

2004年度（平成16年度）「ソニー子ども科学教育プログラム」

科学が好きな子どもを育てるために

自ら「感じ・考え・実感する」子どもの育成



学 校 長 野 崎 修 司

P T A 会 長 阿 部 光 裕

福 島 県 福 島 市 立 岡 山 小 学 校

目 次

はじめに	1
平成16年度の取り組み	2
1 本校でとらえる「科学が好きな子ども」とは	2
2 科学が好きな子どもがどう育ったか	3
(1) 3つのアプローチから	3
知的好奇心を促す環境によるアプローチ	3
ア 校舎内環境の整備	3
イ 校舎外環境の整備	4
児童を取り巻く日常体験によるアプローチ	5
日々の授業によるアプローチ	6
ア 理科が好きな子どもを育てる授業実践	6
イ 理科学的な視点を生かした生活科	9
(2) 実践事例	11
第5学年「魚や人のたんじょう」	11
「理科大好きスクール」から学んだことを生かして	15
1 平成17年度の教育計画作成の視点	15
2 問題点の分析と改善の具体案	16
(1) 3つのアプローチから	16
知的好奇心を促す環境によるアプローチ	16
ア 校舎内環境の整備	16
イ 校舎外環境の整備	17
児童を取り巻く日常体験によるアプローチ	18
日々の授業によるアプローチ	19
ア 理科編	19
イ 生活科編	23
(2) 理科アンケートの結果から	25
おわりに	25

科学が好きな子どもを育てるために

自ら「感じ・考え・実感する」子どもの育成

はじめに

本校の特色

本校は、平成15年度より科学技術・理科教育推進モデル事業の指定を受け取り組んでいる。この事業は、科学技術・理科教育を重点的、一体的に推進する地域内の小・中学校を「理科大好きスクール」として指定し、地域と連携を図った取り組みを進め、観察・実験・野外観察等を積極的に実施し、児童生徒の学ぶ意欲や知的好奇心を高め、理科の好きな児童生徒を全国に増やし、児童生徒の科学的な見方や考え方の育成を図るというのがその趣旨である。



また、本校のある岡山地区は、自然の豊かな準農村地区にあり、文知摺観音、小鳥の森、白鳥飛来地の親水公園など、豊かな自然に恵まれている。児童の意識調査によれば、子どもたちは野外の自然観察を楽しみにしており、実験や観察に対する関心や意欲も高い。反面「おもしろくて楽しい」という「活動の動機」の割合は高学年につれて著しく低下する傾向を示している。そこで、学習を楽しみ、児童が主体的に学習を進めるという観点から授業を見直し、児童を取り巻く環境を整備することは重要であると考え、平成15年度は、「子どもの意欲を高める理科環境の工夫」に重点をおいて研究に取り組んできた。

その結果、以下のような変容が見られつつある。

「理科大好きスクール」の取り組みによる子どもの主な変容（平成15年度）

第6学年を除いて理科が好きな児童は増加している。

学年が上がるにつれて「実験が好きまたは楽しい」という児童が増加する傾向にある。

理科が好きと答えた児童の理由には「実験や観察が楽しい」がその大半を占め、外に「不思議なことが分かる」「何でそうなるのかが分かる」「考えることが楽しい」など、考えることそのものを楽しむ傾向が見られた。

学年が上がるにつれて、勉強に取り組む理由として「おもしろくて楽しい」（活動の動機）が低下する傾向が見られる。

楽しいと思う理由としては「野外に出ていろいろなことを調べているとき」「いろいろな器具や機械を使って観察や実験をしているとき」の割合が高い。また、「科学や理科について新しいことがわかったとき」と「比べたり原因を考えたりしているとき」の割合も徐々に増加している。

これらの結果を踏まえ、平成16年度は、「子どもの意欲を高める理科環境の工夫」から、「子どもの意欲を高める授業展開の工夫」に焦点を当てて取り組んできた。

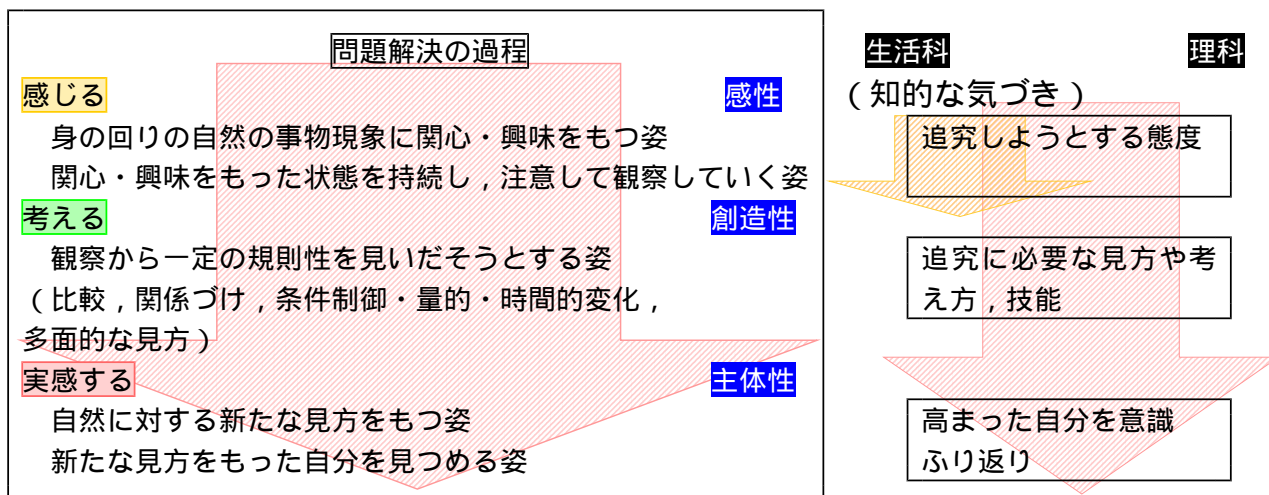
以下、平成16年度の取り組みの成果及び、平成17年度の教育計画の構想について述べる。

平成16年度の取り組み

1 本校でとらえる「科学が好きな子ども」とは

「科学好きな子ども = 理科が好きな子ども」の姿とは

「理科大好きスクール」で目指す理科好きな子どもとは、自然界の事物現象を学ぶことが好きな子どもと置き換えられる。本校では、子どもたちにとって、理科と科学の区別は明確ではないこと、理科は科学的な見方や考え方を育てる教科であることから、理科 = 科学ととらえ、求める子どもたちの具体的な姿を以下のようにとらえた。



自ら「感じ・考え・実感する」子ども = 理科 = 科学が大好きな子ども

つまり、自然界の事物現象を素材として取り上げた問題解決の活動の各段階で見られる子どもの姿も、最終的に理科大好きな子どもの姿へとつながると考えた。

上の図で述べれば、生活科では、**感じる**に当たる部分。理科では、**感じ** **考え** **実感する**に当たる部分のそれぞれの姿が見られた時に「理科 = 科学大好きな子ども」が育った、または、育ちつつあるととらえた。また、「感じ」は「感性」、「考え」は「創造性」、「実感する」は「主体性」につながると考える。

(2) 理科が大好きな子どもを育てるために

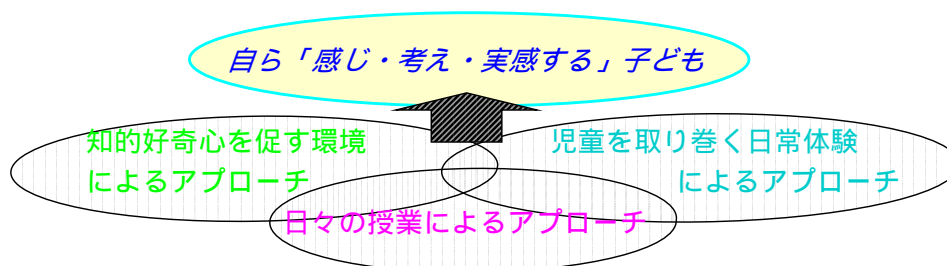
子どもたちに、以下の3つの視点からアプローチしていけば、「理科 = 科学が大好きな子ども」(自ら「感じ・考え・実感する」子ども)を育てることができると考えた。

知的な好奇心を促す環境によるアプローチ

児童を取り巻く日常体験によるアプローチ

日々の授業によるアプローチ

この3つのキーワードと、求める児童像との関連を以下のようなモデル図で表現した。



以下に、「科学が好きな子ども」がどのように育ったかを述べる。

2 科学が好きな子どもがどう育ったか

(1) 3つのアプローチから

知的好奇心を促す環境によるアプローチ

理科が大好きな子どもを育てるために必要なものはまず、理科学的な環境である。自然を素材にすると言っても、漠然としていては子どもの目には何も飛び込んでこない。漠然とした自然から、ある一部分を切り取り、子どもの目に触れるようにする必要がある。この環境は、子どもがその自然事象に関心・興味を示しそうなものであればよい。常に、何かに関心・興味をもっている状態は、常に、何かしてみたいという姿勢（心の動き）を子どもにもたせる。そのための環境作りが必要である。

