成果として上記の3つをあげさせていただいたように、「興味・関心の実像」は「子供の期待度の変化」に表れるということが今年の結論である。

しかし、具体的に使われる言葉の傾向とか、その割合の細かい変化という点では、まだまだ不十分である。また、ポイントの当て方も荒かったように思われる。次年度以降の本部会の研究に期待したい。

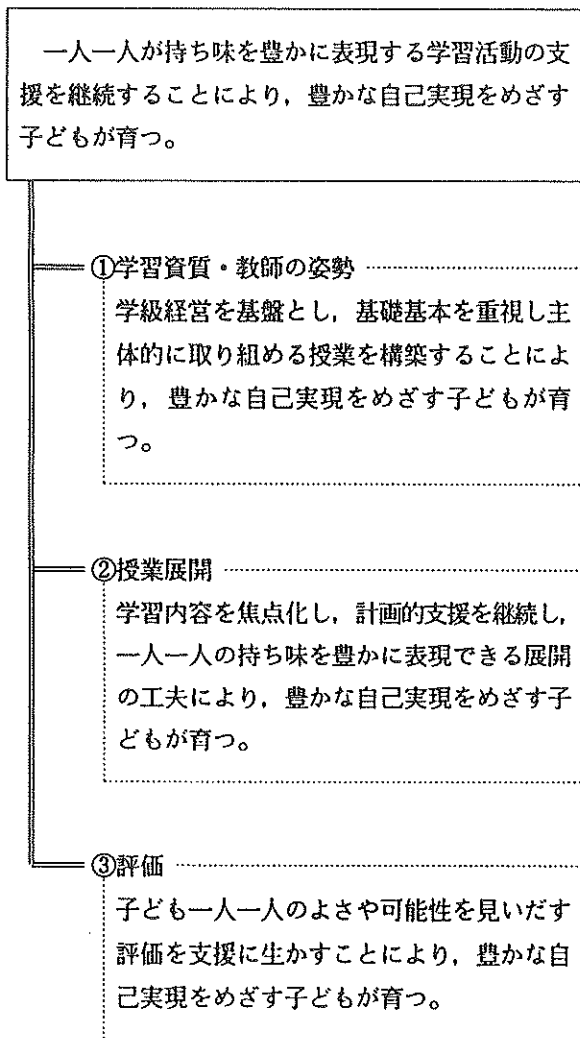
「理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか」

～生活科で培った表現力を理科の学習に生かすために～

— 3年「さし木でふやそう」の指導を通して —

共同研究者 ○河瀬 篤弘(帯広柏小) 後藤田 彰(帯広柏小)

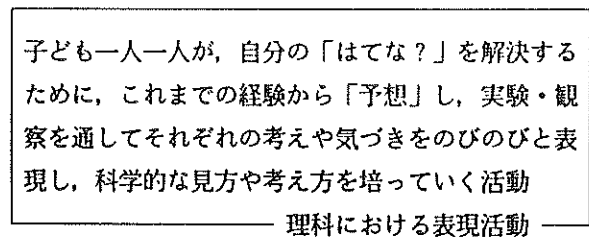
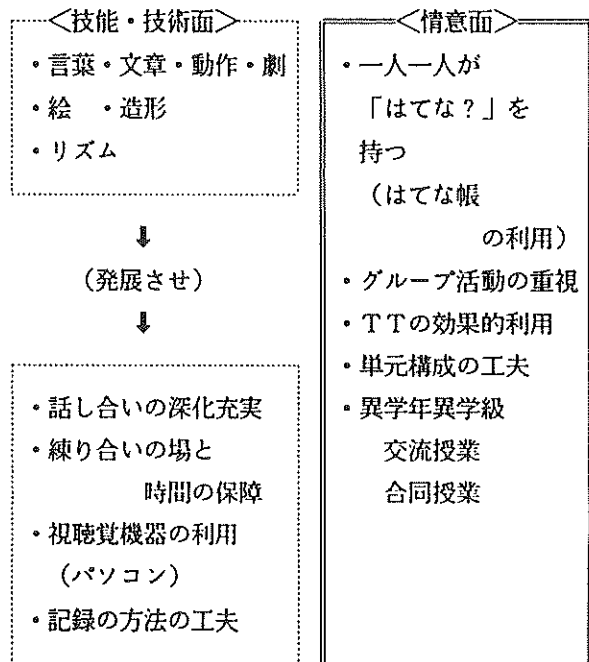
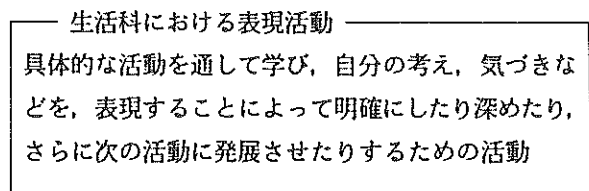
I 研究の仮説



子ども一人一人が自分の持ち味(願い・得意なこと・興味あること)を表現できる力は、全教科、全学年において重要視されるべきであると考え。そこで、本年度の校内研究において、国語科と生活科・理科に絞って、上記の仮説を検証すべく研究をスタートした。

II 研究の方法

生活科及び理科の表現力の接点を以下のように考え授業実践を積み重ねる。



Ⅲ 研究の概要

「3年生 さし木でふやそう」の単元において、理科と生活科の学習の接点を見いだすために、2年生の生活科・3年生の理科の交流授業を試みた。

この生活科「いきものひろばをつくろう」と理科の「草木の育ちとつくり」の授業の接点として、2年生が願いを持って植え、親しみを持って育て、追究し世話をした草木・野菜を、3年生が理科的観察・実験・栽培（さし木）などで世話をしていく。つまり、生活科で培われた願い・表現力を受け、科学的な見方や考え方を培っていく段階の授業と考えたい。

この交流授業・合同作業（合同植えつけなどの具体的な体験活動）を通して、生活科で培ってきた力を見取ることができた。

習得された知識や技能を発展的に使う場面や、先行経験を積極的に生かすことにより、自信を持たせることができた。

2年生が大きく育てと表現し願った草花を、3年生が科学的な目を持って、また自覚や自信を持って活動していた。

さらに仲間意識や協力し合うことの大切さにも気づくことができたようである。

主 な 活 動	
2年生の活動・意識	3年生の活動・意識
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ・育てたい野菜や花を決めよう </div> <ul style="list-style-type: none"> ・さつまいもやじゃがいもをうえよう。 ・きくやひまわり、マリーゴールドもうえたいね。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ・心をこめてうえようね </div> <ul style="list-style-type: none"> ・空までとどくように大きくなってね。 ・大きな大きなおいもができますように。 ・きれいな花が、いっぱい咲くといいな。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ・大きくなるまで記録しよう </div> <ul style="list-style-type: none"> ・かわいい芽がでてきたよ。 ・きれいな花が「こんにちは」と言ったよ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ・きれいな花やおいしいもをもっとふやそうよ </div> <ul style="list-style-type: none"> ・切っても育つのかな。 ・このお花の子どももみたいだね。 ・また、同じように大きくなってね。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ・さし木でふやそう </div> <ul style="list-style-type: none"> ・自分たちでさし木したい植物を選ぶ <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> マリーゴールド ほうせんか からんこえ など </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ・2年生が育てた植物もさし木でふやそう </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> きく さつまいも ベコニヤ など </div> <ul style="list-style-type: none"> ・2年生が3年生に手紙でお願いする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 3年生のみなさんへ わたしたちが大切にそだてたさつまいもやベコニヤの子どもをもっともっとふやしてね。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ・2年生といっしょにさし木をしよう </div>

IV 実践の様子

理 科 学 習 指 導 案

1. 単元名 「さし木でふやそう」

2. 単元設定の理由

本単元では、植物には、種からだけでなく、さし木などのように根や茎などからでも育つものがあるという繁殖方法についての見方や考え方を育み、植物の成長やつくりについてより深い理解を意図している。

また、本単元では、3年生の「草木のつくりと育ち」と2年生の「いきものひろばをつくろう」の授業交流を行い、2年生が願いをもって植え、親しみをもって育て、追究し世話をした草木・野菜を3年生が理科的観察・実験・栽培（さし木）などで世話をしていく。つまり、生活科で培われた願い・表現力をうけ、科学的な見方や考え方を培っていく段階の授業として設定した。

最後に、異学年交流を通して、仲間意識や協力し合うことの大切さにも気づかせる単元としたい。

3. 単元の目標

- ① 植物は、種からだけでなく、さし木からでも育つことを知り、ペコニアなどでさし木をして育てることができるようにする。
- ② さし木の観察・実験を通して、植物は根・茎・葉がそろって育つことをとらえることができるようにする。
- ③ オシロイバナやハウセンカの育つ様子を調べ、植物の育ち方の決まりをとらえることができるようにする。

4. 本時案

	2年生の活動・意識	3年生の活動・意識	留意事項
導	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">・育てたい野菜やお花</div> ○3年生にお手紙を書いて育ててほしい草花について発表する。 ・さつまいもを植えたいね ・私たちの教室にあるペコニアも植えたいね。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">・さし木でふやそう</div> ○自分達でさし木してみたい植物を発表する。	・3年生は、あらかじめさし木については、学習しておく。 ・グループごとにお手紙を発表し合う ・あらかじめさし木のできる植物については子ども達に知らせておく。

入		<p>○2年生がお願いしてきた草花についても考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2年生の願いをかなえてあげよう。 ・うまくいくかな。 ・ペコニアは、さし木ができるのかな。 	
展 開	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">さし木をしよう</p> <p>○3年生と一緒にさし木をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バーミュキライトという土は、とってもふわふわした感じだね。 ・何日ぐらいで根が出てくるのかな。早く見たいな 	<p>○2年生と一緒にさし木をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まず、土を用意しよう。 ・茎を切るときに手を切らないように注意しよう。 ・水を毎日やった方がいいね。 	<ul style="list-style-type: none"> ・さし木のやり方やその留意点については、指導者が実際に3年生に演示して見せたり理解させる。 ・3年生は、2年生に教えながらさし木をする。
整 理	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">世話について話し合おう</p> <p>○これからの世話について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さし木した茎は弱っているので、日陰に置くんだらうね。 ・毎日、水をやろうね。当番を決めようね。 ・根が出てくる様子について、観察をしようね。 ・置く場所は、どこにしようかな。 		<ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ置く場所なども確保しておく。 ・発根まで日時を要するので関心が薄れてしまわないように配慮したい。

V 研究のまとめ

生活科と理科の合同授業を通して、1・2年生の生活科で培ってきた力（意欲・関心・表現力）を見とることができた。

習得された知識や技能を発展的に使う場面や、先行経験を積極的に生かすことにより、自信をもたせることができた。

今後は、年間を通して、さまざまな単元で交流授業を設け、仲間意識や協力し合うことの大切さについても気づかせて生きたい。

「理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか」

子どもの目的を明確にし、活動を焦点化させる教師のかかわりを求めて

—— 3年「空気と水をくらべよう」を通して ——

共同研究者

○気田 幸和（附属札幌小）
今北しのぶ（あいの里東小）
小野 明裕（稲積小）

浅野 英男（西宮の沢小）
牧野 央（白楊小）
吉田 知広（山の手南小）

本間 達志（旭小）
佐藤 浩輝（緑丘小）

I 研究の仮説

3年生の子どもたちは、袋や容器の中に集めたものが空気である証拠を見つけるとき、いつのまにか授業のねらいから一見はずれたことに興味を持ち、遊び始めることがある。袋の中に水を入れて放り投げる子、ペットボトルや袋を水に入れて泡出しに夢中になる子…等々。

こういった、遊びのような活動をよく見ていくと、少しずつ興味・関心の対象が絞られ、追究的な活動に変わっていく場合があることに気づかされる。「水を入れた袋に手ごたえのないことから、袋の中の空気の手ごたえを見直そうとする」「空気を入れた袋やペットボトルから出る泡を、他の容器でもう一度集めようする」といった活動がまさにそうである。

このように、遊び的な活動が追究的な活動に変化するのには、子どもたちが、目の前の事象から「空気を入れたら手ごたえがある？」「泡は必ず上に逃げていく？」などの不思議さやあいまいさを感じ、「もっと大きな袋に集めたら～」「容器の口を下に向けて、その中に～」という目的を持つからである。

そこで、私たちは、追究活動を支える子どもの目的とそれを明確にする教師のかかわりに着目し、下記のような仮説から課題を解明していきたいと考えた。

研究の仮説

子どもは、不思議さやあいまいさを感じ、それを追究する目的を持つと、事象に繰り返し働きかけ、自然の中にある働きや仕組み、性質等のきまりを見つけ出そうとする。理科と生活科との接点は、子どもが目的に向かって、事実をもとに活動を焦点化していくことにある。

子どもが目的を持つことは、不思議さやあいまいさを

解明するための具体的な方法を持つことでもあり、問題意識も明確になってくる。その上で、活動から得た事実や他の子の見方や考え方をもとに、自分の見方や考え方を見直すことで、少しずつ自然のきまりがわかってくるのが理科の学習なのである。