ア 校舎内環境の整備

A 子どもサイエンスコーナー



噴水実験器で遊ぶ子どもたち

「水はどうして吹き出すのだろう」

いつでも自然の事物現象に触れ、不思議を体験できるように考えたこのコーナーには、休み時間になると必ず子どもたちが集まって人だかりができる。空気砲を撃って、的を倒したり、噴水実験器を不思議そうに見たりしている子どもたち。このように、いつでも実験や観察ができる場を設けることにより、子どもたちの科学的な事象に関する関心が日々高まってきている。

B アクアゾーン



「胡桃川にこんな魚がいたんだね」

子どもたちが捕まえてきた魚やドジョウを飼育し、地域の自然にいつも触れることができるように考えたこのコーナーには、タナゴやオイカワ、ドジョウなどが元気に泳いでいる。

このコーナーは、子どもたちが当番制で、えさを与えたり、世話をしたりしている。

魚の様子を観察する子どもたち

C サイエンスショー



教師と子どもたちで作り上げていく授業の枠をこえて、その道の専門家と一緒に実験などを行ったのが、サイエンスショーである。

理科の「電気のはたらき」の応用・発展としていろいろな発電方法の紹介やいろいろの実験を行った。子どもたちが真剣な眼差しで見つめていたのが、印象的だった。

「備長炭で電池をつくらう」ということで、備長炭とペーパータオル・食塩水・アルミホイルを使って電池をつくり、モーターにつけたプロペラを回したり豆電球のあかりをつけてみた。「すごく楽しかった。」「炭で電池が作れるなんて初めて知ったよ。」と子どもたちは大喜びであった。

保護者の方も数人参加され、一緒に実験をして身近な科学にふれ楽しい時間を過ごした。

D ホームページによる情報の発信

今年度より「理科大好きスクール」の取り組みについて、ホームページで発信している。主に各学年ブロックの授業の様子やネットワークコナ、及び校舎内の理科のコナ、や中庭などの様子を紹介している。

まだ、どのページもそれほど詳しくはないが、少しずつ内容が充実してきている。

また、このホームページの外にも、『おかやまっこ』という新聞を発行し、手軽に「理科大好きスクール」の取り組みを知って頂くように努力している。

4年生のホームページ



イ 校舎外環境の整備



中庭の環境整備

自然がいっぱいで、もっと楽しい中庭にするために児童の考えを取り入れた「夢の中庭」作りを平成15年度より進めてきている。平成16年度は、ウサギ小屋を改修して、ウサギともしっかり遊べるスペースを広くとったり、観察台のペンキを塗り替えたりして、楽しい雰囲気を出すように工夫している。

観察台の整備をする職員と
愛校活動で除草する子どもたち



遊べる場所を広く改修

児童を取り巻く日常体験によるアプローチ

科学的な事象に接した際に、そこで得た情報が交流することにより、科学的な見方は広がりを見せる。ネットワークコーナーは、日常的に科学の情報の発信の場となるはずである。

日常生活の中にも理科的な事象は数多くある。例えば、校庭のラインを引く石灰。子どもには、石灰が目に入らないようにと言って聞かせる。しかし、それはなぜかまでは説明しないことが多い。もし、この場で、「石灰が水に反応すると熱を発生するから目に入らないようにしなければいけない」と言ったら、子どもの反応は変わるだろう。石灰と水。今まで関連していなかったものが、関連して見えてくるのではないだろうか。このできごとは、必ず、石灰水を用いる授業に何らかの形で生きてくるに違いないと考える。このように、日常生活の中での出来事を我々が意識的にとらえることが大事になる。つまり、教師側で、知っていることは、その場を逃さずに、きちんと説明していくこと。また、知らなかったら、一緒になって考えてあげる立場を取ること。この姿勢で子どもに迫っていくようにしたい。

授業での体験が日常生活へ波及した例

第2学年生活科での「生き物とともだち」の単元で、くるみ川や近くの川で魚やザリガニを探してつかまえた活動が日常生活へも波及したことが分かる作文を書いてきた。「たいりょうなザリガニ」

きょう、お母さんといもうとといっしょにザリガニつりに行きました。五匹つりました。するめだけでは、なかなかつれなかったので、あみでとったら、28匹きもとれました。うちにもって帰ったら2匹きだけ、けんかしてはさみが1ぼんとれちゃったのでにがしてあげました。なんびきも1つの入れものに入れていたらけんかをしちゃうので3つの入れものにわけて3匹きずつ入れました。赤ちゃんは、11匹き入れました。入れものに入らないザリガニはにがしてあげました。

ネットワークコーナーでの取り組み

2年生のコーナーでは「春さがしビンゴ」を試してみようと呼びかけた。子ども達は自由に用紙を持っていき、休み時間などを活用して取り組んでいた。

ここで活動は授業にも生きたりまた、授業にも話題に取り上げられたりしている。



春さがしビンゴのカード

子どもたちの自然の事物・現象の発見や不思議を取り上げたいと考えたこのコーナーには、ザリガニやアゲハの幼虫、鳥の巣など、色々な物が、各学年のコーナーに並べられている。また、不思議な実験ができるようにしてあるなど、子どもたちの自然や科学に対する関心を高めることができるようにしている。

「このアゲハのよう虫は、何を食べるの」「カラタチやサンショウの葉っぱだよ」このコーナーでは、子どもたちが目の前の観察素材を通して、知り得たことをお互いに話題にしている。気がついたことは、カードに書けるようになっており、子どもたちの情報交換、発信の場となっている。



ザリガニを見ている子どもたち

日々の授業によるアプローチ

ア 理科が好きな子どもを育てる授業実践

理科編 キーワード「ズレを意識させ顕在化する」

集団での学びで一番重要なことは、対立意見を引き出す。つまり「見方や考え方のズレを表出する」ということである。一人一人の見方や考え方には、どれ一つとして同じものはない、この見方や考え方の違いを顕在化し、子どもたちの共通のものとしていく。違いが明確になると、子どもたちはどの考えが自然の事象を理解する上でより妥当な考えなのか知りたくなる。この一人一人の見方のズレを大事にしていく。

第3学年 単元名「こん虫をしらべよう」

アメンボ・トンボ・アリ・クワガタムシ・コガネムシ・クモ・テントウムシ・バッタなどの、子どもたちの身近に見られるさまざまな虫。本時は、これらの虫が昆虫かそうでない虫かを調べ、昆虫の体のつくりをしっかりとらえることがねらいである。

初めに、チョウの学習で学んだ昆虫の特徴（体が頭・胸・腹の三つの部分からできていて、足が6本ある）を全員で確認した。その後、子どもたちはグループに分かれて、校庭や家の周りなどで採集してきた虫の観察を始めた。お盆の上に虫を置き、虫眼鏡を使って体のつくりや足の数を観察する子。体のつくりや足の数が下から見やすいように、プリンカップの内側に虫をとまらせて観察している子。観察の仕方にもいろいろと工夫が見られた。さらに、廊下に設置されている「子どもネットワークコーナー」の図鑑や本で虫の名前を調べる子。ネットワークコーナーに置かれていたコオロギやバッタを観察する子。偶然教室に飛び込んできたガを捕まえ調べる子。「アリは、足が6本あるよ。」「アメンボは足が4本だから昆虫ではないね。」などと友だちと話し合いながら観察する子。観察の途中、「コガネムシがたまごを産んでいる。」という声で全員が1つの班に集まる場面もあったが、一人一人十分に時間をかけた観察（約20分間）ができていた。



ルーペを使って観察する子ども



図鑑や本で虫の名前を調べる子

それぞれ自分で観察した結果を記録した後、グループごとに昆虫と昆虫でないものとをカードにまとめ、黒板に裏返しに貼付した。教師が1班ごとにカードを表にしていくと、「えー」「どうしてー」という子どもたちの声があがった。トンボ・クワガタ・クモなどはどの班も同じ結果だったが、アメンボは「こん虫」に入れた班と「こん虫でないもの」に入れた班があったのだ。確かに、アメンボは前足が中足・後足に比べて短く、足が4本のようにも見える。「もう一度よく見てね」という教師の指示や「図鑑でも昆虫だった。」との声もあり、アメンボは昆虫の仲間として締めくくった。

最後に、昆虫の体の特徴をまとめ授業は終了した。

本時では、さまざまな虫を「足の数（6本）」「体のつくり（頭・胸・腹）」という視点を持ち、強い関心・興味を保ちながら観察していた子どもたちの姿に、科学が好きな姿がよく表れていた。



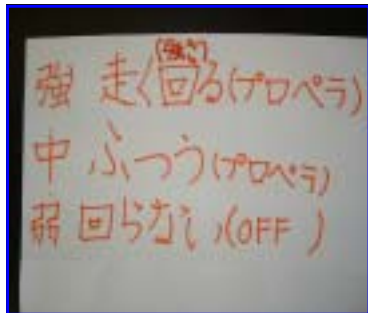
昆虫の特徴を全員で確認する

第4学年 単元名「電気のはたらき」

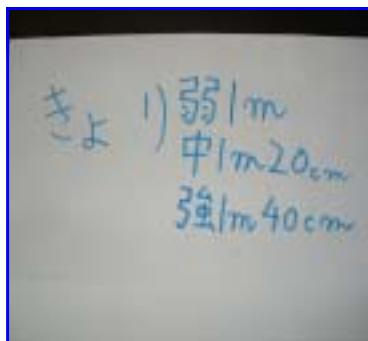
ブラックボックスの中のAとBのオルゴールを見て「Aは、スイッチを入れるとオルゴールがなるね」「Bは、ならないよ」「光を当てると、今度は、AもBもなった」「光を消すと、Bがならないのはなぜだろう」「ソーラーじゃないのかな」「その四角いのなんだ？」

こどもたちは、光電池に対する興味がわき、光電池を使って「車を走らせたい」「プロペラを回したい」と早く使ってみたい気持ちでいっぱいになった。子どもたちは、乾電池との違いを確かめてみたいと意気込んでいた。

「光の強さは関係するのかな」「どんな光でも電気は起きるのかな」「太陽の光でないと電気は起きないよ」「でも、腕時計の光電池はどんな光でも電気を起こすって聞いたことがあるよ」と光の種類について考えを言い合う子どもたち。「距離は?」「光はどこまでもまっすぐ進むから、どんなに遠くても大丈夫なはず」「光は遠くに行くと弱くなるんじゃない」と距離について話し始める子どもたち。「光電池の大きさも関係すると思う」「電卓のは小さいけど、モーターは回るのかな」「電卓は電気が少なくても動くけど、モーターはどうかな」と子どもたちは、自分たちの考えにズレが生まれていることに気が始めた。これらのズレをはっきりさせようと、実験が始まった。



光の強さと回転調べ



光の強さと距離調べ

一つ一つのグループは、「光の強さと距離を合わせて調べよう」と実験していた。子どもたちは、光源から1m以上も離れても回り続けることに驚き、夢中になって調べていた。

実験結果の話し合いから「強く」「近く」「広く」「直角」を全部満たしている場合が、プロペラを速く回すことを確かめることができた。本時の活動を通して、光電池は、光の当て方によってモーターの回る速さが変わることを実験を通して気づき、光電池の働きや特徴をとらえることができた。そして、次は、光電池に太陽を当てて、車を走らせたいという意欲が高まった。

次の時間、前時に実験したことを確かめながら、車を走らせていた。太陽に当てる光の角度によって、速度がどう違うのか、日向と日陰の走る速さの違い、光電池を半分隠したときの速さはどうかなど、進んで調べ、速く走らせようと試みていた。

このように、観点を持って実験に取り組み、実験したことをさらに別な場面で生かしてやってみたり、確かめたりする姿は、科学が好きな子どもの姿の一つであると思われる。



乾電池と光電池が入っているブラックボックス



これが光電池です



光源との距離を夢中で調べる子どもたち

第6学年 単元名「植物のからだのはたらき」

子どもたちは、インゲンマメの葉に日光が当たるとでんぷんができて日光に当たらないとでんぷんができないことを学習した。「ほかの植物の葉でも同じなのかな?」「大きなサクラの木でもでんぷんができていないのかな?」「もっと他の植物でもでんぷんができるのか調べてみたいな」と身の回りの植物について疑問を持ち始めた子どもたち。

身の回りの植物も、葉に日光が当たるとでんぷんができるのか根拠をあげながら予想し合った。

「でんぷんが植物にとっての栄養だからどんな植物にもできるんじゃないかな」と考える子どもが大半だった。前日、実際に校庭に出て、各班ごとに調べてみたい植物を選び丁寧にアルミホイルでおおいをして日光を遮断した。検体にする植物については、事前に教師が予備実験をしはっきりと反応の表れる植物を数種類



葉をすりつぶす子どもたち

を選び、その中からの選択とした。でんぷんの検出方法についても、アルコール脱色法・たたき初め法・



アルコール脱色法で実験する子どもたち

すりつぶし法から事前に選択させておき、本時ではすぐに実験に取り組めるようにした。4人グループで2種類の植物を、日光あり・日光なしの葉で比較対照実験するため、全員が1つの実験に携わるようになった。そのため、どちらかというとき実験の時に見ていることの多い女子も器具や薬品の準備など積極的に取り組んでいた。また、自分たちで選んだ植物の葉にでんぷんができていないかどうか、自分たちで選んだ実験方法で調べるため、いつもの実験以上に興味を持って実験に入っていた。班ごとに検体が違うということで結果にも強い関心を示していた。

実験結果の出たところからカードに書かせ黒板の表に提示させた。全員の結果を発表させることで、クラス

中で認められるような場としてきた。取り扱う植物については分かりやすい結果が効率よく出るように配慮したのだが、日光による大きな違いが出ないものもあり、はっきりと規則性を見つけるところまではいかなかった。しかし、子どもたちは全体の結果をもとに、分かったことや考えられることをまとめていた。

葉に日光を当てるとむらさき色になったからでんぷんができた。(19人)

おおいをした葉はでんぷんが少ない。(3人)

日光に当てなくても少しでんぷんはできる。

(19人)

植物によってでんぷんの量が違う。(5人)

植物によってでんぷんを必要とするものとしなものがある。(8人)



結果をカードにまとめる子どもたち

子どもたちの姿には、予想とは合わない場合でも、得られた結果を多面的な視点から捉え、考える、科学的な思考の高まりが見られた。

子どもたちの興味・関心の方向はある一定の方向を向いていても、どの子ども同じという訳にはいかない。知的な気づきだと思われる子どもの姿や発展性のある姿をどんどん他の子どもたちに紹介していくようにする。そのようにすることで、子どもたちの興味・関心の方向性はさらにしぼられると考える。

第1学年 単元名『いきものだいすき』



「ザリガニが住みやすいお家を作ってあげよう」生き物を採ってきて飼いたいと思っている子どもたちの思いを取り上げ、では、生き物を飼って世話をするには、どうすればいいのかを考えさせた。

子どもたちは、住みやすいすみか（おうち）をいっしょうけんめい考えてきた。

家からピンや、小石を採ってきたり、中庭から小枝や落ち葉、鉢のかけらをさがしたりして、すみやすいお家を作るための準備物を用意してきた。

ザリガニは何が好きなのかな

ザリガニやドジョウのために、石や鉢のかけらでかくれがを作ったり、ピンを水に沈めてすみかを作ったりしていた。また、カタツムリには、登るための小枝を立てたりしていた。

しかし、チョウやバッタの食べ物など、子どもたちがよく分からなかったり、準備物が足りなかったりした場合があったので、もっと教師が積極的に関わって教えたり準備物を多く用意したりする必要もあった。



カタツムリのお家をつくろう



なにをたべるのかな

生き物になったつもりで、すみかを作ってもらった感想を発表させると、「気に入った」「とてもうれしい」などの発表が出てきた。

この授業後、休み時間になると、友達と虫探しに行ったり、学校の行き帰りに虫を見つけたり採ったりする子どもが多くなり、虫好きの子が増えてきた。

このように、子どもたちに実際に生き物に触れさせる体験をさせることにより、自然（科学）が好きな子どもが育っていくと思われる。

第2学年 単元名『いきものだいすき』



ザリガニをつかもうとする子どもたち

「このザリガニつかまえられるかな」「つかまえられるよ」生き物の好きな男子が早速ザリガニをつかもうと手を伸ばしたが、なかなかつかまえられずに悪戦苦闘・・・。やっとの思いでつかまえると、子どもたちから大きな拍手が起こった。

「みんなもやってみたいかい」との教師の声に多くの子どもたちは「やってみたい」と答えた。しかし一部の女子からは「できない」と不安の声もあがった。「できない人には秘密兵器を貸してあげますから、先生のところに借りに来てください」と言うと少し安心したようであった。