II 研究の方法

本年度の研究は「空気と水をくらべよう」の実践を通して、下記の3つの視点から仮説にせまるための「教師のかかわりのあり方」について研究を進めている。

研究の視点

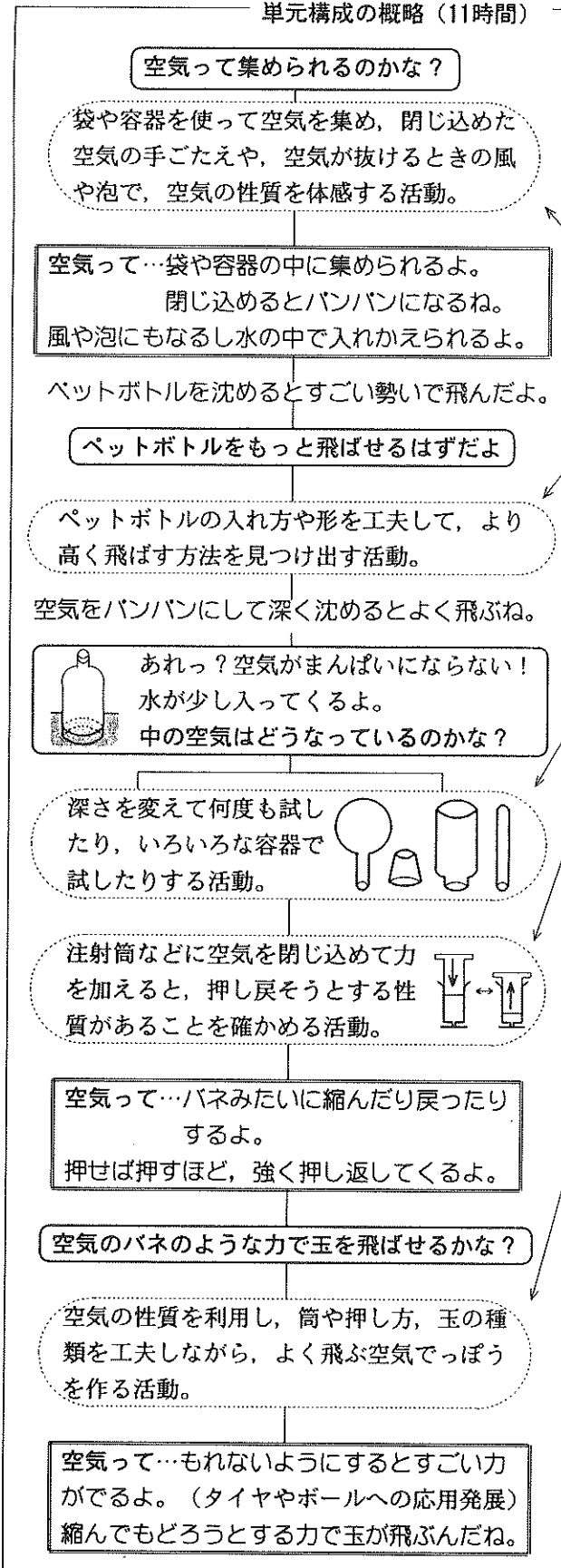
- (1) 子どもが感じた「不思議さやあいまいさ」をもとに、繰り返し自然事象に働きかけようとする個々の目的を明確にしていく。
- (2) 繰り返し事象に働きかけることから、他の子と同じようにいえること、いえないことをはっきりとさせ、追究すべきことを焦点化する。
- (3) 活動を通して得た具体的な事実の裏付けを大切に、子ども自身が判断して見方や考え方を焦点化できるようにする。

子どもは、不思議さを感じるから、興味・関心を持って繰り返し自然事象に働きかけ、自然や他の子とのかかわりを深めていくことができる。だから「ああかな？こうかな？」と思いを巡らせながら、自分の考えや目的を整理したり確かめたりする活動を保障する必要がある。

その上で、教師が、上記のようなかかわりを工夫することで、「～が不思議！」「だって～なんだから、きつと…なるよ」「～すると確かめられるよ」というように、活動を繰り返しながら、子どもは追究すべきことをだんだんとはっきりさせられるようになって考えている。

Ⅲ 研究の概要

単元構成の概略(11時間)



空気と水は、子どもたちの身近な世界に存在しているが、理科の学習が3年生から始まるようになり、活動を通して空気の存在や閉じ込めた空気の性質について確かめる機会が少なくなっている。

そこで、「空気と水をくらべよう」では、研究の視点と関連付けて、下記のような考えから単元を構成し、研究実践を進めている。

- 単元構成の重点
- ① 閉じ込めた空気の手ごたえや水の中での泡だし等の活動に十分に浸らせる。・・・〔視点(1)→(3)〕
(空気の存在や、閉じ込めたときの空気の様子、抜けるときの空気の様子などを、体感した事実をもとにとらえられるようにする。)
 - ② 口の開いた容器を逆さまにして水の中に入れると、少しだけれど必ず水が入ってくる事象の不思議さを追究する活動から、空気の性質に対する見方や考え方を深めていく。・・・〔視点(2)→(3)〕
(「空気が水に押されている」という見方や考え方との「空気がかくれた、逃げた」という見方や考え方の違いから、力を加えると縮んで元に戻ろうとする空気の性質をとらえられるようにする。)
 - ③ 空気でっぼうなどなどを使って、空気のパネのような性質を遊びや自分の生活に応用・発展できるようにする。・・・〔視点(1)→(3)〕
(これまでの活動で得た空気の性質に対する見方や考え方を生かし、「強く押せば〜」「大きな筒を使えば〜」「空気がもれない玉を使えば〜」といった工夫に取り組ませていく。)

3年生であればこそ、自分の見方や考え方を持つためには、事象と直接ふれあい、「ああしたらどうかな? こうしたらどうかな!」という目的を持った活動に取り組むことが大切である。それは、事実をとらえるときに、五感や感情が含まれているからこそ、自分の見方や考え方をはっきりと持つことができるからである。

目的を明確にし活動を焦点化させることは、不思議さやあいまいさから子どもの見方や考え方を引き出し、問題意識を明確にして、解決への見通しを持った活動に取り組めるようにすることである。これは、生活科においても同様にいえることであろう。

そして、理科では、このような活動から、他の子の考えや身近な生活の中に、同じようにいえることを発見できたとき、子どもたちに、自然のきまりが見えてくるのであり、見方や考え方に科学性が培われると考える。

IV 実践の様子と研究のまとめ

1 実践を終えて

『空気と水をくらべよう』が3次の学習となり、子どもたちは、とても楽しみにしていた空気であぼうでの活動に取り組み出した時のことである。「中に空気を閉じ込めるためには玉が2個いるね。そして～」 「スポンジの玉よりジャガイモの玉の方が飛ぶね。だって空気がね～」等、これまでの学習をもとに、遠くへ飛ばすための工夫を中の空気と関係づけながら活動を進めていた。

この中で、『空気』のかわりに『水』を入れて玉を飛ばした子が、どんなに力を入れても前にポトリと落ちるだけであることを発見した。「鉄みみたいに固くなる水だから、ほくの力がうんと伝わると思ったのに、何度やっても飛ばない…」と、驚きと困惑の混じった表情でつぶやく子の周りには、多くの子が集まってきた。そして自分たちも水を入れて確かめだしたのである。

しばらく水を入れたものと空気を入れたものの両方を飛ばした後、「そうか。空気の力ってすごいんだ」「これがもどろうとするときのパワーなんだ」と、言い出したのである。

これは、目の前の子どもたちが、

「空気を入れたら飛ぶ」事実を「水を入れても飛ばない」事実と比較し、袋やコップ、注射筒の活動で得た空気の性質とつなげることができたから、「わかった」という実感を持つことができた。



『押す（力を入れる）⇨空気が縮む（力がたまる）⇨もどろうとする（力が玉を押す）⇨玉が飛ぶ』というように、玉が飛ぶこと（目に見える現象）と、自分の力や空気の性質（目に見えない要因）を関係づけられた。

ということから、自分の見方や考え方を科学的に変容させていくことができたことである。

私たちが目指す、目的に向って事実をもとに活動を焦点化させていく姿が、まさにここに表れていたといえるだろう。

そのためには、水を入れても飛ばないという事実を発見した子に対して「水だと飛ばないのはなぜだろう？」と聞くのではなく、「水だと飛ばないのに、空気だと飛ぶの？ そうしたら、空気には遠くへ飛ばす秘密があるのかな？」等、これまでの学習でとらえた空気の性質を見

直す必要性を、目的として子どもが意識できるように教師がかかわらなければならない。

そこで、本年度の会員の実践をもとに、単元の具体的な場面で必要な教師のかかわりのあり方を考え、成果と課題を明かにしたいと考えた。

2 成果と課題

- ① 袋や容器などに閉じ込めた空気の手ごたえや、水の中での泡だし等の活動に十分に浸らせる場面から。〔視点(1)→(3)〕
(空気の存在や、閉じ込めたときの空気の様子、抜けるときの空気の様子などを、体感した事実をもとにとらえられるようにするために。)

この場面は、身の回りにはあるはずの空気を袋などに閉じ込めて、空気の存在を手ごたえやもれたときの風、水の中での泡でとらえていく活動が中心となる。ここで、子どもたちは、空気の存在を確認すると、「もっと大きな袋に入れたら…」 「水の中に入れたら…」 「泡を他の入れ物に移しかえたら…」 というように、活動をどんどん発展させていく。一見授業のねらいからはずれた遊びのように見えるが、「もっと～したら…、次には～したら…」 という子どもの意識とそれに支えられた活動に、空気の性質にせまる個々の道筋が表れているのである。

そこで、教師は、多様な「～したい」という意識や試行錯誤的な活動の類似点や共通点を見取り、同じことに着目している仲間がいることに気づかせながら、「大きな袋にいれると手ごたえが…」 「水に入れると袋が…」 という目的を明確にするかかわりが必要になる。

子どもが類似点や共通点をとらえ、明確な目的を持つことができれば、追究すべきことがはっきりとした活動に取り組むことができ、「大きな袋だと沈めるのに15人もいるんだよ！」「空気って、水の中だといろいろな容器に移し変えられるんだよ」等の発見した事実も、個々のものとしてとどまることなく、集団のものとして共有される。

このように、とらえた事実は、集団で共有されることによって、以後の活動で子どもたちの見方や考え方の根拠として生かされるようになるのである。

- ② 口の開いた容器を逆さまにして水の中に入れると、必ず水が少し入ってくる事象の不思議さを追

究する活動から、空気の性質に対する見方や考え方を深めていく場面から。〔視点(2)→(3)〕

(「空気が水に押されている」という見方や考え方や「空気がかくれた、逃げた」という見方や考え方の違いから、力を加えると縮んで元に戻ろうとする空気の性質をとらえられるようにするために。)

この場面では、実践の当初に以下のような課題が出てきた。

- ①容器に入ってくる水に子どもの目が向きにくい。
- ②ペットボトル以外の容器で調べようとする必然性がなかなか出てこない。
- ③水の入り方と手ごたえの変化がなかなか結びつかない。

①の課題については、「ペットボトルを高く飛ばすためには、空気をもれないようにして深く沈めることが大切だ。」ということをし、しっかりと子どもが確認できるように教師がかかわらなければならないことが、後半の実践から明かになった。

②の課題については、ペットボトルの操作にあいまいさを感じているためにおこることであり、グループの中で沈める子と観察する子が交互に操作をできるようにしたり、へこむことを共通の問題点として『変形しない』ガラスの容器を持ち込めるように教師かかわる必要があった。

③の課題については、この単元のねらいと密接に関係する場面であり、以前に同様の場面を実践した研究でも指摘されている。

ここでは、1次の活動で得た事実から「袋を水に沈めたときもすごい力で押し返してきたんだよ。だったらペットボトルも…」という子どもの発言を引き出したり、「中の空気はもれていない(減っていない)のに、何回やっても同じ所まで水が入ってくる」という不思議を共通の問題に高めたり、といった教師のかかわりを工夫する必要がある。

そこで、「縮む」「押される」という子どもの言葉をそのままにせず、「どんなことからそう考えたか」を具体的な操作とあわせて明かにし、「空気が減ったように見えることから」考えているか、「手ごたえの変化もあわて」考えているか、という点から子どもの見方や考え方の違いを明確にすることが鍵となる。

このようなかかわりがあってこそ、子どもは空気が縮

むことを「押したときにもどろうとするか」という目的をもとに、空気を注射筒に閉じ込める等の工夫をしながら活動を焦点化することができるのである。

③ 空気でっぽうなどを使って、空気のバネのような性質を、遊びや自分の生活に応用・発展できるようにする場面から。〔視点(1)→(3)〕

(これまでの活動で得た空気の性質に対する見方や考え方を生かし「強く押せば～」「大きな筒を使えば～」「空気がもれない玉を使えば～」といった工夫に取り組みせていくために。)

この場面は、前述の通り、2次までの活動を通してとらえた空気の縮む性質を、空気でっぽうの玉を遠くへ飛ばす活動に応用する場面である。

3次の活動であるから、子どもたちが筒の中の空気には目を向けることは、それほど難しいことではない。遠くへ飛ばす要因が、縮めた空気力なのか自分が加えた力なのかを区別できるかどうかが、一番のポイントとなる。

したがって、「大きな筒を使えば」「長い筒を使えば」「空気のかわりに水を入れたら」という目的をもとにした活動の結果を、距離という事実で確かめさせる教師のかかわりが重要になる。目に見えない力を追究するのであるから、目に見える事実があってこそ、「だって空気が多いと～」「水はかたくなるから～」という自分の見方や考え方があてはまるかどうかを判断できるのである。

3 おわりに

これらのかかわりを通して、空気が縮んだときの力を自分の活動を焦点化させながらとらえることができれば、空気が縮む性質を自分の加えた力とは別な力としてとらえる見方や考え方を持つことができる。3年生であれば、具体的な活動を通して得た新たな見方や考え方は、他の活動に応用できることが確かめられるからこそ、わかることにつながるのである。

「だから空気がもれると、タイヤやボールが使えなくなるんだね。」といった生活にもどる子どもの言葉は、新たなきまりを見つけた子どもの姿の表れであり、焦点化した活動の成果ではないだろうか。

「理科と生活科の学習指導の接点をどう考えるか」

子どもが表現した多様な気づきや判断から共通することをまとまりとして見ていくと、問題は焦点化されていく

— 3年「光でものをしらべよう」を通して —

共同研究者 ○山谷 陽子(二条小) 小川 徹(上野幌東小) 小山 聡(稲積小)
 木戸 孝一(真栄小) 加藤 智士(幌西小) 増谷 忍(豊平小)
 伊藤 芳子(幌南小) 草野 幸雄(北野台小) 菊地 耕司(新琴似小)