こうして子どもたちはグループに分かれてザリガニつかみを始めたが、やっぱりうまくいかないらしく、すぐ

に先ほどの女子が秘密兵器を借りに来た。秘密兵器とはすめをつけたザリガニつりの道具である。この秘密兵器は他のグループにも伝わり、全てのグループでザリガニつりが始まった。

この日は、ザリガニの食いつきがあまりよくなく、なかなかつかめないようであった。それでもやっとひとつのグループがザリガニをつり上げた。当事者たちはもちろん、周囲からも歓声があがった。雰囲気が盛り上がり始めたところで、ザリガニつりをやめさせ、ザリガニを前に集めた。「えー、もう終わりなの」「もっとやりたい」の声が子どもたちからあがった。「実はこのザリガニは2年4組のザリガニではないので、もう川に返さなくてはいけません。」と言うと、「川に返さないで教室においておこうよ」「そうしたいけど、これは教室におけないんです」「じゃ僕たちでザリガニをとりに行こうよ」「それがいいよ」「先生行こうよ」「今、君たちがザリガニをとりに行きたいと言っただけで、ザリガニをとりにいってみたいという人」大多数の子どもの手が挙がった。



ザリガニをつり上げた子どもたち

「それでは来週ザリガニをとりに行きましょう。ところでザリガニはどこに行けばつかまえられるのかな」との問いに多くの場所があげられ、教師はその場所にザリガニの写真を貼付していった。一通り

終わった後で「とりに行く場所は先生たちで決めてお知らせします。今日はこれからザリガニをとる方法や準備物についてグループで相談して下さい」と指示し、各グループごとにザリガニとりの相談を行った。

本時で子どもたちは、ザリガニと触れ合う活動を通してはっきりと、自分たちもザリガニをとりに行きたいという意欲や今後の活動の見通しをもつことができた。このように子どもたちに、生き物との出会いを通して生き物に対する関心を高めさせ、進んでかかわりたいという意欲をもたせることによって、子どもたちは自然（科学）とかかわることが好きになっていくと考える。



ザリガニとりに賛成する子どもたち

(2) 実践事例

第5学年 理科学習指導案

平成16年 6月28日(月) 第5校時
 授業者 福島市立岡山小学校 山本 巖
 場所 福島市立岡山小学校 第2理科室

1 単元名 「魚や人のたんじょう」

2 単元の目標

- 動物の発生や成長についての考えをもつようにするとともに、生命の連続性やすばらしさをとらえることができるようにする。

3 理科が大好きな子どもを育てるために

(1) 知的好奇心を促す環境によるアプローチ

メダカに日常的に接することができるように、飼育水槽を北校舎の犬走りに設置し、継続観察できるようにしてきた。子どもたちは、早く自分でも飼育できるようになりたいという思いをもちながらこの単元の学習に入ることができた。

(2) 児童を取り巻く日常体験によるアプローチ

学校の身近にある胡桃川には、様々な生き物が見られる。この川にメダカを放流できないかどうか考えさせることで、環境との関わりを意識させていく。

(3) 日々の授業によるアプローチ(単元・本時とのかかわり)

単元では、メダカが絶滅危惧種であることを取り上げる。絶滅危惧の理由としては、川の水質が悪化していることや護岸工事によって水流が多く、速くなっていることをとらえさせたい。子どもたちは、初めは、メダカを増やし、胡桃川へ放流したいと考えるであろうが、実際にメダカを放流する際には、胡桃川が適しているのかについて疑問をもつであろう。ただ単に、数を増やして放流すればよいという安易な見方や考え方が、この単元での学習を通して、メダカにとってどのような環境がよいのかを再考するきっかけとなることが期待できる。メダカの卵との出会いは、親のメダカが卵を生んでから今日まで3回の観察を行っている。しかし、その観察の仕方は、たまたまその日に選んだ卵の観察であって、1つの卵を継続的に観察してはいない。よって、卵の内部の変化の様子については、きちんととらえられていない。本時では、目の前にある卵をじっくり観察し、その卵がメダカの卵の成長のどの段階であるのかを考えることを通して、1つの卵の内部の変化を継続的に観察していく必要性和直径2 程の卵の内部の様子が数日間の間に複雑に変化していることへの驚きをもたせたい。また、この活動を通して、これからの継続観察への態度が変化することを期待したい。

4. 単元の展開(総時数 11時間)		
学習内容・活動	子どもの思い	評定
◆魚・人 選択オリエンテーション		
(第1次 クロメダカとの出会い) [45分×4] 野生のクロメダカは絶滅の危機にあるんだ。 クロメダカをふやして、胡桃川にはなそう。どうすればいいのかな。 (1) クロメダカを観察し、もっとたくさん増やす方法を考える。(45分×1) ○ 継続観察	◎ クロメダカはかわいい。 ◎ クロメダカを育ててみたい。 ○ 絶滅したら大変だ。 ○ 魚が住みやすい場所はどこ? ○ 餌と餌はなにが違うのかな? ○ 繁殖するものは?	◆絶滅危惧種: キーワード-メダカ・卵・オス・メス・子メダカ・えさ・飼育・魚・く)の意義をつなげよう。 ○単元導入時 ◆行動観察 ◆理科日記
(2) 魚が住みやすい場所はどこな場所か話し合い、飼育の準備をする。(45分×1) ○ 池の幅やかな、日当たりがいいところが住みやすいこと ○ 表流スチロールの皿、水性植物(クレソン等)が必要なこと	○ 胡桃川と同じか? ○ 飼育の準備	
(3) クロメダカの飼育の仕方を専門家に聞く。(45分×2) OGT(ゲストティーチャー) 栗川町 佐藤世延さん 「クロメダカの飼育の仕方について」	○ クロメダカのことなら何でも知っているのかな? ○ 広くも、メダカを育てよう。 ○ 卵から生まれた子メダカは、小さくてかわいいし、	
◆第2次 魚と卵 [45分×5]		
(1) 産卵を調べてつがいを作る。(45分×1) ○ ヒシに溝があること。 (2) 卵を採卵し観察する。(45分×1) ○ 解剖顕微鏡の使い方(以後卵の観察) (3) 卵の内部の様子について話し合う。(45分×1)	○ 産と卵をきちんと見分けよう。 ○ 卵の中の様子が変わっていくだろうか? ○ 臭い卵のような物が死になるな。	
(4) 親メダカと子メダカは同じ形をしているのかどうか調べる。(45分×1) ○ 親メダカは、ひれは大きく、子メダカはおなかがくらんでいること	○ 大きさが違うはずだ。 ○ 形も違うんじゃないかな?	
(5) 卵の変化をまとめよう。(45分×1) ○ 卵の内部で変化が起きていること。	○ 卵の内部の変化の仕方には決まりがあるんだな。	
◆第3次 クロメダカとサケ [45分×2]		
(1) クロメダカ生活の仕方とサケの生活の仕方を比べる。(45分×2)	○ 同じ魚でも、育つ環境は全然違う。 ○ 命を大切にしていこう。	◆絶滅危惧種: キーワード-メダカ・卵・オス・メス・子メダカ・えさ・飼育・魚・く)の意義をつなげよう。 ○単元終末時

5 本時について

(1) 本時の目標

成長の時期の異なるメダカの卵の観察から、メダカの卵の内部の成長の仕方に疑問をもち、発生の順序や時期を継続観察していく視点や必要性をもつことができる。

(2) 準備 解剖顕微鏡，ルーペ，観察カード

(3) 本時の展開

学習内容・活動	子どもの思い	時間	指導上の留意点 評価
<p>1 同じ日に観察した卵のスケッチを見て，その違いの原因について話し合う。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>卵を観察し，卵はどのように変化してきたのか，変化していくのか考えよう。</p> </div>	<p>同じ日に観察した卵なのに様子が違う。 卵が違うからだ。 生まれた日が違うんだ。 泡の見た卵とメダカの形が見えた卵では，泡の見える方が先だ。 メダカの卵の成長には，決まりがあるようだ。</p>	10	<p>数名の子どもたちの卵のスケッチを提示する。その際，同じ日のスケッチの中から，発生の段階の違う物を選んで提示し同じ日の卵でも，内部の様子にずいぶん差があることに気付くことができるようにする。</p>
<p>2 目の前にある卵の内部の様子を観察し，成長のどの時期に当たるかを考える。 卵のスケッチをする。 卵の成長の時期を考えながら，スケッチを黒板に貼る。</p>	<p>今，目の前の水槽の卵は，どんな風になっているのかな。 もう，メダカの形が見えるぞ，ということは，子メダカのすぐ前のところかな。 まだ，泡が見えるから，生まれてすぐの卵かな。</p>	15	<p>メダカの卵は，どの卵も発生の順序が決まっているという見方を押さえてから，スケッチに取り組ませる。 卵の成長の変化の順序を考えながら，スケッチを黒板に貼ることができる。</p>
<p>3 黒板のスケッチを見て，卵の内部の変化の様子について話し合い，観察の視点をもつ。 メダカの姿はだんだん見えてくるのかな。 泡は見えなくなっていくのかな</p>	<p>メダカの姿が見える卵はもう出てきそうだ。 初めの頃の泡は見えない。 うっすらとメダカの形が見えるものもある。 泡の変化を見ていこう。 何日目で体の線が出てくるのか見逃さないようにしよう</p>	10	<p>観察した卵の中には，メダカの姿が見える段階まで発生が進んだものが多いと思われる。目につきやすいということは，その期間が長いということも押さえたい。</p>
<p>4 卵の内部の拡大映像を見る。 2～3日目の卵の映像</p>	<p>心臓が動いている。 血液の流れが見える。</p>	5	<p>卵の内部の拡大映像を提示し，小さな卵の内部の営みに対する関心をさらに高めていく。</p>
<p>5 理科日記を書き，本時の活動をふり返る。</p>	<p>メダカの卵は小さいが，いろんな変化が起きていてすごい。 しっかり観察していこう。</p>	5	<p>本時の活動をふり返らせ，次の活動に対する期待感を高める。</p>

授業案の補足説明

本時は、メダカの卵の発生について以下の点について考えさせたいと考えた。

卵の成長には一定の順序がありそうなこと
1つの卵を継続観察していく必要があること

「泡が消える 目ができる ? 魚の形が見える」の一連の変化については、3回の観察でおおよそとらえられているようである。しかし、卵のあわ（油滴）はよく観察しているが、胚のでき始めの様子は見逃しているようである。また、一つの卵について継続観察はしていないし、その必要感もあまり感じていないようである。

そのために、本時では、同じ日でも発生の段階に違いがあることに気付かせたい。その違いが、個体差なのではなく、メダカという種に共通に見られる一定の決まり（発生）の違った段階を見ているために起きているということに目を向けさせたい。

「個体差が原因で違う 同じ誕生日でも顔や姿が違うのと同じ」と「生まれた日が違う 25日の卵の違いは、誕生日が違うのと同じ」の違いをどちらととらえるかに興味がある。

育つ順序に一定の決まりがあるからこそ、同じ日に観察しても、見え方が違う。というとらえ方。このとらえ方を前提として、メダカの成長の変化について目の前の卵の観察を通して、考えさせていきたい。

次に、本時では、自分たちが観察したメダカの卵が、発生のどの段階なのか意識しながら観察できるようにさせるようにしていく。

そのために、観察してできたスケッチを、黒板に貼るという活動を取り入れていく。自分がスケッチした卵の内部の様子が、およそ10日間のどこに位置しているのか、黒板に貼る際に真剣に考えるだろうと想定した。また、最後に黒板に並べられた卵の内部の様子をもう一度振り返ることにより、心臓と目はどちらが先にできるのか、泡はいつ頃消えるのか、などについて詳しく観察していく必然性を感じさせたいと考えた。

卵の内部の拡大映像では、子どもたちが見ている卵の内部を大きく映すことで、心臓の動きや血液の動きをとらえさせたい。今まで気がつかなかった内部の動きを知ることにより、動いていない様に見えたが、実は動きがある。という見方で注意深く観察できるようになることを願った。

授業の実際



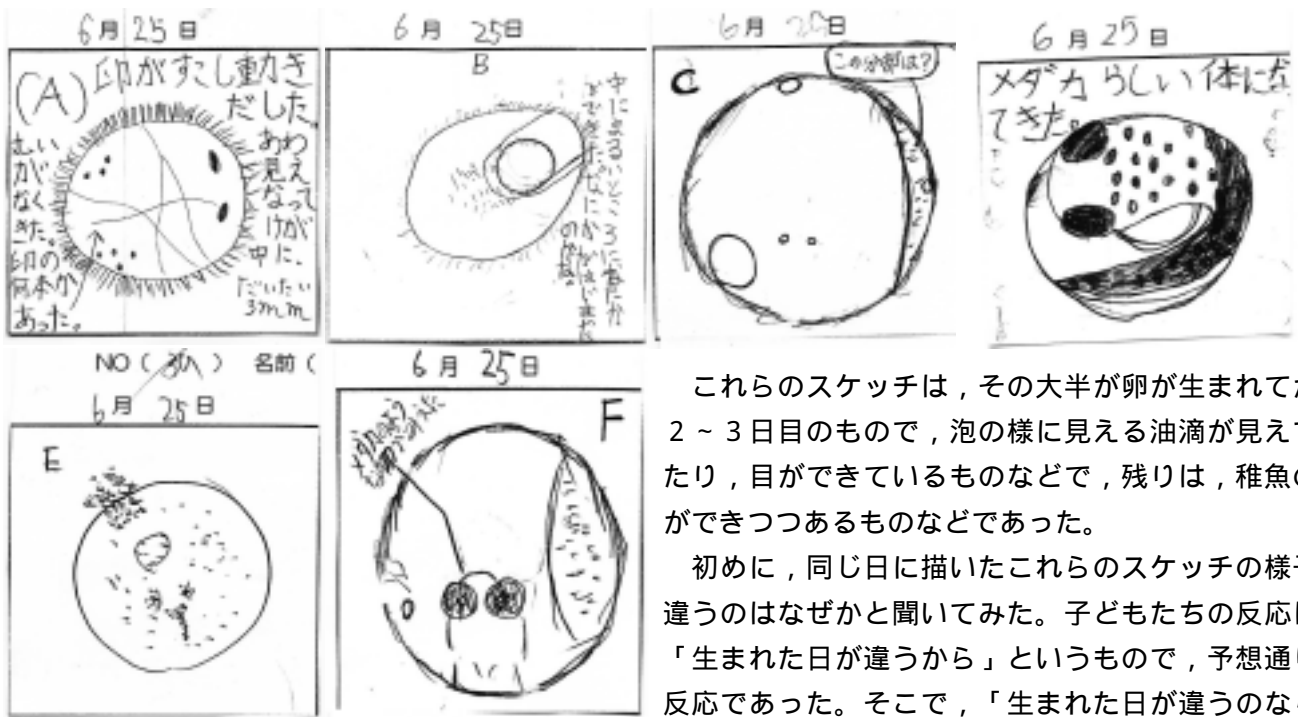
卵の観察スケッチを提示

本時までには子どもたちは、メダカの卵を何回か観察していた。しかし、その観察の仕方は、その日に生まれた卵を自由に観察するというもので、どの卵を見るかについては、毎回自由であった。

そのような子どもたちに、1つの卵を継続的に観察させていかないと卵の内部の変化の様子は分からないし、内部の変化はとらえられないことに気付いてほしかった。

そこで、本時では、まず、前時までには観察して記録として残っていた、スケッチをいくつか取り上げた。

提示したスケッチは、以下のようなものである。



これらのスケッチは、その大半が卵が生まれてから2～3日目のもので、泡の様に見える油滴が見えていたり、目ができているものなどで、残りは、稚魚の体ができつつあるものなどであった。

初めに、同じ日に描いたこれらのスケッチの様子が違うのはなぜかと聞いてみた。子どもたちの反応は、「生まれた日が違うから」というもので、予想通りの反応であった。そこで、「生まれた日が違うのなら、

A～Fのどれが早く生まれたのか」について、その順番を考えさせた。

子どもたちが、順番を考えた視点は、一つではなかった。「泡が見えているかどうか」「毛が伸びているかどうか」「目が見えているかどうか」「体が見えているかどうか」など様々であった。特に、順番の判断が難しかったのは、A・B・E辺りで、どの卵が先か、意見が食い違った。

そこで、残りのはっきりとしている図Fについて、順番を考えさせた。Fについては、メダカの姿が見えかかっているので、生まれる寸前であると見当をつけていた。

このように、順番を考えさせることによって、子どもたちは、メダカの卵の内部の変化には、順序があることに気が始めた。

一通り、図を並べ終わると、発生の初めの段階と、稚魚になる前の段階については、はっきりしてきたが、泡（油滴）が変化し、胚が形成される辺りの図が少ないことが確認できた。そこで、目の前の卵を観察して、発生のまだはっきりしない部分を見つけようということで、目の前の卵を観察することにした。観察しスケッチした図は、黒板に発生の順序が分かるようにその位置を考えながら貼ることにした。