I 研究の仮説

子どもは「自分の～したい」という目的意識に支えられて対象とかかわり、「わたしが～したら～になった」という応答する関係を持ちながら、具体的な活動を積み重ねていく。その中で、「ここをもっと～したい」「あれ！このままではうまくいかない」と問題意識を持った時、それを乗り越えるための視点をもって活動を焦点化して事象にかかわり始める。その過程で、新たな体験を自分の使える経験としていく。一人一人が、このような問題解決を具体的な活動の中で繰り返していくことで、新たな自分の見方や考え方を獲得する。

このような一人一人が問題を追究する過程は、理科でも生活科でも同様であると思われる。このことから、理科と生活科の学習指導の接点を問題を焦点化させる活動から見ていきたいと考えた。生活科では、主に自分の中で問題を焦点化して問題解決を行う。理科では、併せて全体の中で問題が焦点化される場を通すことによって、子どもは共有できる見方や考え方を獲得する。

繰り返し事象にかかわると、子どもは様々に表現をし始める。活動の中でつぶやきやノート、行動など、子どもの表現したことから、共通することをまとまりとしてとらえ、一人一人をそこに位置づけていく。

その時、同じ事象でも見方や考え方の違いがあることが子どもに意識され、問題が焦点化していくと考えた。

研究の仮説

教材の価値に向かう事象に繰り返しかかわると、子どもは問題意識を持って活動し、自分の考えを表現し始める。その共通することをまとまりとしてとらえ、一人一人を位置づけることで子どもは見方や考え方の違いを意識し、問題が焦点化される。

II 研究の方法

- 比べることで問題を追究していく活動を構成する
 - (1) 光による物の温まり方を、吸収する物・通過するもの・はね返す物を取り出して比べたい、という問題に焦点化する事象との出会いを設定する。
 - (2) 比べる活動を繰り返すうちに、光の当たり方が→物が→光で物の性質が、と深まる単元の構成をする。
- 問題を焦点化させる教師のかかわり方を検討する
 - (1) 子どもの行動や表現から、事象のどこに目を向けているのかを見取ると共に、一人一人の判断の共通点や違いを明らかにする。

子どもの気づきや発見、表現していることを、わかりやすい共通の言葉に置き換えて括る。板書や掲示で、問題の追究に意味のあるものとして位置付ける。

- (2) 問題の焦点化へ向かう時、子どもの判断を括るための教師の視点を想定する。

見方や考え方の違いを明らかにして、子どもに自分が追究していく問題を返していく。

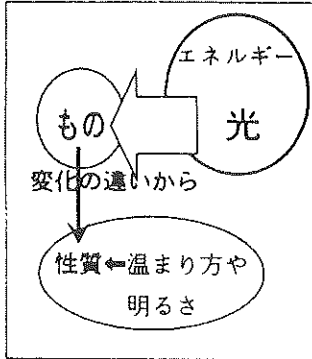
- (3) 交流で、個々の気づきや発見が問題解決に生き、子ども同士のかかわりを生む取り上げ方を工夫する。

「どんな考え」「どの子」をスタートにするのか、「どこで」「どんな気づき」を取り上げるのか、どの考えとどの考えを関係づけるのか、を考える。

その上で、一人一人のやろうとしていることや考えていること意図をとらえ、問い返したり、事象や以前の気づきと関係づけたり、共感したりすることで個別にかかわることを大切にしていく。

Ⅲ 研究の概要

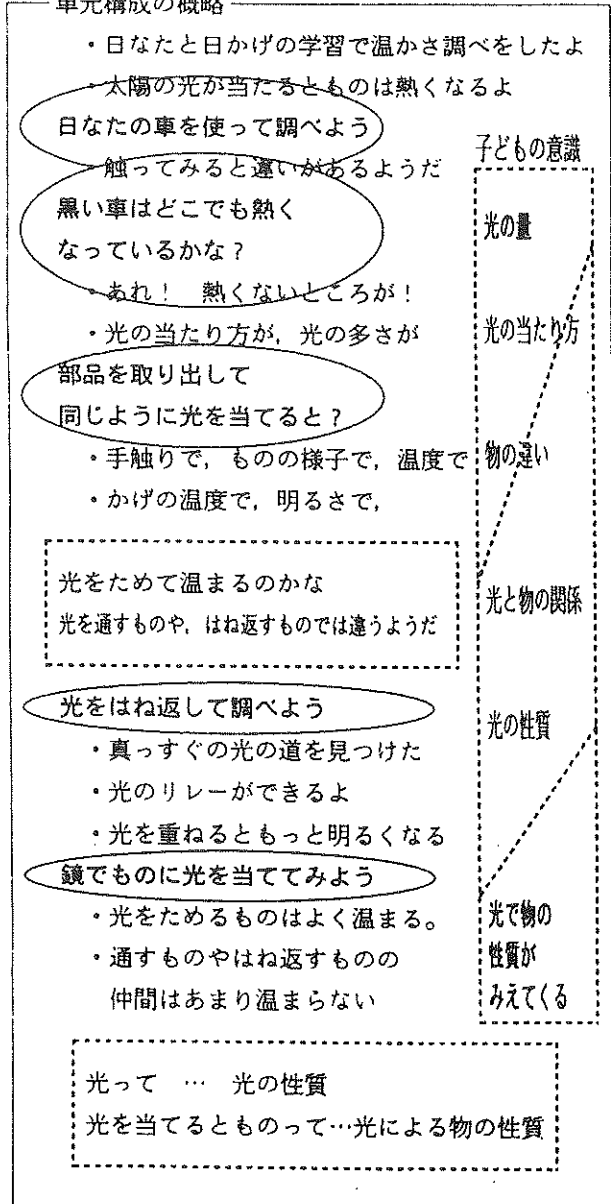
この単元は、物の性質を光との関係で見ていくことを目標としている。そこで、「日なたと日かげ」の学習で



共通の経験になっている、日光の当たり方による物の温まり方の違いを比べる活動から、温度や明るさを手がかりに、光の働きによる物の様子の変化や、物の性質をとらえる。さらに光そのものの性質をとらえていくという単元構成を考えた。

一方、子どもが問題を焦点化するポイントとなる教師のかかわり方を、活動と交流の場面で明確にしたい。

単元構成の概略



1. 光が当たると、物によって温まり方が違うことを比べることで、物の性質の違いを焦点化する活動

子どもは、日なたと日かげでは光の当たる量が違うから、温まり方が違うということを知っている。ところが同じ日なたでも熱くなっている車とそうでない車があることから、「あれ！車の色や種類で違うのかな」と、物を意識しはじめる。さらに、同じ車でも、黒いボディとガラスやミラー等では温かさが違うことから、「車」を構成する物と光の関係に問題が焦点化していく。

そこで、子どもは黒い鉄、ガラス、鏡と特徴のはっきりした物を取り出し、光の当たり方や物の大きさを同一にして、温まり方や、影のでき方やその明るさを比べ、繰り返し事象にかかわり始める。そのことから、単に「物が違うから温まり方が違う」という見方や考え方が、「物が光を吸収したり通過したり反射したりする。だから温まり方が違う」というように、物の性質の一つを光によって見ることができる。という新たな見方や考え方に変わっていくと考えた。

2. 一人一人が問題を焦点化する時の、教師がかかわるポイントとそのかかわり方

○ 子どもが日なたの車のいろいろな部分に触り、手触りで温かさの違いを比べる活動をしているときに、子どものつぶやきや、どこを触っているのかななどの行動から、子どもが目を向けていることを見取る。子どもが表現したことには、問い返したり受けとめたりしながら、判断の根拠につながる気づきや活動を際立たせて子どもに返していくかかわりを行う。そこで子どもの判断を次の3つのまとめりとして見ていく。

- ①光の当たり方が違う。→光の量でとらえている。
- ②単に物が違う。→物の名前で仲間分けをしている。
- ③光と物の関係。→光を受けとめる物の性質の違い。

○ 交流では教師が3つを視点を持ち、子どもの表現したことをとらえ、子ども同士の考えを関係づける。

- ①光の当たり方(量) → 「当たった光の多さ」
 - ・光の当たる場所が…
 - ・光がななめに、まっすぐに…
- ②物の名前で仲間分け → 「部品がちがう」
 - ・ボディは鉄で窓はガラスだから…
- ③光と物の関係 → 「光のたまり方」
 - ・光がたまる。
 - ・光がはねかえる。
 - ・光が通る。

判断の違いをはっきりさせた上で、物を取り出し条件を同じにして確かめる活動を行う。新たな手がかりやはっきりしたことを基に、子どもは次第に自分の問題をはっきりさせていく。そこで、一人一人の考えを、追究に意味あるものとして位置づけていくことで、問題は焦点化されていくと考えた。

IV 実践の様子

(1) 子供の活動から

- ・自分の手でいろいろな場所を触り、
手の感覚で「温かさ」を比べている。 →
- ・太陽の位置から、場所によって光の
あたり方の違いがあることに気づき、 →
「温かさの」違いを触って比べている。
- ・同じように光のあたっている所でも、
明らかに「温かさ」の違いと気づき、 →
ガラスとボディと比べる物をはっきりする
- ・フロントガラスと中のシートの温かさを、
比べる。 →
- ・トランクの外側と内側の温かさを →
比べたい。ミラーの裏側は…など
根拠を持って比べるものが、
はっきりしてくる。

「車の場所によって違うようだ」
「車の部分で、違うようだ」

「日なたと日かげだから」
「光が斜めに当たっているから」

「ガラスはもっと熱いと思ったのに」
「鏡はピカピカしているのにあまり…」

「ガラスって透き通っているから…」

「ボディは光を通さないから…」
「鏡に太陽が映っているのにあまり…」

(2) 教師はどうかかわるか

焦点化するための
教師のかかわるポイント

日なたの黒い車の温かさを
比べる活動をくり返すと、子どもが

手触りで
比べたよ

あついところと
そうでないところがあるよ

- 子どもの気づきや考えの共通することを
括り、3つのまとまりとして見ていく。
- 事象のとらえ方のちがいはっきりさせ
一人一人の考え方を位置づけていく。

光の
当たり方が

ものの
ちがいが

光による
ものの
性質が

ここをはっきりさせれば

光の
当たり方を
同じにしても
温まり方が
ちがうよ

ものの
様子にている
ものは
温まり方も
にているよ

- 触る活動だけでは、「温まり方の
違いがある」ということだけで、
ものの「熱い」「ぬるい」調べに
なる。



- ・活動や交流で、車の部品の温ま
りかたの似ているものを板書で
まとめたり、際立たせたり、様
子が似ていることと関係づけて
いる考えを取り上げた。
- ・ものによる「温かさの違い」が
子どもたちの問題意識になって
きて、どのように違うかが共通
のものになっていない時、温度
計を使う活動を取り上げる。

- 子どもは光があたっているところや
あたり方に目を向ける。

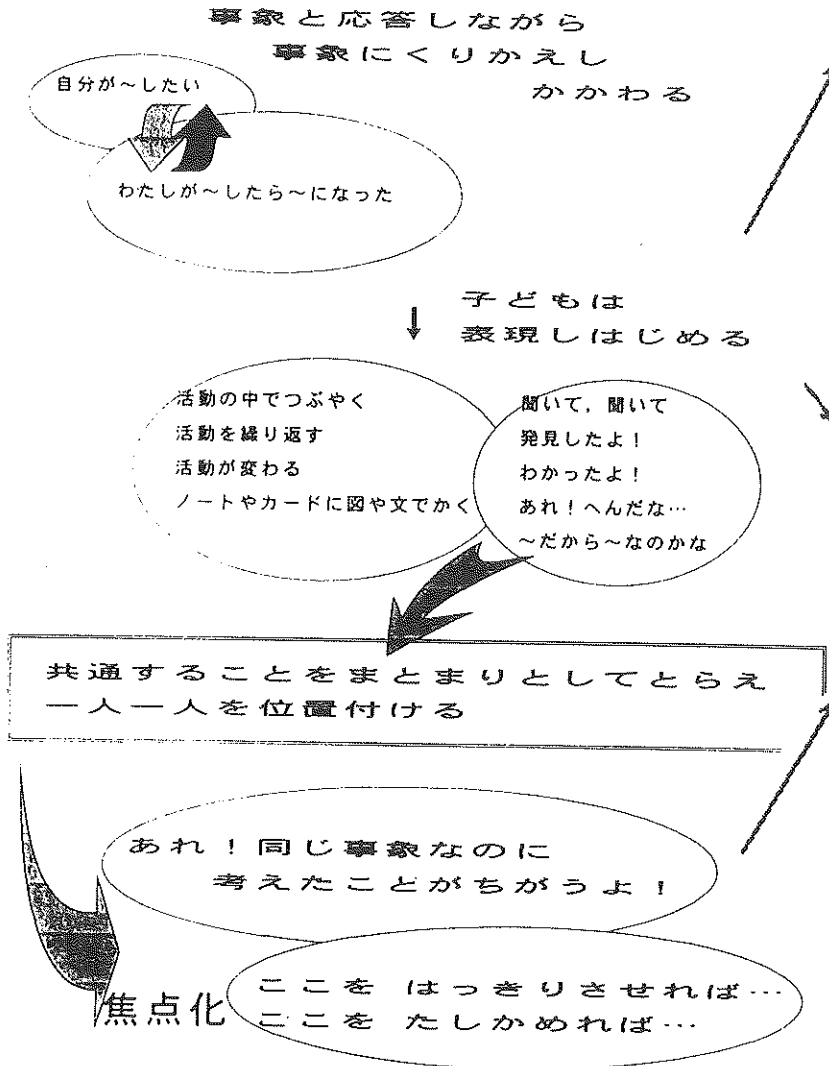
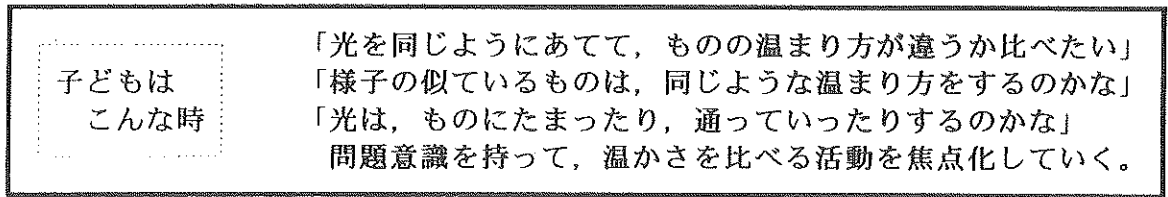