ある程度、順番があることに気が始めた子どもたちに、目の前のメダカの卵を観察させる場を設けた。

この卵は、当日の朝に採集したもので、発生の過程がまちまちである。45分の授業では、スケッチする時間が不足していた。まだ、途中の子どもたちが多かったが、スケッチを中断させ、できた子どもたちのスケッチを黒板に貼ってもらった。

子どもたちが描いたスケッチは、やはり、当日の朝の卵の関係で、もう少しで孵化する前の図が多かったようだ。ほとんどの図が、もう少しで誕生する方に位置するものであった。胚が形成される段階の図は少なかった。ここまでで、子どもたちは、胚の形成の時期を見つけ出すことが難しいこと及び、その段階を見逃さずに継続観察する必要性についてはとらえられたと思われる。



スケッチした卵の発生時期を考える子どもたち

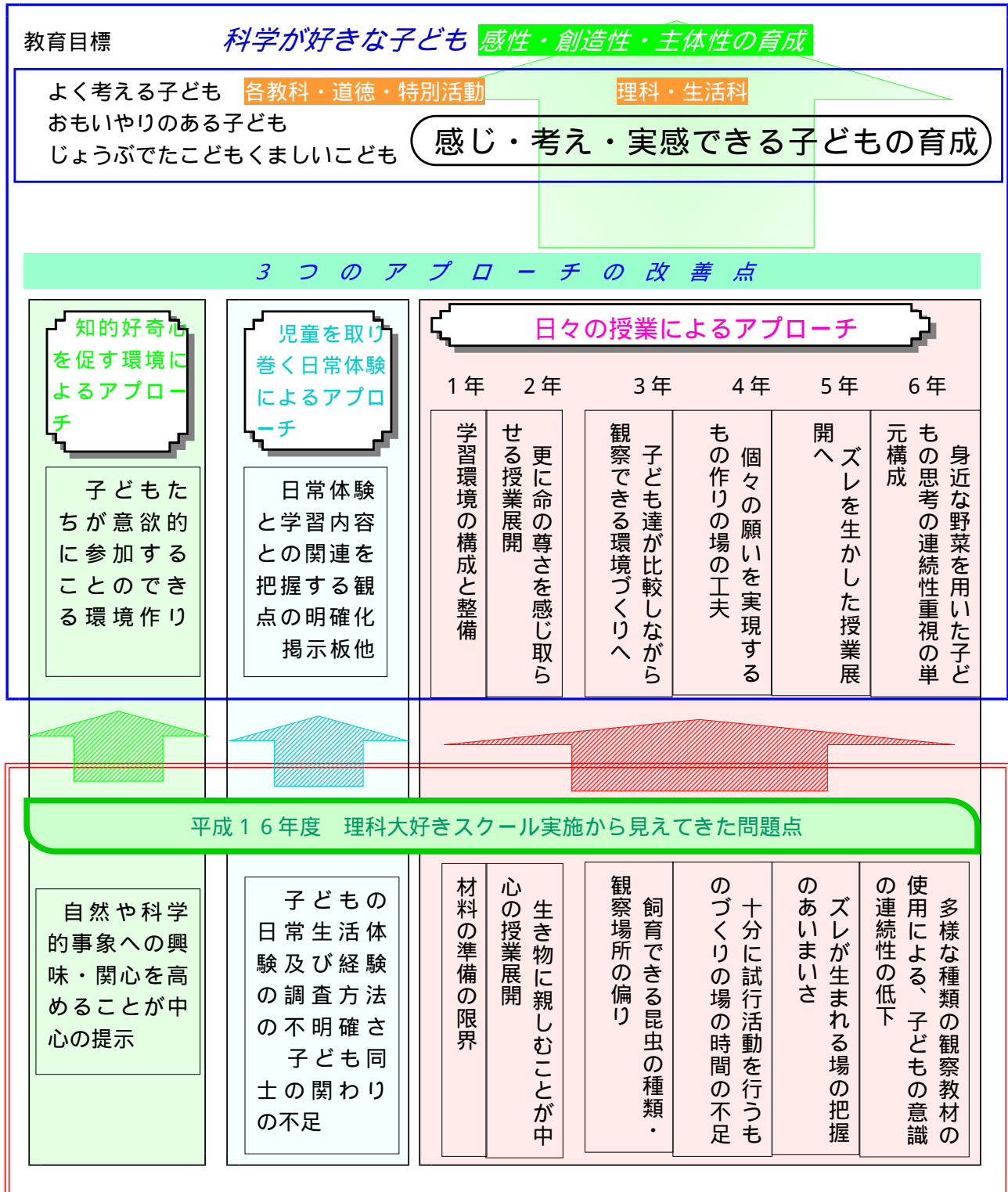
本時の観察では、同じ卵の発生の段階を継続的に追う見方及び、それぞれの卵の別々の発生段階から、メダカという魚の発生の段階を追うという見方の両方について考えることができた。本時において、自然の中に一定の決まりが見えてきた子どもたちは、科学が好きな子どもに一步近づいたに違いない。

「理科大好きスクール」から学んだことを生かして

ここでは、2年間の「理科大好きスクール」の指定を受けて取り組んできた実践を評価し、平成17年度の教育計画作成のための新たな視点を示す。

1 平成17年度の教育計画作成の視点

科学が好きな子どもを育てる構想図



2 問題点の分析と改善の具体案

(1) 3つのアプローチから

知的好奇心を促す環境によるアプローチ

自然や科学的事象への興味・関心を高めることが中心の提示から



子ども達が意欲的に参加することのできる環境作りへ

ア 校舎内環境の整備

A 子どもサイエンスコーナー

科学作品の展示

おもしろそうな科学作品の作り方のパンフレットと教師が作った見本を展示しておき、自由に子どもたちが作ることができるようにしていく。また、子どもたちが作った作品を発表する日を設定し、作品を持ち寄って遊ばせた後、作品を展示するようにする。

1ヶ月毎に課題作品を提示し、製作意欲を高めるようにしたい。



B アクアゾーン

タッチプールの設置

現在は、3つの大型水槽に、地域のくるみ川で採った、タイリクバラタナゴやドジョウなどが飼育されている。

この水槽は現在観賞専用であるが、平成17年度に向けて、オタマジャクシ、ザリガニ、カメ、ミズカマキリなどの水性生物に自由に触れながら観察できる水深の浅い水槽を設置する予定である。このタッチプールを使って、生き物を直接さわって実感できるようにしたい。

そうすることで、子どもたちの動物に対する感性は、さらに高まることが期待できる。また、あまりたくさんさわると寿命が短くなることから、動物には、触っても大丈夫な種類と触られるのが適さない動物がいることに気付かせたい。



メダカにさわってみたいな

C サイエンスショー

教師と子どもたちで作り上げていく授業の枠をこえて、その道の専門家と一緒に実験などを行ったのが、サイエンスショーである。発展的な内容の実験や観察をその道の専門家に教えて頂くことも、子どもたちの興味・関心を高めるが、子どもたちの興味・関心の高まりに応じて、臨機応変に対応することは難しい面もある。目の前にいる教師もできるだけ、発展的な内容についての研修を深め、平成17年度は、サイエンスラボを積極的。進めて行きたい。サイエンスラボとは、理科の学習内容から多少離れても、子どもたちが科学に興味・関心を高めそうな実験や観察を、子どもと教師が一緒に行っていく取り組みである。この取り組みは、平成16年度の2学期より、実験的に実施していく予定である。

サイエンスラボ		
授業コース() 教科書()		
ねらい		
1 使用する教材		
00	00	00
2 子どもへの提示 (F・O)		
F	O	
3 発展的な活動 (P・T・K・O)		
A	B	
C	D	

サイエンスラボプラン表

D ホームページによる情報の発信

ホームページでは、今年度の本校の取り組みの一部を紹介できていることと思うが、まだまだ断片的であり、全体的な取り組みを伝えるものとはなっていない。

今後、研究テーマやそれに基づく昨年度からの取り組みの経緯、更に児童の学習の様子など内容を充実させ、閲覧者の授業実践に役立つホームページの作成に努めていく。

イ 校舎外環境の整備

「子どもたちの考えた夢の中庭」作りをさらに進めていくようにし、楽しい中庭になるようにしていきたい。その一環として、校庭の落ち葉を腐葉土に変える木枠を「小鳥の森」の方にご指導頂きながら職員が9月に完成させた。今後は、腐葉土作りを行う予定である。チョウを呼ぶ木の植樹、野鳥のえさ台については、早急の実現できるように手配中である。〔今後の整備計画〕

アゲハチョウを呼ぶ木の植栽(かた・サシヨ)



夢の中庭作りのプラン

腐葉土作り(カブトムシの飼育)