- ・光があたっている側の「温かさ
の違いを取り上げていく。光が
あたっている様子から、光があ
たって変化しているものの様子
への気づきを位置付けていく。

- 比べるものを子どもがしぼった時
「物」の名前で取り上げるのでは
なく、「黒い鉄」「透き通ったも
の」「ピカピカ光るもの」等、も
のの光に対する性質の違いでまと

V 研究のまとめ

(1)



- 子どもは、「太陽の光があたっているから温まっているだろう」「手で触ったら熱く感じるよ」「冷たい手を付けたら温まるよ」「温度を計ったら、ぐっと上がるはずだよ」「手触りで比べたら温かさの違いがあるようだ」「温度は上がるけど、あれ？」と応答しながら日なたの車に繰り返しかかわると、子どもたちは表現し始める。
- ふたつの場所を比べだしたり、外側だけではなく内側を調べようとしたりする等の活動が変わり始めた瞬間や、つぶやきや「書く」という姿が表現されたときこそが、子どもが問題意識を持ち始めた姿である。
- この時をとらえ、子どもの表現の裏にある「だってね、光のあたり方が…」「ピカピカしているものは…」という根拠を取り上げ、共通する考えをまとめとりしていくと「あて方が同じでも温まり方は違うのか」「温まりづらいものは～が似ているのか」と光をあててものの温まり方を比べることへ、活動が焦点化していく。

(2) 成果と課題

- 十分な体験を積んだ子どもの、さまざまな気づきや発見から、子どもが判断した根拠を、視点を明確にしてまとめとりとしてとらえる。それを、板書や掲示で位置付け子どもに返していくかかわりをする中で、一人一人の子どもは自分の問題意識をはっきりさせ、活動を焦点化していく。
- 子どもの言葉で位置付けるのではなく、活動から見取ったこと、根拠や考え方を問い返したことから、考え方の違いを交流で際立たせるために、「光のあたり方」の考え方から取り上げたり、「ものの違い」と「ものの様子（性質）の違い」を的確に見取り、位置付けるかかわりで活動は焦点化した。
- 「温度計」は問題意識が生まれたときに取り上げていくこと、車を教材化したことが、子どもが「自分が～したい」という動機づけになったのか、今後の課題である。
- 教師の視点は3点でよかったのか、活動への取り組み方や表現から、見方や考え方を、子どもの持ち味をも考慮して見取っていくことは、今後の課題と考えられる。

第43回 北海道小学校理科研究会 札幌大会 〈記念講演〉

【講師】 文部省初等中等教育局教科調査官 角屋重樹氏
【演題】 これからの理科教育の方向

これからの理科教育の方向を考えるために～3冊の本の紹介～

大きく3つに分けてお話したいと思います。

まず第1に本の紹介をさせていただきたいと思います。これからの理科教育ということで考えなくてはいけない大きな方向は感性ということがございます。これはなかなかうまくいかないところで頭を悩ましているところなのですが、感性ということ子ども達は見失っているのではないか、あるいは感性に基づくわかり方、感じ方といってもいいのですが、何とかしなければいけないというふうに思っています。これが次の教育課程に入れなくてはならないファクターだとおさえています。

現在、実践レベルでいい本が出ています。みなさんの中には筑波大学の附属小学校の理科研究部の先生方と懇意にされている先生も多いのではないかとことですすでご承知かと思いますが、「今、何故感性か」という本がございます。お手元でござらんいただいてももしよろしければ参考になると思いますので是非紹介しておきたいと思います。

もうひとつですが、私が非常に敬愛する先生のお一人に筑波大学付属小学校の露木先生という方がおられます。生き方そのものが感性という感じの方で、だから歩いていたら「ウォーキング感性」みたいな人だと思いますね。その先生がお書きになった本で「心の宇宙そして授業」という本がございます。是非、見ていただければと思います。

それから第3点目に紹介したい本は、先生方よくご存じのように日本の理科教育を進めているもうひとつの団体の中に日本初等理科教育研究会というのがあります。今年は神奈川県相模原市で研究大会をなさいます。昨年は愛知県でなさいました。「授業を変える イメージの変容・発展・創造」という本となってここにございます。こういう本をござらんになって北海道の北理研の先生方は、たぶんそれを越えるようなものを出していただけないかと思えます。今までの先行経験としての愛知の大会、あるいは今回の相模原の大会を越えるような新しい提案をしていただければと思います。そういうことを思ひましてこの感性の本と2巻の本を紹介させていただきました。これが第一に申し上げたかったことです。

今日の授業について～これからの社会の中で生きていける力を育成するために～

二番目に申し上げたいことは、今日の授業について少しコメントさせていただきたいと思います。3番目に申し上げたいことは、これからの理科教育ということで本題に入っていきたいと思えます。

今日の授業でいろいろな見方というのがあるのだと思えます。どの授業が一番いいか悪いかという判断よりも、つまり、授業のよしあしよりも子どもが育っているかどうかということ判断するようにしなくてはならないと思えます。

子どもの育ちという観点から見れば、今までの授業の見方、子どもの見方というものを変えなくてはならない。それはどういうことかと言うと、子どもの育ちを授業研究の中心に据えるなら、子どもがこれからの社会

に生きていける力を本当に育成しているかどうかという視点で教材、あるいは単元というものを考え直さなくてはいけない、と思います。

そういう見方のひとつとして今日の授業を例にとるならば、3年生は目の働き、耳の働き、4年生では体温のこと、あるいは脈拍のこと、5年生は物の衝突のところ、6年生は人の身体の、特に2次公開では唾液の働きというようなものがございました。

今日の授業はどんな授業だったか、あるいは子ども達に何を育成しているのですか、という問いを先生方に投げかけますとたぶん先生方は本時のねらいに書いてあることとお答えになると思います。これもひとつの見方ですけれども、これと違った側面でものを見る見方がございます。今、私なりにもの見方を言わせていただければ、今日の3年から6年までみんな比べるという操作が基本になっています。つまり比べるということこれから力として必要なものとして、比べるということ自身をつけるために、本日、人体と物の衝突の授業を提案したのだというふうにとらえることができます。それがどういうふうなことかといいますと、たとえば3年生の授業を例にとってみますと、片方の耳に対して両方の耳、片方の耳の働きを調べるためには両方の耳の比較において比べるという操作があるわけですね。そういうふうなものが入っているわけです。入っているということはどういうことかという、一方の目、一方の耳の働き、働きの違いを見ようとするならば、両方と一方をふさいだときとの違いを意識して子ども達にはその違いを見せなくてはいけないということでもあります。今日の授業の中で比べるという操作が非常に重要になっているのではないかと思います。

4年生の体温、脈拍のことを申しますと、脈拍の授業の最後の方に運動の前、後と、しばらくしてからについていろいろな子どもの反応を先生がまとめようと言われて子どもが何を言ったかという、こういうことを言っているんですね。「人によって異なるが……、」と言っております。

どういうことを言っているかという、人によって違うということ自分の運動する前、後、しばらくしてからと、人の運動する前、後、しばらくしてからというものを比べているわけです。比べているから人によって違うということ言っているわけです。ということはあの授業の中に運動する前、後、しばらくしてからという3点における比較が基本にあって、その比較したものを人と自分を比べていくという形のもを子どもなりに操作しているということが表面に出てきたのではないかと思います。

私たちはとにかくこの授業を運動する前と後を比べてやると後の方がはるかに脈拍数が非常に増えている、それからしばらくすると平常状態にもどっていくというのを教えなくてはいけないという形で整理しようとするわけですね。ところが子どもの方は、そういうふうな運動の前、後、しばらくしてからという3点よりも、自分と人との違いでものを見ているわけです。これは、ある面ではこの単元の本質をついているような気がします。

この単元はいったい何かといいますと、運動の前、後、しばらくしてからの変化の状態にしてもいろいろなタイプがあっていいのです。つまり運動の前と後を比べてやれば、すごく上がる子もあればあまり上がらない子もおってもいいわけです。そういうふうなことをこの教材を通して培ってくればある面では人間形成に非常に大きく影響します。人というのはいろいろなタイプの間がいていいのだということです。まとめていろいろなタイプの間がいていいのだけれど、これを全体をまとめてやると運動前よりも後の方が脈拍数が上がって、またしばらくしたら一定傾向になる、落ち着いてくるというのはみんな共通している。ということは多様性の中で共通性を発見して求めるという操作がこの中に入ってくる。それがその見方を育成するためにこの単元というのは価値がある、そのためにはどうしても比べるという操作が基本になってきます。従って先生方がこれから授業を組まれるときには比べるという操作を前面にこの単元では出していいのではないかと、その比べることによっていろいろな違いがあるのだけれども、みんなに共通するものがあるというふうな解釈できるわけです。

今日の授業では子どもの発言からそういうことが出てきたとするならば、子どもの育ちという側面から見れば、比較的うまくいっているのではないかと思います。先生方の日々、日夜、努力されていることが子どもの姿にあらわれたのではないかと思います。

今度は5年生の授業を見てみますと、これは衝突ということで子どもにとってはおもしろいのですが、やりにくいのではないかとのご意見があるのはよく承知しております。やりにくいというのは、今日、5年生部会でもご質問が出たように、重さと速さを混同してしまうということがあります。重さと速さというふたつの変数が

あるものですから、これを同時に見ることをやる人たちが非常に混同する可能性があるわけです。この重さと速さというふたつの変数があったならば、実験を見る枠組みを作っていく操作をしなくてはならないということです。

どんなやり方があるかということ、実践レベルでどれだけ妥当性があるかということまではチェックしていませんが、たとえば高い鉄棒にひもの長さ1メートルくらいにしてそのひとつに1キログラム、あるいは500グラムの砂袋をつけてもらいます。同時に放してやります。そうすると、これはひもの長さが同じなものですから最下点に来たときの速さも同じになります。そういうふうな速度を記録にとって今度は、手で子ども達にどちらが力強く感じるか、ということ問いにします。重たい方が、つまり1キログラムの方が強く押しているような感じがします。ここで、いわゆる強く押すということが重さと関係するのだということをもつてくるわけですね。そのもってきた感覚がみんな本当にそんなことが言えるのかということで、今日のような実験装置を考えたならば、これは自分のもっている感覚をみんなで共有するために実験するというのを、それから実験でころがすとき、重さの視点で見るとなる。重さで見ると重い方が遠くに飛ばすし、軽い方があまり飛ばさないというふうになります。これで何を言いたいのかといいますと実験したならばみんな同じことを見る見ると思っただけでも、実験するときには同じ枠組みをもっていないと見れないということです。その枠組みを本時の前からどうやってつくりあげてくるかということが非常に大事だと思いますね。それが非常に重要なわけです。

そのひとつの例を挙げますと、枠組みでものを見るという人間の習性、あるいは人間は枠組みがないものを見れないといったことは科学史の中にすでにあります。そのひとつの例として、チェコブライという人とケプラーという人がいます。チェコブライという人は、ケプラーの先生だったわけです。ケプラーの先生で、火星の運動に関するデータをつぶさに集めていましたね。死ぬときに、ケプラーにそのデータを授けてこれで整理しろということを行ったわけです。ケプラーはもらったデータを地動説で眺めていたわけです。ところがチェコブライはケプラーに与えたと同じデータを天動説で解釈していたわけです。つまりもっている枠組みが片方は同じデータを天動説で見ると地動説で見るとかによって、いわゆる地動説で見ることによってケプラーの3つの法則が導き出されたわけです。ところが地動説で見ると天動説で見るとかにおいては、これはなかなか出ない。データを見る時には必ず枠組みをもつてデータを見なければならぬ、実験をしなければならぬということなわけです。

これが今日の衝突の実験の中で見事に出来たような気がします。従って枠組みをつくらせて、重い物と軽い物を比べるという比較操作とからめてこの衝突の授業は、もう1回、1時間目から2時間目、2時間目から3時間目はどういう枠組みでものをつくらせていくか、それからつくる目を見ているかということを読得する必要がある、そういうことが今日の5年生の授業が我々に投げかけていることです。

それから今日の6年生の授業でひとつ言えますことは、唾液を入れたものと水を入れたものとで比べる、それですとおしていったらいいわけです。つまり、唾液を入れたものは変化させるのですが、水を入れたものは変化させない、というあたりでものを見ていって、その変化を知るために実験をしたという整理の仕方をしてやるならば、実験というのは比べるということで整理していきけるのではないかと思うわけです。その整理の仕方をきちんとやらないと授業で何をやっているのかということが子ども達によくわからなくなるのではないかと思います。それを今日の1時間目の授業と2時間目の授業が我々に投げかけてくれたのではないかと思います。

8本の授業を見せていただいて、私なりに感じたことを話したのですが、その8本の授業を見て私がこれから考えなくてはならないと思っていることは理科の内容だけに執着させるのではなくて、内容を通して理科のどんな能力と資質が関係するのか、どんな能力や資質を育成するのかということ、この単元、あるいはこれからの単元、教材の解釈をしなければいけないのではないかと、思います。そういう意味で今日の8本の授業を通して私なりに感じたことを申し上げました。

これからの理科教育の方向

第3番目に申し上げたいことは、今日のタイトルのことなのですが、これからの理科教育の方向ということに

関して申し上げたいと思います。

これからの理科教育の方向というのは結論的に言うならば、大きくふたつの方向を示唆することができます。それは学習指導法レベルでこれからの授業の方向を言うことができます。

学習指導法レベルでこれからの理科の授業の方向を私たちはすでに出しております。今、先生方のお手元にお配りしました平成6年度に実施しましたこの調査問題にこれからの理科教育の授業の方向として出すことができます。これがひとつの学習指導法レベルでのこれからの理科教育のものとしてとらえることができます。

もうひとつは内容のことですね。学習内容のことですけれど、今から申し上げると各教科の協力者会議を開いて、そしてその内容をどういう形にするかということを決めなくてはいけない前に私が言いますと、それが協力者会議を開いたとたんに全部つぶされて何も残らなかったということがあります。今日、申し上げられることの中で精一杯申し上げるのですが、次のものに反映するかどうかはちょっと疑わしいというふうに思います。考えていることだけを申し上げます。それが実践レベルにのるかどうかはこれから協力者会議を開いて議論しなければならないという前提が入っております。そういう前提のもとに、これからの理科教育の方向として大きく4点に絞りまして申し上げたいと思います。

第1点目は15期の第一次答申のことです。いわゆる中教審の第一次答申のことです。

第2点目はその中教審の答申の中にあります、すでに先生方ご承知のことと思いますが、「生きる力」について申し上げたいと思います。

第3点目は「生きる力」をつけると言うのですが、「生きる力」が出てきている背景、「生きる力」の基底、ベースみたいなものについてお話ししたいと思います。タイトルの言うならば「生きる力」のベース、基底ですね。

第4点目は、第2点目、第3点目で申し上げた「生きる力」を育む理科教育としてはどのようなものがあるかということをお願いしたいと思います。これは先ほど申し上げた指導レベルでの話と内容レベルでの話のふたつに分けてお話ししたいと思います。

以上、4点に分けてこれからの理科教育の方向についてお話ししたいと思います。まず第1点目の15期中教審の第一次答申なのですが、ご承知のように7月19日に答申が出ました。それでこの答申が出る前に中間のまとめというのが6月18日に出しております。私は6月19日に金沢におりました。そして金沢でびっくりしましたのが18日に出た答申の中間のまとめを金沢の先生方はすでに19日には手に入っていたんですね。それはどうやって手に入ったかという、いわゆるインターネットを通してのやりかたがあります、それをA4の紙40枚ぐらいにプリントアウトするわけです。すると答申そのものが出てくるわけです。これを私は全然知らなくて、気づかなくてですね、金沢大学の先生方がそれを出して、先生方にそれを出して配っておりましたが、そういう意味ではすごく情報公開が進んでおりますし、その情報というのは、東京都の誰かが占有しているのではなくて、インターネットを通してたちどころに全部に広がる可能性がある、ということなのです。そういうふうな配られた資料を私どももずっと見ていたわけなんです、7月19日に完全な一時答申のものとして出てきました。

たぶんお読みになったと思いますが、金沢大学の先生がそれを出して配っておられたのです。情報化がどんどん進んでいるし、その情報を東京におる者だけが占有しているのではなくて、インターネットや通信を通してたちどころに全国に広がる可能性があるということです。そういうふうなことを6月19日に知りまして、私どもに配られた資料をずっと見ていたのですが、7月19日に今度は完全に一次答申のものとして出てきました。先生方もあれをお読みになったと思いますが、あの読み方というのはいろいろな読み方がありまして、A4の紙40枚をどうやって圧縮していくかということは非常に難しい、その圧縮の仕方としてどういうやり方があるかといいますと、そこに出ているキーワードを拾っていこうということです。そこに出ているキーワードというのはいったいなにかと言いますと、それは音声の分析装置にもあるのですが、使用頻度の高い用語をふたつ出してやりますと、それは「生きる力」と「ゆとり」という言葉になります。

その一次答申の骨格になっているものは、「生きる力」と「ゆとり」という形になります。このふたつの用語が「生きる力」と「ゆとり」がありますので、今度は両者の関係を整理しておかなければならない。「生きる力」

と「ゆとり」の関係はどうなるのかといいますと、「生きる力」を育成するために「ゆとり」をもつという形の関係が成立しております。

ここに出てくる考え方は「厳選」という言葉が内容的に出てきます。「厳選」のところを見ていただきますと、私もこれは非常に迷惑だと思ったのですが、小学校の理科に直結していきますのは、天体现象というのが「厳選」の対象として書いてあります。

これを出されると子どもが困りましたのは、私どもの知り合いから非常に多くの電話があったということです。天文学を専攻している先生方から非常に電話がありました。本当に削られるのか、天体现象は全部なくなるのか、そういうことについてある面では痛烈な批判を受けました。それは、天体现象すべてをなくすという意味ではなくて天体现象の一部、高度な内容とかわりにくい内容とかやりにくい内容の意味ですから、それが全部なくなるというふうに考えていただきたくないと思います。ただ、問題のある指摘だというふうに受け止めていただければと思います。いずれにしても「ゆとり」ということにつながる「厳選」ということなのですけど、「厳選」ということに関して考えなくてはいけない問題はあります。

子どもが本当に「生きる力」を育成するためには、内容を減らしていいのではないかと思います。現行の2割か3割は減らしていいのではないかと考えています。子どもが「生きる力」を育成するためには、そのくらいの余裕をもたせていいのではないかと現在の段階で思っています。

協力者会議を開いてみなさんにどう言われるかまだわからないのですが私自身はそう思っています。従って、最悪の理科調査官という悪い名前を歴史に残すのだと思いますが、それくらいのことを言われてもやはりやらなければならない。本当に「生きる力」を育成するため、あるいは子どもが未来に生きていくためにはそのくらいのことをやる。そんなふうを考えております。それが「厳選」ということにつながると思います。

それならば今申し上げた「生きる力」というのはということで2番目の話に移りたいと思います。「生きる力」もいろいろなお考え方があります。東京の渋谷のビルでたまたま親しい先生とお会いして、話したいことがあるから役所に行く前に喫茶店に行こうということになりました。「生きる力」の話なんですね。答申の中に「生きる力」のことが書いてあるんだけどあれはよくわからない、という話がありました。私を書いたわけではありませんが、私自身も整理する必要があるのではないかと考えています。

たとえば彼が言ったのは答申の中にいろいろなことが書いてある、確かに見てみるといろいろなことが書いてあります。自分で問題を見つけ解決していく、あるいは必要な情報を選択し主体的に築き上げていく力だとか、そのうしろに美しいものに感動する力だとか、自然に感動する心なんだとか、あるいは正義感とかあるいは公正さを重んずる心だとか基本的な倫理観とかあるいは他人を思いやる心とか相手の立場に立って考える心とか共感するあたたかい心とかざっと拾ってみたのですが、あるいはたくましい体力なども書いてある。

こういうふうに見てしまうと非常にいろいろなことが書いてあるとしか言えない。整理の視点を言ってみるとふたつに分けられます。ひとりの個人のことと個人と人、つまり個人と集団のこと、このふたつに分けられます。個人のごことは自分で問題を見つけ出し解決していく力とか自分の考えを築き上げていく力とか美しいものに感動する心とかあるいは基本的な倫理観ということも入るかもしれない、個人内においてそういうことがあげられる。

個人と人との関係において成り立つもの、つまり他人を思いやる心とか人の立場に立って考える心とか共感するあたたかい心とかあるいは正義感とか、個と集団との関係においてできあがってくるということです。ということは、どういうことかという第3番目の体力とか身体とかいうことになってくるというふうな三つくらいに大きく分けて整理するといいたいように思います。

そういうふう整理した場合に何が今までの理科教育と比べて変わってくるかという個と集団の関係において織りなす関係のものが変わってきます。今日の議論の中にもありましたように個と集団をどうやって関わらせるか、個人同士の問題解決をどうやって関わらせるかということがこれから大きな問題になってくるのではないかと思います。人の立場で問題を考える、相手の言っていることを自分なりに理解することなどもからんでまいります。そういったことがこれからの理科教育の中で大きな意味をもってくるのではないかと思います。

そういうふう整理することのできる「生きる力」ですが、3番目に移りまして今申し上げましたような「生きる力」といいますのは、バックボーンに何があるかということでお話したいと思います。

「生きる力」のベースにあるものは何かといいますと、これもやはり答申の中に書いてあります。知識を教え込むことになりがちな教育から考える教育にするのだということです。知識を教師が子どもに教え込むことを主流にする教育から子どもが自分で学び考える力をつけていくのだということ、そういう形になります。これが「生きる力」のベースになっている理念、あるいは思想的な背景といってもいいのではないかと思います。

そういうふうと考えてやりますと理科教育にとってどういう意味をもってくるかということが内容の問題とかあるいは学習方法の問題とからみあってきます。つまり4番目の問題に移るわけです。

いわゆる知識を教え込む教育から学んで考えていく力をつけるときに、ひとつ考えなくてはいけないのは、自然に対する考え方、つまり自然観を変えていく必要があるのです。自然観を変えるのはどういうことかと言うと、その自然観は子どもが教え込むことができるときは、あるいは教え込むことになりがちな教育ができるというときは教師が持っている自然観というのは、静的な自然観なんです。静かな自然観なんです。つまり落ち着いて変わるものでないという前提をもってできあがっている自然観なんです。子ども自身が自ら学んで考えていく力をつけるためには、動的なものに切り替えていかなくてはならないのです。動的な自然観に切り替える必要があるということです。

別な言い方をしますと動的な世界像としての自然観を育成する必要があると思います。そこで出てくるひとつの考え方は、いわゆる次の改訂に関して考えなくてはいけない理科教育の大きな主張は何かといいますと動的な世界像としての自然観なんです。そのために今の内容をどのようにして整理していくかということを考えてはいけないということになります。動的な自然観で表現できる形で目標を考えなくてはいけない。あるいは内容もそういうような形で考えなくてはいけない。

内容をそういうような自然観で整理する方法はあるのか、ということですが、あります。ありますというのはどういうことかといいますと、たとえばA区分ですね。A区分を動的な自然観として形成していく方法としていわゆるA区分というのは動的な自然観と共に、その動的というのはどういうことかといいますと先ほど申し上げましたように生きているものがだんだん大きくなっていく成長していくという実態を子ども達がつかまえるようにすればいいのです。

ということはどういうことかと言うと、生きていることを実感する心をA区分の理念みたいにはできないだろうか、と生きていることを実感するということです。ということはどういうことになるかと言うと、人も含めて動物植物が変わっていくんだという意識がもてるような形のもを、あるいは生きているということ成長して生まれて生きているということを意識できるような3年から6年までの配置ができないかということです。そのひとつに先生方からよくご指摘を受けますのは、今、よく理科ぎらいなんて言いますが、子どもなんて決して理科嫌いじゃないのです、むしろ高等学校とか大学に通う大きな人たちが科学離れをしているということで小学校の子ども達はほとんどと言っていいほど理科嫌いではない。

先生方の理科離れが大きな問題なのです。こういう指摘があるのです。先生方が理科嫌いになるのは、理科離れしているのは、飼育栽培があるからで、飼育栽培をとったらいいという研究者が一人や二人じゃないんです。私はどんなに嫌われてもどんなに憎まれても飼育栽培は残すとしました。それはなんでそういうふうになるかと言うと、子ども達が種を植える、あるいは子ども達が関わっていったなら、飼育の場合は、大きくなっていく、あるいは変化していくのを見れるのです。変化していくのは、全部生きるために変化していつている。だから飼育とか栽培というのは生きていることを実感するためには、一番いい教材なんです。どれだけ言葉で言ってもだめなんです。自分が飼育とか栽培を経験しなければいけないのです。

経験して実際、種がだんだん大きくなっていく、双葉とか本葉とか花を咲かせる、結実させるというところまでいかなければいけない、飼っている動物もそうなんです、そのときに今までとちょっと違った見方をしなければいけない、そのときに特に学年が下がれば下がるほど、小さな時に、低学年とか中学年ですね、自分が一人ひと鉢でチューリップとかアサガオを植えさせます。そのときにみんな先生方は子どもが何もお世話をしないのにある時にきちんと咲いている、先生方が後ろに隠れて子どもがほとんど関わりをもたないのに先生方がやってあげるから、先生方は非常にしんどいのです。

この発想を少し変えなきゃいけない。それはどういうことかと言うと、子ども達が関わりをもたなかったらち

ユーリップは咲かない。そういうことがあっていいのではないか。自分の相手に対する関わり方がうまくいかないと、相手は死ぬんだという意識なのですね。そういうふうに言ったら全部枯らした場合どうするんですか、というふうに言われるんですけど、全部を枯らしたら意味がない。咲く子もおって咲かない子もおるといのがいいのです。ところが今まではみんな咲かせなきゃいけないというから非常にしんどいのです。だから半分は咲いて、半分は咲かせなくていいのです。

そのときに問題は咲かせなかったら、その子にとって自分の関わり方が失敗したのだという意識を自分で持つようにさせるのです。そのときに大きな問題は、学級経営の問題です。あいつは失敗しよった、どじをしよったということですね、こういう学級経営はやめていただきたい。その子は自分がうまく関わらなかったら相手が育たないということをみんなに教えてくれたのです、というふうに解釈するならば、その子のうまくいかなかったということは、その他の集団に伝わるのです。

だからそういう情報をその子は投げかけたのです。ところがわれわれ今の社会はみんなうまくいかなかったら、あいつはだめなやつなんだ、どじなやつなんだということになる。そうではなくて彼のうまくいかなかったことから私たちにフィードバックすればいいのです。植物とか動物というのは関わり方を失敗すると咲かないということになります。同時に成長しないということなのです。で、この経験がないものだから、自分の関わり方を失敗すると相手がどのように傷つくかということがうまくいかないものだから、どのくらいたたいたときに相手は死ぬのだとか、そういう予測ができないのです。