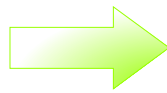
野鳥のえさ台、巣箱の修理、設置等これらのことを、子どもと話し合いながら、子どもを交え協力して環境を整えていき、より楽しい、中庭作りをめざしたい。



小鳥の森の講師に腐葉土入れ作りを習う先生方

児童を取り巻く日常体験によるアプローチ

子どもの日常生活体験及び経験の調査
の仕方の不明確さ
子ども同士の関わりの不足



日常体験と学習内容との関連を把握する観点の明確化
掲示板の設置，活動を促す展示

日常体験によるアプローチとは、学習内容と日常体験がどのように関わっているかを把握していることで、子どもの実態が明確になり、授業を展開する上で、子どもの見方考え方がどのように変容していくのかをより把握しやすくなることを目的としている。また、子どもたちが、ネットワークコーナーにおいて、科学的な情報のやりとりを活発に行い、科学に関心を高めていくようになることも目的である。

平成16年度は、各クラスにおいて、授業での学習内容が家庭や地域でどのように生きていたか、また、家庭や地域での体験や経験が学習にどのように生きてきたかを、また、各学年においては、ネットワークコーナーでの子どもたちの情報交換状況の把握を学期ごとに行ってきた。しかし、その把握の仕方の共通理解が徹底していない部分があった。

そこで、平成17年度は、子どもの日常生活体験及び経験が授業内容にどのように生き、また、授業内容が日常生活へどのようによい影響を及ぼしているかを把握する形式を統一して提示し、共通理解のもと、理科が大好きな子どもの育成に取り組んでいきたい。

また、子どもネットワークコーナーでは、「見つけたよカード」「教えてくださいカード」「教えてあげるカード」を用意し、子ども相互の情報交換が行われるようにしてきたが、そのカードを掲示しておく場が十分に確保されていなかった。よって、平成17年度は、カードを掲示できるスペースを十分に確保し、子どもたちの情報交換がスムーズに進むようにしたい。また、教師側では、子どもたちが書いたカードの累積や日常生活と授業との関連が見られたエピソードを記録したカードの累積を図っていくようにしていきたい。

〔活用の仕方〕(案)

日常生活体験と学習内容との関連が見られた場合、その子どもたちのつぶやき、行動などをエピソードとして記録していく。

ネットワークコーナーでの子どもたちの情報交換の様子を記録していく。

「エピソード」の欄には、子どもたちが、日常と科学を関連づけて考えている話の内容を記録する。また、「見つけたよカード」等の内容を記録していく。

「場面」には、どのような場面でそのエピソードを話したのかを記録する。

「理科の授業中」とか、「休み時間」のように記録する。

カードは、ファイルに累積しておき、理科・生活科などの単元構想を考える際に活用できるようにしていく。

エピソードカード		年 組
月 日	エピソード	場 面
8/30	「見つけたよカード」にカタツムリが、食べたものと同じ色のふんをしていることを書いていた。……	昼休み

ネットワークコーナー

子どもの活動を促す展示

目の前の科学的な事象や自然に触れて、不思議だと思った感動や友だちに知らせたい情報を自由に記入できるホワイトボード(掲示板)を設置したり、実際に実験したりできる場を多く設けたりして、子ども達ももっと進んで楽しく関わられるような展示を工夫する。



パイナップルの葉の観察の情報交換をする子ども

日々の授業によるアプローチ

理科が好きな子どもを育てる授業実践から新しい教育課程へ迫る。

ア 理科編

第3学年 単元名「こん虫をしらべよう」

飼育できる昆虫の種類・観察場所の偏り



子どもたちが比較しながら観察できる環境作りへ

平成15年度の秋にモンシロチョウの学習用として観察園にキャベツの種をまき、計画通りにチョウの卵がキャベツに産み付けられ、卵や幼虫を観察することができた。このような観察をきっかけに、休み時間などには校庭への遊びの行き帰りなど、ちょっと「観察」する子どもも増えた。自由に観察することのできる場としては身近にこのような観察園があることは大変有効であった。しかし、モンシロチョウ以外の昆虫となると校地内に野原的な場所がないため、アリやダンゴムシなど種類が限られてしまう傾向が見られた。

このようなことから、各自の家の周りや登下校の際などに見つけた虫などを観察ケースに入れ、廊下の長机に自由に置いて他の友だちにも知らせるようにしたことは、子どもたちの興味関心を満足させるばかりでなく、より詳しく知ろうと調べ学習に取り組んだり、クイズを作って発表したりするなど学習の輪を広げるきっかけとなった。

そこで、平成17年度は、色々な種類の虫の中から昆虫を調べる過程で子ども自身が問題点を見つけだし、課題を持って学習していくことのできるようなアプローチをしたいと考えた。そのためには、現在進んでいる「中庭のアイデア募集」の中から、チョウの集まるコーナーやいろいろな野草を意図的に植えたコーナーを盛り込んだ計画案を実現することによって、子供達の日頃の学校生活の中でも目にすることができるようにしていきたい。また、飼育しながら育ち方の違いに気づくことができるよう、自由に使うことのできる飼育かごや観察用カップを常備する等とともに、下記に示した視点を基に環境整備に努力していきたい。

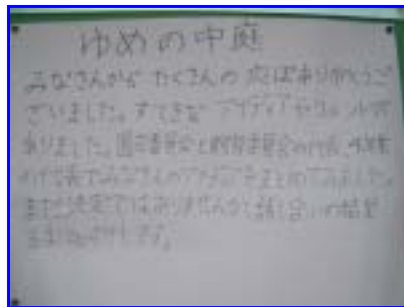
様々な種類の虫のいる環境作り・・・野草園の整備

子どもたち自身が情報を発信できるネットワークコーナーと授業との関連



校地近くにある、多様な昆虫に出会える、文知摺観音の境内。このような環境に少しでも近づけていく。

季節に合わせた学習計画の作成（年間単元配当）
子どもたちの考えを見通した授業の流れの追究
（教材研究）



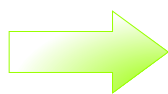
子どもたちから応募した
中庭の構想の募集



観察器具を増やしていく

第4学年 単元名「電気のはたらき」

十分に試行活動を行うものづくりの場の時間の不足



個々の願いを実現するものづくりの場の工夫

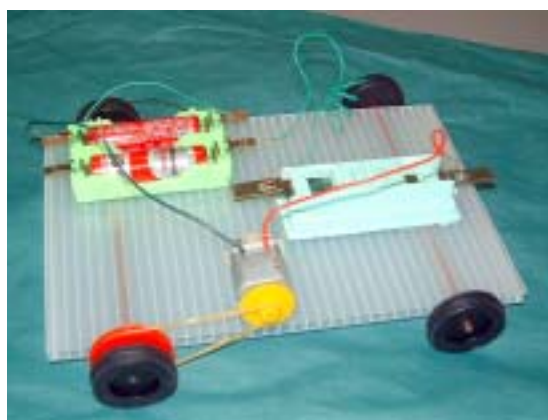
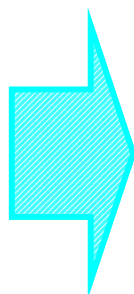
本単元では、単元のはじめに車を作り、それにモーターと電池をつけてモーターカーを作った。作った後、より速く動く車にするにはどうすればいいのか、それぞれに試行錯誤したり、また、友達に互いに教え合ったりしながら、問題意識を持って車を走らせていた。

しかし、子ども一人一人が自分の問題を発見したり、願いや見通しを持って学習活動に臨めるようにするためには、十分に試行活動を行う時間の保障が必要になる。

単元の最後に「学習したことを生かして、こんなものを作ってみたい」という一人一人の願いを大切にして、ものづくりに再度取り組んだ。だが「作るものの決定」「設計図作り」「ものづくり」の過程に十分な活動時間をとることができなかった。自分の願いが達成された充実感から、より「自分らしさ」を出す姿勢を育てるために、「ものづくり」を充実させ、子ども一人一人の願いが実現するような支援を工夫していくことが大切である。

そこで、車作りでは、多面的な試行活動が進められる教材の開発（図ア） 理科の学習の内容の発展や他教科と関連づけた総合的な学習（図イ）。総合的な学習では、ものづくりを図画工作と関連づけて、多様なものづくりをしたり、光・電気を利用したエネルギーについて調べたりする。これらの活動を通して、ものづくりや調べ活動をしていけば、光・電気の性質や働きがエネルギーを生み、それらが役立てられているということをより実感できるようになるであろう。そして、それがエネルギーや環境教育につながっていくと考える。