だからそういう意味では小学校の飼育栽培というのは、ある意味では今までみたいにすべてパーフェクトにうまくいくのではなくて、ある時には失敗してもいい。ある時には咲かなくてもいいというのを教育の場において、その中から子どもが自分なりにまとめ直す、自分なりに自分の行動を見つめ直すという機会にとらえていいのではないかと思います。そういう意味から3、4年生の飼育栽培というのは、非常に大事にしなければいけない、あるいは他の学年でも大事にしなければならないのではないかと思います。

それから同時にだんだん育っていくところからうまく関わると相手も育っていく、動植物というのは絶えず変化しているという状態だということ、いわゆる動的な自然観ということを体得できるのではないかとこのように思います。これがA区分のひとつの理念です。

次はB区分の理念ですが、これはいわゆる動的なものとしては物質の変化ということでまとめることができないうらうかと思っています。それからもうひとつそれに絡んで物質の変化、動的な自然観ということでひとつの大きく考えなくてはいけないことが私たちにはあります。

それは、いろいろところで臨床によって子ども達の実態を捉えたり、あるいはペーパーテストで調査問題をつくって実際に集計をしてみてもわかったことなのですが、子ども達のもののわかり方というのは、今日の午前中の提案にもありましたように、きわめて希薄なわかり方をしているのです。

つまり実感をともなっていない、というところがあります。これは子どもを非常に悪い面で見ているんですけど、根拠がなくして判断している場合がたくさんあります。そこでB区分の場合は、そういうふうの実感をもってわかるということをなんとかできないかということを考えています。そのひとつの方法は、自分がわかったことをもって表す、製作して表すということです。つまり、制作活動とかものづくりとされています。

これをB区分で積極的に取り入れることはできないかと思っています。今でもすでに空気と水の性質からいろいろなおもちゃを作ったりしています。あるいは光電池とか乾電池のところでおもちゃづくりをします。それをもう少し、積極的に出せないだろうかということを考えています。これがB区分を貫く一つの考えです。

次はC区分をまとめる方法なんですけれど、その動的な自然観ということを申しましたので、やはり動いているものを実感するようなものをもってくるといい。星が動いているでもいいし、太陽が動いているでもいい、もうひとつ忘れてはいけないのは、これは夢のまた夢みたいな話ですけど、我々の住んでいる大地が動いているというふうに考えていいのではないかと思います。そこに地震や火山とかいう活動があつていいのではないかと、つまり地震とか火山とかいうことが我々の土地が動いているということに結びつけられないか、そういうふうに統一というか、そういう理念で組めないかと思っています。

そういうことにちなんでつまり火山や地震にちなんで、水の災害とか言うことと結びつけられないかというこ

とがあります。もののわかり方として今までみたいに「化石があります、化石をとってらっしゃい」では、もののわかり方として、切迫感がない、切実感がないのですね。自分の土地の地震や災害と結びつけて初めて、どのくらいの雨が降ったらどのくらいの洪水になるんだということを実感しながらいくというふうにしたならば、もののわかり方としては私は実感を伴うのではないかと思います。

それは同時に動いているということですから動的な地球観とか宇宙観とかいう形であるいはそういう自然観とかたちで、まとめられるのではないかとこのように思っております。

内容を整理する理念として出したわけなのですが、具体的なものとしては協力者会議を開いてそれぞれの先生方に今言った理念も含めて協議した結果が出ることになると思います。今日、申し上げたことがついでと消えるかどうかは、協力者会議を開いてみなさんに賛同を得られるかどうかです。賛同を得られなかったら、私が暴言を吐いたというふうには笑っていただければいいと思います。

最後にこの調査問題のことについてお話をしたいと思います。この調査問題に関しましては、札幌の今日お越しになっています係長の谷口さんにずいぶんご協力いただきました。だからこの作品というのは今、結果を集計しておりますが、集計した結果は、札幌のその人が私たちに協力してくれたおかげで、この作品ができたのだと思っただけならば、と思います。この作品は、非常に評価が高かったよい問題だと思います。

で、その中でどういうことで良さを出したかということ、調査問題が単なる問題ではなくて、これからの授業をつくる作り方を示しているということでもあります。それはどういうことかといいますと、一番目にふたつに事象を比較させる場面を出しております。そしてその中でどういうふうな違いがありますか、と出しております。そのような違いが出た原因として何が考えられるか、ということを選択させます。

それを調べるにはどうしたらいいかということで3番目を出しています。この思想は何かと言いますと、今まででは自分の考えた方法を出させたりしたのですが、先生がうまくいくように整理していたのです。今回は自分で考えたなら、その方法でやってみなさいということを行っているんです。たとえばアとイに違いが出たならば、日当たりが原因しているのだったら日当たりを調べる実験を組んだらいいのだという形で(2)で①を選んだ子はそれで実際に実験をやればいいんです。今までは、これは(2)で③を選んだ人のみの実験しかやらせなかった。

自分で考えたことは自分で責任をもってやっていいんだよということをこの問題は言っているのです。それぞれの子も達が予想をもつ、その予想に基づいて実験方法を考えなさいと、自己の責任においてやっていいんだよ、うまくいかなかったら実験がうまいかないということを教えてくれるのです。うまくいかないことを反証と言います。つまり反証という考え方を積極的に取り入れたらいいのです。反証ということからたとえばこういうようなことは日当たりが原因でないということがはっきりとわかるのです。

そういうふうな形でこれからの授業というものをいわゆるうまくいなくてもそこから学び取ればいいのだという考え方でこれからの授業を組めないかということです。実験において「ゆとり」をもたせなくてはいけない。だからどうしても内容の精選という作業がいるのではないかとこのことです。そういうふうな考えて今申し上げました理念に基づいて削るという操作、先ほど申し上げました反証という考え方を取り入れた授業をこれから開発していかなければいけないのではないかとこのように考えます。

時間がきたのでこのへんで私のお話を終わりたいと思います。ご静聴どうもありがとうございます。

(文責 広報部 山下 次郎)

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3名が会場校の先生方と学年部会(3~6年部会)を構成し、授業づくりにあたる。会場校との共同研究によって、授業づくりを通して主題の解明に迫る。その成果を授業公開によって提案する。

○ 課題部会

4つの課題別に各2部会を構成する。(課題委員長1名、課題委員1~3名、課題部員)各部会(4課題8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、研究内容を理解すると同時に、会員相互の学習の場とする。

○ 第43回北海道小学校理科研究会札幌大会

研究部、学年部会、課題部会が連携しながら、授業づくりと研究発表に全力を傾注する。

○ 冬季公開授業研究会(2月)

授業者1名と協力者2名によって、会員の中から学年部会を構成し授業づくりに当たる。4会場において公開授業を行い、会員相互の研究の場とする。

II 大会の研究成果

重点 I

子どもの論理を発展させるために、事象に繰り返しかかわっていける単元を構成する

重点 II

子どもの多様な見方や考え方を焦点化するために問題場面を構成する

本年度研究の重点として以上の二つを掲げ、学年部会を中心とした授業づくりに当たった。授業公開後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8年5月18日(土) 札幌市立白楊小学校

○平成7年度運営報告と平成8年度運営計画

【主題説明会】

平成8年5月31日 札幌市立あいの里西小学校

○会場校の研究内容と北理研研究の接点についての解説

【春の学習会】

札幌市立白楊小学校

平成8年6月15日(土)札幌市立

○部会構成、委員長発表

○研究部 平成8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・課題部会 組織づくりと計画、日程、
役割分担

○チーフ会

【第1回実行委員会】

平成8年6月19日 札幌市立あいの里西小学校

○授業公開

3年「土や石をくらべよう」後藤 雅子

4年「水のゆくえ」平林 徹

5年「てこのはたらき」千葉 智明

6年「植物のつくりと水」西田 隆雄

○全体会……会場校研究主題についての説明

○学年部会、係打ち合わせ

【共通学年部会】

○第1回 6月28日 札幌市立あいの里西小学校

○第2回 7月5日 ”

○第3回 7月22日 ”

○第4回 8月30日 ”

【事前授業検討会】

平成8年9月13日 札幌市立あいの里西小学校

○授業公開

3年「人の体をしらべよう」岡部 俊樹

4年「人の活動と体の様子のかわり方」嶋本 剛

5年「動いている物のはたらき」中西 ゆみ

6年「人や動物の体の仕組み」松田 諭知

○学年部会……授業細案の検討

【第2回実行委員会】

平成8年9月26日 札幌市立あいの里西小学校

○実行委員会

○学年部会

【第43回北海道小学校理科研究会札幌大会】

平成8年9月27日 札幌市立あいの里西小学校

○公開授業

▶ 3年「人の体をしらべよう」

授業者 後藤 雅子(あいの里西小)

岡部 敏樹(あいの里西小)

委員長 荒川 巖(札幌苗緑小)

協力者 柴田 晴裕(伏見小)

千成 正人(南小)

徳田 恭一(苗穂小)

▶ 4年「人の活動と体の様子のかわり方」

授業者 平林 徹(あいの里西小)

嶋本 剛(あいの里西小)

委員長 佐藤 雅裕(白石小)

協力者 長瀬由美子(苗穂小)

桜井 裕(大谷地東小)

- 伊藤 泰弘 (山鼻南小)
- ▶ 5年「動いている物のはたらき」
 授業者 中西 ゆみ (あいの里西小)
 千葉 智明 (あいの里西小)
 委員長 三木 直輝 (附属札幌小)
 協力者 小野 博 (緑丘小)
 小野寺伴幸 (美しが丘小)
 関根 治彦 (創成小)
- ▶ 6年「人や動物の体の仕組み」
 授業者 松田 諭知 (あいの里西小)
 西田 隆雄 (あいの里西小)
 委員長 矢嶋 一昭 (中央小)
 協力者 小笠原康友 (小野幌小)
 尾鷲 悦郎 (平岡南小)
 香西 尉男 (白石小)

○課題別発表

- ▶ 第1課題 Aグループ
 研究単元「水よう液の性質」
 委員長 永田 明宏 (幌南小)
 委員 丸山 幸雄 (あやめ野小)
 川端 宏治 (平岸高台小)
- ▶ 第1課題 Bグループ
 研究単元「水よう液の性質」
 委員長 宇野 智泰 (三角山小)
 委員 藤村 充 (本郷小)
 小山亜衣子 (緑丘小)
- ▶ 第2課題 Aグループ
 研究単元「動いている物のはたらき」
 委員長 川北 俊哉 (新陵東小)
 委員 鎌田 健裕 (平岡中央小)
 小川 以心 (屯田西小)
- ▶ 第2課題 Bグループ
 研究単元「動いている物のはたらき」
 委員長 類家 斉 (真駒内緑小)
 委員 古田洋二郎 (藤野南小)
 小柳 俊夫 (北園小)
- ▶ 第3課題 Aグループ
 研究単元「人の活動と体の様子のかわり方」
 委員長 仲島 恵美 (北九条小)
 委員 山本 和男 (太平小)
 小林 哲 (山鼻小)
 梅木 裕美 (みどり小)
- ▶ 第3課題 Bグループ
 研究単元「人の活動と体の様子のかわり方」
 委員長 太田 俊一 (山鼻南小)
 委員 濱 教文 (札苗緑小)
 小野 純一 (大通小)
- ▶ 第4課題 Aグループ
 研究単元「空気と水をくらべよう」
 委員長 気田 幸和 (附属小)
 委員 浅野 英男 (西宮の沢小)
 本間 達志 (旭小)
- ▶ 第4課題 Bグループ
 研究単元「光と音でしらべよう」
 委員長 山谷 陽子 (二条小)

委員 小川 徹 (上野幌東小)
 小山 聡 (稲積小)

○講演
 講師

文部省初等中等教育局小学校教科調査官
 角屋 重樹氏
 演題 『これからの理科教育の方向』

【事後学習会】

平成8年10月11日 札幌市立あいの里西小学校
 ○学年部会 成果と課題

【冬の学習会】

平成9年1月8日 札幌市立幌南小学校

○研究発表

初等理科教育 夏期講座

太田 俊一 (山鼻南小)

初等理科教育全国大会

三木 直輝 (附属札幌小)

同行報告 長瀬由美子 (苗穂小)

○理科教育講演会

講師 中瀬 正道氏 (真栄小校長)

犬丸 弘氏 (盤溪小校長)

○学年部会……冬季公開授業研究会指導案検討

【冬季公開授業研究会】

平成9年2月5日 市内4会場

▶ 3年 「電気とじしゃくでしらべよう」

授業者 札幌市立幌西小学校 加藤 智士

協力者 田口 拓也 (平岡公園小)

品田 智巳 (旭小)

▶ 4年 「てんびんと重さ調べ」

授業者 札幌市立大谷地東小学校 桜井 裕

協力者 小野 純一 (大通小)

濱 教文 (札苗緑小)

▶ 5年 「人のたん生」

授業者 札幌市立しらべ小学校 小林 修

協力者 小野寺伴幸 (美しが丘小)

島田 裕文 (西宮の沢小)

▶ 6年 「電流のはたらき」

授業者 札幌市立緑丘小学校 小山亜衣子

協力者 仲島 恵美 (北九条小)

今北しのぶ (あいの里東小)

IV 次年度に向けて

○推進について

総会・春の学習会・第44回大会(二条小大会)・冬の学習会・冬季公開授業研究会という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。

○研究内容について

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。特に生きる力を育む理科教育のあり方について探っていくことが次年度の命題である。

札幌支部研究部長 村上力成

旭川支部 研究の動向

I. 研究主題

『 創造性豊かな子供を育てる理科教育 』
— 子供一人一人のよさや持ち味を生かした問題解決の筋道を探る —

II. 研究主題と本年度の研究について

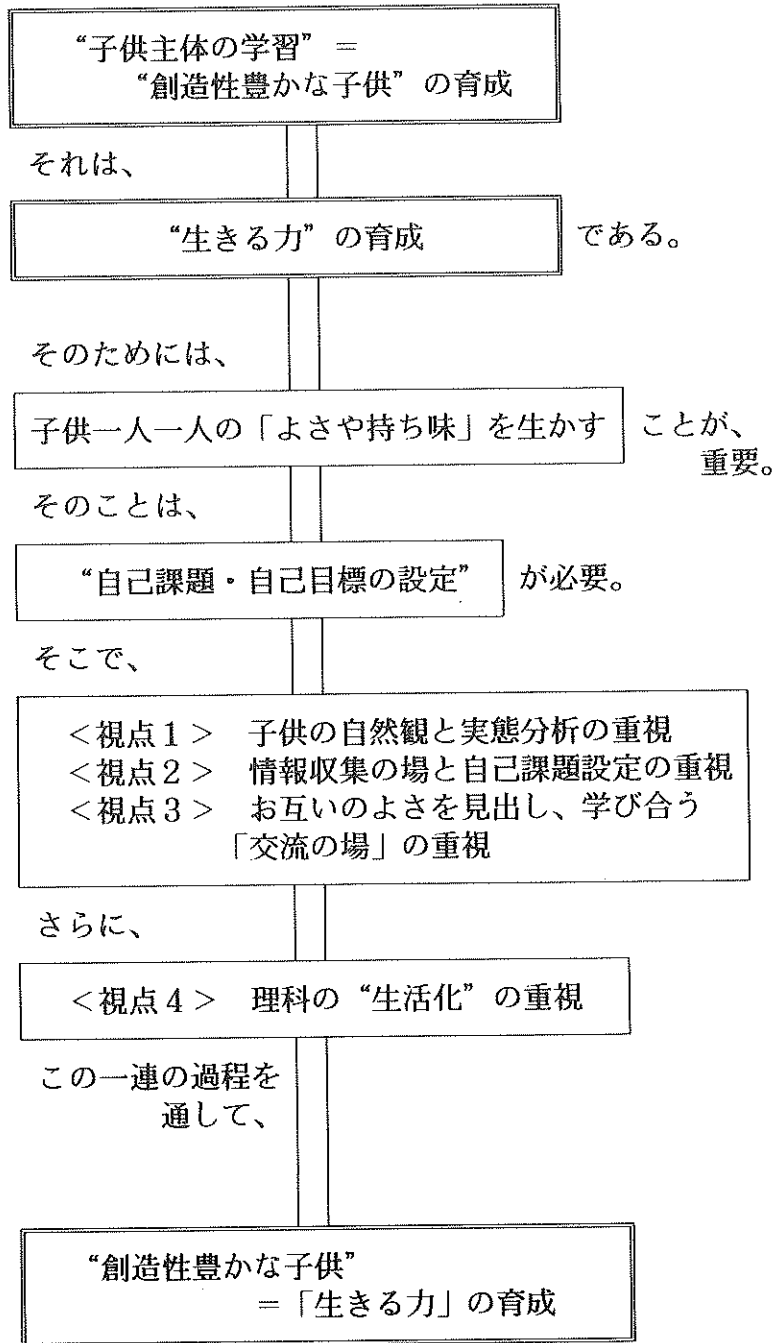
研究副主題の「子供一人一人のよさや持ち味を生かした問題解決の筋道を探る」であるが、私たちは、これからの国際社会の激しい変動の中に生きる子供たちに、社会の変化に主体的に対応できる「創造性豊かな資質や能力を身に付けた子供の育成」を願っている。言い換えれば、生涯学習社会における「生きる力」の育成である。

そこで理科学習では、子供一人一人が個性を発揮し、創造性を伸ばす学習の展開が必要である。そのためには、「子供一人一人のよさや持ち味を生かす」ことのできる学習でなければならない。

そのことを子供の姿に置き換えると、「子供一人一人が自己課題を持ち、個性豊かに追求する姿」ととらえることができる。

それは子供一人一人の豊かな発想、創造性を生かした多様な思考活動であり、多様な検証活動である。つまり、子供が真に「自己課題・自己目標」が持てたときに初めて、よさや持ち味を生かした創造的な学習が成立すると考えるのである。

では、その「自己課題」をどのようにすれば、子供一人一人に持たせることができるのでしょうか。そこで今回は、その手立てを視点4つに焦点を当て、研究を進めることにした。



研究の仮説と視点

研究の仮説

子供一人一人に強い“自己課題や自己目標”を持たせることによって、子供は自らその「よさや持ち味」を発揮して個性豊かな問題解決を進め、その過程で創造性豊かな資質や能力を持つ子供が育成できる。

その子供一人一人に強い“自己課題や自己目標”を持たせるためには、次の様な4つの視点が必要条件となると考えた。

研究の視点

- <視点1> 子供の自然観と実態分析の重視
- <視点2> 情報収集の場と自己課題設定の重視
- <視点3> お互いのよさを見出し、学び合う「交流の場」の重視
- <視点4> 理科の“生活化”の重視

Ⅲ. 本年度の研究実践

<9月22日>	北海道小学校理科研究会 札幌大会				
研究発表	●4年「物の温まり方」	旭川市立末広北小学校	岸本 研二	教諭	
<10月15日>	旭川市教育研究会 理科部10月研究会				
◎中学年部会◎					
授業研究	○4年「物の温まり方」	旭川市立緑が丘小学校	辻 美雪	教諭	
研究発表	●4年「物の温まり方」	旭川市立正和小学校	永山 健一	教諭	
	●4年「物の温まり方」	旭川市立旭川第一小学校	板垣 博通	教諭	
◎高学年部会◎					
授業研究	○5年「物のとけ方」	旭川市立緑が丘小学校	中山 謙司	教諭	
研究発表	●5年「てこのはたらき」	旭川市立正和小学校	宮崎 隆	教諭	
	●5年「てこのはたらき」	旭川市立旭川小学校	瀬尾 祐二	教諭	
	●6年「土地のつくりとでき方」	旭川市立大町小学校	若林 徹	教諭	
<11月16日>	北海道実践理科研究会 末広大会				
授業研究	○6年「人や動物の体の仕組み」	旭川市立末広小学校	旭 雅人	教諭	
研究発表	●5年「物のとけ方」	旭川市立東町小学校	小西 信輝	教諭	
	●6年「水溶液の性質」	旭川市立緑が丘小学校	山名 正記	教諭	
<7月29日>	ソニー中央特別研修会参加	旭川市立東町小学校	小西 信輝	教諭	
	ソニー東日本特別研修会	旭川市立江丹別小学校	佐藤 浩徳	教諭	
<原稿執筆>	日本初等理科教育 主題研究	旭川市立緑が丘小学校	山名 正記	教諭	
	9月号	旭川市立大有小学校	中野 雅夫	教諭	
	10月号	旭川市立神楽小学校	宮下 健	教諭	
	明治図書 「人体の教材開発と指導のアイデア」第5巻 執筆				
	編集委員長	上川教育研修センター	塚原 澄夫	所長	
	副委員長	旭川市立緑新小学校	久保 敏則	教諭	他16名

Ⅳ. 次年度に向けて

平成10年度に「第45回 北海道小学校理科研究大会」を旭川で開催することになりましたが、今、第15期中央教育審議会の答申を受けて、新たな日本の教育の流れが変わろうとしている中で、旭川支部も新たな研究主題を模索し、「生きる力」を育む理科教育の実践に向かいたく検討を始めている。今後、札幌支部との連携を密にし研究を進めたく考えています。一層のご支援をお願い致します。 (旭川支部 研究部長 久保敏則)

旭川支部-2

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

21世紀への人類の課題の一つは、「環境との調和」であると言える。その意味で学校教育とりわけ理科教育における責任は大きい。学校教育は、今まで自然科学の基礎的知識や技術の伝達に成功を納め、また企業内教育も実用的技術の開発に成功してきた。

しかし、知識としての自然或いは環境は知っていても、自らの感性をもって自然や環境とのかかわりを形成している人々は以外と少ないのが現状であろう。

理科離れや行き過ぎた理工学者の反社会的行為を是正し、自然との調和を求めていける科学的な態度を形成するためには、体験を通しながら生命尊重や自然への畏敬の念をもち、一人一人が自分なりの自然や環境とのかかわりを自分の内面に形成していくことを積極的に進めなくてはならない。その意味でも理科研究会が長年追究してきた自然の妙味を感得することのできる理科教育はますます大切にされていかなければならない。

学習指導要領で強調されている「自然の事物・現象を対象とし、観察や実験などの問題解決を行うことを通して科学的な見方や考え方を習得するとともに、自然を追究する心情・態度を育てる」という理科のねらいは、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、児童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、自分の生活に結び付けて考えたり具体化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と理解することができる。

このように考えると子どもが「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。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」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

「問い学ぶ」子どもとは、自分に問うことができる子どもである。自然の事物現象に接し、自らもった問いに対しわかっていることとわからないことを整理しながら、自然の事物・現象に進んで働きかけ、自分とは異なる他者の見方・感じ方・考え方なども受け入れ、自分に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のである。そして、自ら問い学ぶことによって、知るといふことの意味や喜びを感じることができ、生命感、自然感が形成されるのである。

そのためには、子どもが自然の事物・現象に直接かかわる活動、子どもの問い学ぶ過程をより一層大切にし、自らかかわっていく態度や能力を高めるとともに、「自然ってすばらしいね」というような感性から生まれる子どもの言葉を大切にしたい。

そこで、このような「問い学ぶ」子どもの育成のために、下記のように研究の仮説を設定し、研究を進めている。

1 研究の仮説

子どもが問題意識をもつ教材の提示や体験活動を工夫し、子どもの問題意識を適切に見取り、追究の過程で一人一人の思いを生かせるように活動を多様化することによって、主体的に事物事象に問い続ける態度が育つであろう。

2 研究の方法

- ① 研究授業を通じた実践的研究（4回）
- ② 講演会「オーストラリアの湿地修復計画の実際」（講師 杉山 伸一氏）
- ③ 自然観察会「春採湖周辺の植物」（講師 新庄 久志氏）

3 研究の内容

- ① 日常生活との連続性のある問題を生む教材
日常生活の中で抱いた問題が、教材との出会いの中で生まれたり、その活動を通して、日常生活で抱いていた問題が解決できそうだという期待感もてるのが、実感・納得のある学習のためには大切である。そのためには、教材は子どもの日常生活とのかかわりがあることが必要であり、そのような視点で単元の構成も考えていく。
- ② 子どもの目標設定を支援する
同一の事象に接しても、子どもの意識する問題は異なる場合が多い。しかし、子どもが初めにもった漠然とした疑問や問題は、単元の目標との接点から類型化することができる。従って、子どもの発言や記述などをもとに、子どもの初発の疑問や問題を適切に見取り、単元の目標に向かう価値に気付くように支援すれば、子どもは自分の問題のよさを感じ、より確かにしながら追究しようとするであろう。そのために、子どもがもった問題の交流の場を大切にする。
- ③ 自分なりの見通しがもてる学習計画
自分の問題が明確になったならば、その問題についてどのような結果になるかを予想したり、仮説を設定したりする。さらに、どのような方法で、どのような順序で、どこまで（どうなるまで）確かめるかなどについての学習の計画を立てる。さらに、その学習計画の中に自分の学習はどうあればよしとするかについての自己評価も立てられるようにする。
- ④ 一人一人の追究
子どもにとって、問題が同じであってもその解決方法が違っていたり、見掛け上は同じであっても意識が異なっていたりする。自分の実感・納得を得るためには、自分なりに追究する場を保障する必要がある。グループ構成を工夫したり、できる限り一人一人の実験・観察の場を保障する。
- ⑤ 追究活動の工夫
追究活動の場面でも一人一人の子どもの考えを生かしていくことが大切になる。そこで、問題別・解決方法別などの複数の学習過程も想定した多様な追究活動ができるようにしておく。
- ⑥ 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2つの場面で子どもを適切に見取り支援するために、次の3つの視点で見取っていく。

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1 その子のよさが生かされている活動か | 2 その子の目標実現に向かう活動か |
| 3 教科の目標（ねらい）に向かう活動か | |

IV 次年度に向けて

- ・本年度は、児童一人一人の思いや願いが生きる主体的な問題解決活動を目指し、授業研究を中心に実践を積み上げ、研究課題に迫ることができた。次年度は、さらに理科学習において育む「生きる力」を明確にし、基礎・基本の視点から主体的な学習の在り方を究明していきたい。
- ・博物館の協力を得て、植物観察会を予定通り実施することができたが、教材開発の視点からの交流会や実技研修会なども工夫し充実させていきたい。

（釧路支部研究部長 廣瀬 文彦）

函館支部 研究の動向

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. 主題設定について

子どもを取り巻く環境や生活意識は科学技術や経済の発展、物質的な豊かさから、情報化、国際化、価値観の多様化等大きな変化をもたらした。

このような社会の変化に対応するため、子供達に求められているものは、主体性のある自己の確立と共に、豊かな人間性を持つことである。主体的に対応できる人間とは、創造的に問題を解決したり、活動することができる人間である。

そして、知識・情報を単に獲得するだけでなく自分で考え、判断し、表現する能力を備えた人間でなければならない。

そのための育成の基本を思考力、判断力、表現力に置き、子どもたち一人一人の個性と創造性を重視していかなければならない。

理科においては、自然に親しんでの様々な活動を通して、自然を愛する心情を育てることを基盤にして、直接経験の重視、問題解決能力の育成や科学的な見方・考え方の育成することが重要視されている。これは、子どもたち一人一人が自然と豊かにかかわり、自然から学び、理科の学習を通して、豊かな人間性を育てることを究極のねらいとしていると考えられる。

子どもたちが自然とかかわりを持ちながら学習を作り上げていくためには、子どもが楽しく夢中になれる活動を大切にしなければならない。またこの活動は、身近で具体的な姿や変化を考えながら行われるものである。

その中から、自分の選択や判断が生まれ、具体的な観察や実験を繰り返すたびに、子どもは夢中になれるのである。抽象的な結論を導き出すためではなく、自分で見ているその時、そこにあるも

のについて具体的に考えて、何度も見直し、何度も繰り返してかかわることで、自分で結果を作り出していくことが必要になってくるのである。

このような考え方を元にして研究主題を設定して、昨年度から研究を進めてきた。

・自然と豊かにかかわる

子どもは、どこにいたとしても日常生活においては、直接的にしる間接的にしる、多かれ少なかれ自然の事物・現象と何らかのかかわりを持っている。

自然の事物・現象に接しているだけでは「豊かにかかわる」とは言えず、子どもが意欲を持って興味・関心を示し問題意識を持ち、調べてみようという観察や実験などの活動、「かかわる」姿がなければならない。

さらに、「かかわる」活動を通して得られたデータをもとにして、自分で考え、友だちのデータとも交流しながら考えを深め、もう一度、自然の事物・現象にあてはめてみるということがあてはめてみるということがあって初めて「かかわる」と言える。

「豊かにかかわる」とは、子どもが意欲を持って、主体的に自然の事物・現象にはたらきかけていき、自分で選択したり、判断したりしながら次から次へと新たな「かかわり」を見つけ出し、自然にたっぷりと浸って活動を連続させていくことができないかと考えた。

・問題解決の工夫

問題を解決していくためには、自分なりの問題意識を持つことが重要である。問題意識を持つことが基本になるが、子どもたちは日常生活の場ではさほど強く意識していない。ところが、様々な疑問や驚き、矛盾こそが理科学習を進める原動力になっている。

それをもとにして、子どもが事物・現象に対峙

した時に、「何を問題とするのか」「どのように調べるのか」「どう考えるのか」という過程の中で、自分の存在が感じられるような学習を工夫することが重要である。

即ち、子ども一人一人が自分なりの問いを持って学習を工夫することが、見通しを持った解決のための重要な要素になると考えた。

3. 研究のねらい

(1). 研究仮説

子どもが問題意識を持って、自然とかわるることにより、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。

(2). 研究仮説について

子どもが自然と豊かにかかわるためには、自然の事物・現象に対して子ども自らが積極的にかかわっていくことが大切である。子どもの自然への「かわり」で大切なことは、一人一人の子どもが、事物・現象に「おや」「あれっ」「変だな」と心を動かし、引きつけられることであると考え。それは、授業中での事象の提示の仕方や学習のねらいや場に応じた様々な体験させ方を工夫したりすることによって動機づけられ、子ども自身が自分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、自然との豊かなかわりを通して、意欲的に問題を解決していく力も育っていくと考える。

4. 研究の内容

子どもが問題意識を持って、自然と豊かにかかわることができ、自ら問題を解決していけるようにするため、前年度の成果と課題をもとにして以下のような視点をもって研究を進めてきた。

〔視点1〕子どもが自分の考えを確かめたり、深めたりするための交流の場の工夫をする。

〔視点2〕子どもが意欲的に自分の考えを表現する方法を探る。

〔視点3〕一人一人の意欲を高め、伸ばす評価の方法を探る。

このような視点をもとにして函館支部研究員をA、Bの二つのブロックに分け、Aブロックでは視点2、3を中心に、Bブロックでは視点1、3を中心に研究を進めてきた。

・Aブロック

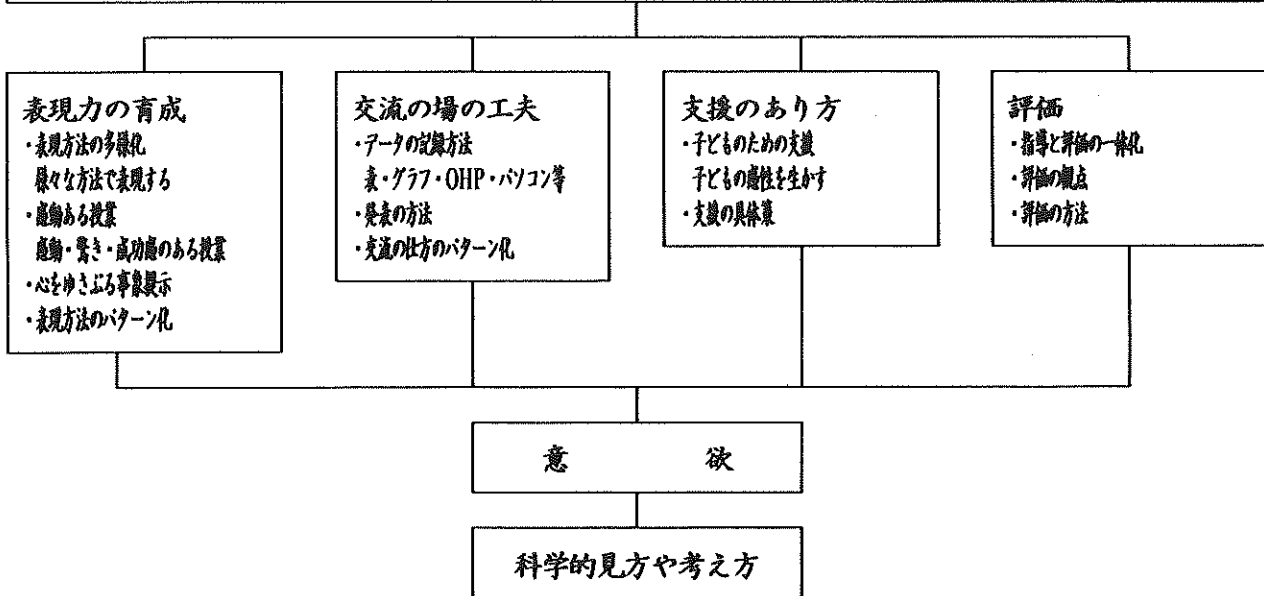
—研究仮説—
理科における表現の仕方を具体化することによって、子どもたちのより活発な意見交流が図られる。

・Bブロック

—研究仮説—
子どもが自分の見方や考え方を確かめたり、より深めたりできる場を工夫することによって自ら問題を解決しようとする。

5. 研究の構想

子どもが問題意識を持って、自然とかわるることにより、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。



後志支部 研究の動向

I はじめに

子どもをとりまく生活環境は、経済や科学技術の発達により物質の豊かさ、情報化・国際化など、著しく変化してきている。世界の中における日本の役割（世界平和・環境保全等）は、たいへん重要になってきている。小学校における理科教育は、何事にも対応できる国際人養成の基礎・基本である。

めまぐるしく変化する社会の中で子どもたちは、外で遊ぶより、家でのファミコン遊びなどをすることが多くなってきている。子どもたちを見ると、春の息吹（植物の再生）や夏の昆虫の鳴声などにあまり気づかないし、関心を持たなくなってきている。自然豊かな後志地方でも、子どもたちの自然への関心が薄れてきて、直接自然と触れ合う子どもが減ってきている。

支部は、結成されてから2年目となったが、実際の活動は今年度からである。少しでも、子どもたちと理科のおもしろさを直接経験を通して学び合いたいと思っている。

II 研究主題について

「自然と豊かにかかわる活動と問題解決の工夫」

“自然と豊かにかかわる活動” “問題解決の工夫” この主題に掲げた言葉は、そのどちらも、子どもによる問題解決を考えている。子どもによる問題解決は、実践され続けてきているが、内容優先の学習になってしまっていることが多い。子どもが自然と積極的にかかわり豊富に経験し、具体的な事象を通して筋道を立てて考えたり、繰り返し目の前にあることに挑むことが

大切である。子どもが主体的に活動するためには、授業展開を考え直す必要がある。単元に対する子どもの思いや考えを生かし、子どもにとって楽しい活動を目指す。さらに、活動の中から生まれる疑問などを取り上げ、具体的な事象と子どもの理論が結びつくような学習を子どもの側に構想する。そのためには、指導計画を工夫し、子ども自身の見通しや考えが持てる時間を保障し繰り返し事象に働きかけるような場を設定したりして、子ども一人一人が主体的に問題を追求し、問題解決活動に十分に取り組めるように工夫する必要がある。

III 本年度の研究について

1. 授業研究について

1本の授業研究を通して主題の追求をした。

積丹町立日司小学校 3・4年複式学級 6名
第4学年「ものの重さとてんびん」

主題の意図をふまえて、子どもたちの問題解決を実現する授業づくりを行なった。

「学習を子どものものにする」という視点から、子どもの姿・見方や考え方の表れを想定した単元の指導計画を考えてみた。自分自身が真剣に取り組んでいること、自分でおもしろいと言えることを子どもの中に育てていくことで授業を構成することがまず必要である。また、子供を指導することだけに目を奪われることなく授業の中で子どもが見ているそのものを大切にする授業をめざした。そのためには、子どもが

“どう考えるか”だけを重視するのではなくどうやったらそのことができるのかな”ということに着目した学習展開も考えてみた。つまり、基本的な指導計画は想定していても、子ども自身が学習の目標や計画を立てていくこと、その子の科学を大切にす授業観をもち柔軟に、展開できるようにしてみた。

本単元においては、同じ重さに分けられたかそのためにシーソーを使って繰り返し操作する活動の中から興味をもってつり合うきまりを見つけ出ししていく姿や、自作てんびんで重さを比べたり、身の回りのいろいろな物の重さをはかる姿を想定し、その中であらわれる疑問や驚きを大切にす学習が展開できるように心がけそのために、自分の見通しや考えがもてる時間を保障し、繰り返し事象にはたらきかけ、自分なりの問題解決ができる楽しい理科学習が実現できるようにした。

複式で学年差や個人差があるが、一人一人の子どもに考える場や時間を保障することは、授業に対して集中させるのによいと思われた。

自作てんびんでいろいろな物の重さをはかる中での疑問を課題としたことで、自分なりの問題解決ができた。

「つり合う」ということのおさえを子どもたちと話し合い、もっとアウトでも良いのではないか。

授業に対する教師の緻密さややる気が子どもに伝わり、子どもたちなりのやる気などが現われてきている。

2. フィールドワーク

後志は、日本海側に沿って国道229号が走っている。昨年の豊浜トンネル事故に見られるように道路の上側には造山運動時期にできた岩山がたくさんある。夏の学習会において、自

分たちのいつも利用している雷電海岸を観ることにした。ここは、雨による土砂崩れや岩盤崩落による通行止めが幾度もある。私たちの巡検の間も、一つ二つと小石が落ちてきていた。

巡検の結果、枕状溶岩や水冷破碎岩などの様子がわかり、教材としてのビデオ化をすすめることにした。

これからも、19カ町村の素材の教材化をすすめる必要があると思う。

IV 次年度に向けて

1年目ということで、何から手をつけいいかわからず、「全道の学習会・研究会に参加してみよう」「学習会を開こう」「授業研究は1本でもいいからやろう」ということで始めた。参加者は、全道へは数名、支部の学習会・授業研究へは十数名だった。全道冬の学習会のように授業案に対して、たくさんの意見がでるようにもっと仲間を増やさなければいけないと思う。特に、若い先生方や女性の先生方への働きかけを強め、輪を広げていく必要がある。

<平成8年度の動向>

- 5月 理事会
- 6月 総会及び学習会
(講演：木村 元北理研会長)
- 7月 理事会
- 8月 夏の学習会(地質巡検)
- 9月 全道研究大会参加
- 11月 授業研究
- 12月 理事会
- 1月 全道冬の学習会参加
冬の学習会(講演：後志支部会長)
- 2月 活動集約

(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 森 元 哲 治

いじめや登校拒否の問題が深刻な教育課題となっています。学校においても社会においても、勉強さえできればよいという風潮は払拭されなければなりません。また、理科教育についても子どもの理科離れなどと言う指摘もあり、理科に携わる教師として無関心ではられません。

先日出されました第十五期中央教育審議会の答申においても、これからの教育のあり方が示され、冒頭に「子どもに生きる力とゆとりを」を基本的な視点として大きく打ち出されています。「生きる力」を要約すると、一つは主体的思考力と問題解決能力であり、自分の頭で考えて、問題を発見するという「発進型の知的な力」といえます。二つめは自らを律しつつ、他とともに協調し、他を思いやる心や感動する心などの豊かな人間性。三つめは生き抜いていくための健康と体力ととらえることができます。即ち、知・徳・体のバランスのある成長発達を期待する「生きる力」を育むために、子どもに「ゆとり」ということになり、自らの個性を発揮しつつ、変化に主体的に対応することのできる人間を育てることを問題としています。

理科教育における「生きる力」は、近年の「新しい学力観」の延長にあると考えられます。「自ら問題を見つけ、判断し、解決することのできる資質・能力」「共通の目標を持って取り組む中で他と協調しつつ、良好な人間関係を築く資質・能力」をどう育てていくかが問題となります。このような資質・能力を育てるには、子どもに問題を解決したという実感を意識させること（成就感、達成感、自己有能感）、事象を見直し、自分の考えを見直す熟成期間を保障すること、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をはかることが大事にされなければなりません。

北理研の研究は、子どもはその子なりの見方や考え方を持っていて、多様であるからこそ、見方や考え方を解決へのエネルギーとした展開が可能となるとし、子ども一人一人に問題解決の成立を目指してきました。今年度は、見方や考え方は判断を支えるものとして、子供が事象にくりかえしかかわっていきける単元の構成と多様な見方や考え方を焦点化するために問題場面を構成することを重点としてきました。これまでの北理研の取り組みは、答申に示された内容と多く重なるところであります。会員の先生方お一人お一人の長年にわたる、地道な実践の積み重ねの成果といえます。

「理科が好きな子どもを育てるためには、まず先生が理科が好きでなければ…」といわれています。理科を科学と考えむずかしいと悩む先生、理科が苦手でわからないとする先生が私たちの周りにずいぶん多いことに驚かされます。会員の先生がそれぞれの学校で、日々の授業に現れる子どもの姿や担任としての願いを語り合う中で、子どもと自然が対話を進める理科という教科のよさ、おもしろさに気づき、理科に興味を持てるように働きかけてほしいと思います。子どもの具体的な姿で、そして、できるだけ平易な言葉で、語りかけることを…。

印 刷

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