（図ア）



授業で使用した車
市販の教材

創意工夫の余地があり、多面的な活動が考えられる車

- | | |
|--------------------|--------------------|
| （図イ）第4学年「物質とエネルギー」 | 総合的な学習との関連「作ってみよう」 |
| 電気のはたらき | 乾電池と光電池を使ったものづくり |
| | 電気のおこし方 |
| 空気や水の性質 | 空気や水で遊ぼう |
| （もののかさと力・もののかさと温度） | 空気や水の性質を使ったおもちゃづくり |
| ものの温まり方 | ものの温まり方を利用したものづくり |

第5学年 単元名「魚や人のたんじょう」

ズレが生まれる場の把握のあいまいさ



ズレを生かした授業展開

「魚や人のたんじょう」の単元は、「魚」と「人」のどちらを選択するかによって、単元の内容が大きく異なる。しかし、どちらにも共通している見方は、生命の連続性であろう。単元を展開するためには、生命の連続性を意識させつつ、目の前の事象にズレを感じ取ることができる単元構想が望まれる。今年度の単元構想は、下の図のようにした。

4 単元の展開 (総時数 11時間)

学習内容・活動
<p>◆魚・人 観察オリエンテーション</p> <p>〈第1次 クロメダカとの出会い〉 [45分×4]</p> <p>野生のクロメダカは絶滅の危機にあるんだ。</p> <p>クロメダカをみちやして、胡城川にはなそう。どうすればいいのかな。</p> <p>(1) クロメダカを観察し、ちっとたくさん増やす方法を考える。 [45分×1]</p> <p>○ 継続観察</p> <p>(2) 魚が住みやすい場所はどんな場所か話し合い、飼育の準備をする。 [45分×1]</p> <p>○ 涼れの穏やかな、日当たりのいいところが住みやすいこと</p> <p>○ 舞浜スチロールの箱、水性植物(クレソン等)が必要なこと</p> <p>(3) クロメダカの飼育の仕方を専門家に聞く。 [45分×2]</p> <p>OG† (ゲストティーチャー)</p> <p>梁川町 佐藤世知雄さん</p> <p>「クロメダカの飼育の仕方について」</p>
<p>〈第2次 魚と卵〉 [45分×5]</p> <p>(1) 産卵を調べてつがいを作る。 [45分×1]</p> <p>○ ヒレに違いがあること。</p> <p>(2) 卵を採取し観察する。 [45分×1]</p> <p>○ 解剖顕微鏡の使い方(以後観察活動)</p> <p>(3) 卵の内部の様子について話し合う。 [45分×1]</p> <p>【注】</p> <p>(4) 親メダカと子メダカは同じ形をしているのかどうか調べる。 [45分×1]</p> <p>○ 親メダカは、ひれは大きく、子メダカはおなかがぶくらんでいること</p> <p>(5) 卵の変化をまとめよう。 [45分×1]</p> <p>○ 卵の内部で変化が起きていること。</p>
<p>〈第3次 クロメダカとサケ〉 [45分×2]</p> <p>(1) クロメダカ生活の仕方とサケの生活の仕方を比べる。 [45分×2]</p>

動物を教材とする単元の場合、観察が主だった活動になることが多い。この単元では、メダカを主に扱うが、メダカの観察の時間が大部分を占めている。この観察の中で生まれてくる様々な疑問を取り上げ、次の観察の視点にしていくことが多い。

しかし、継続観察するにしても、その意欲を持続するには、集団の機能を生かして、自分の考えと友達のことを比較し、考えの多様性に気づき、ズレを意識することが大事である。

そこで、平成17年度は、発生の順序についての見方や考え方のズレから観察意欲を高める方法として、メダカの卵から稚魚までの発生の過程を3段階程度予想させ、その変化の様子を図に表現させることにも取り組んでみたい。

外の学校の例によると、メダカの卵の発生に関する子どもの考えには、いくつかのパターンが見られるとの報告がある。

卵の中に目や心臓など体の器官になる初めの物が入っていて、それぞれが発生を進めて、全体として体ができあがる。

卵の中の形そのものがメダカの形に変化していく

細胞のような小さな物がどんどん増えて体の形になっていくなどである。

ある程度メダカに触れた段階で、目の前のメダカの卵の内部の変化をぜひ創造させてみたい。子どもたちは、どのように図に表現するのだろうか。その図の解釈のズレから、卵の内部の変化について話し合う場を設け、意欲的に観察活動に入ることができるようにしていきたい。

また、観察コーナーを教室に設置し、一人一人に自分のペースに応じて自由に観察できるようにする。その中で生まれた疑問は、ホワイトボードに記入しておけるようにし、だれがどんな疑問を

もっているか一目で分かるようにする。こうすることで、お互いの疑問を共有化できるとともに、その考えに対する心構えができる。また、外の友達の疑問を調べてみるといった活動も生まれることが期待できる。観察の中で生じるズレとしては、卵の内部の変化の順序性についてだろう。本年は、内部の器官のすべてを観察の対象としたが、視点が多すぎ話し合いがかみ合わなかった部分もあった。

そこで、発生の初期では、油滴が目につくことから、油滴がどう変化していくのかに視点をしばって観察させたい。油滴に着目しながら、観察していくことで、それに付随して目や心臓の発生にも気づいていけるだろう。発生によって変化する油滴の数や大きさを観察していくことで、卵の変化の順序性にズレが見えてくることだろう。そのズレを生かして、授業を改善していきたい。

第6学年 単元名「植物のからだのはたらき」

多様な種類の観察教材の使用による、子どもの意識の連続性の低下



身近な野菜を用いた子どもの思考の連続性重視の単元構成

子どもたちは、1・2年生の時にサツマイモ、トウモロコシ、ミニトマトを栽培した。5年生では田植えをし、稲の成長を観察しながら米の収穫を体験した。理科の学習では、インゲンマメを発芽させて、発芽のために種子にあるでんぷんが必要で、植物の成長には日光・水・肥料が必要であることを学んでいる。



たたき染めに取り組む子どもたち

としてのジャガイモの成長を学習できる。同時に、植物の仕組みによってできた野菜としてのジャガイモを収穫し味わうことができれば、子どもたちの本単元への興味がさらに増すと思われる。

薬包紙に包まれた片栗粉を子どもたちに見せ、まず、でんぷんをじっくり観察させる。このでんぷんがじゃがいもに含まれていることを知らせ実際に取り出させる。その他、カボチャやサツマイモ、ご飯、パンなど身近なものにも含まれているのかヨウ素液で調べさせる。でんぷんの形を顕微鏡でも覗かせればさらに興味を持つに違いない。日光のよく当たる場所で育てたものと日陰で育てたものの比較も収穫の時にできれば、でんぷんと日光・植物の成長の関係を明確に把握できると思う。でんぷんがどこでできるのかを予想させ、実際に種芋・葉・茎・根・新ジャガで



理科日記を書き、授業をふり返る

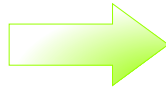
でんぷんの有無を確かめる実験をし、結果をもとに話し合わせれば、でんぷんのできる場所を追求していけると考える。葉のでんぷんを作ることを知った子どもたちに、でんぷんができることと日光の関係を探らせていく。単元の最後では、ジャガイモから取り出したでんぷんで葛湯を作って試飲したり、家庭科の学習とリンクさせてあんかけのおかずを調理したりする。収穫した日向と日陰のジャガイモを実際に使って肉じゃがなどを調理して食べれば、日常生活と科学との関連が意識され思考も連続し、科学をより身近に感じていく中で、科学が好きな子どもが育つと考える。



ヨウ素液をたらしてみると

第1学年 単元名「いきものだいすき」

材料の準備の限界



学習環境の構成と整備

今年度の「くさばなやむしとあそぼう」を通して、虫が苦手だった児童もすっかりいきもの大好きになり、深くかかわるようになってきた。授業の実践を通して1年生は、材料の準備などに限界があり、思うように活動できない児童がみられた。

そこで、平成17年度は、学習環境を充実させて、より深く生きものとかかわり、命の大切さに気づかせたい。また、教師は、いつでも支援できるように、材料や資料を準備しておき、児童とのかかわりを深めるようにしていきたい。以下に2つの単元構想作成の視点を示す。

第1学年 生活科年間指導計画（一部）

	あそびにしよう	いきものだいすき
4		
5		
6	はなをよくあそぼう	
7	くさばなやむしとあそぼう	
8		いきものとなかよしになろう
9		いきものことばを おしえてあげよう
10		

くさばなやむしとあそぼう

もちずり観音・・・広場だけでなく林でも遊ぶ。



校庭の周辺・・・校庭より種類の多い畑の生き物の教材化を図る。

中庭・・・蝶を呼ぶ木を植える。(カマド、サンショウ)

池・・・中庭のメダカ、オタマジャクシ、イトトンボに継続的に関われる単元構想をしていく。

いきものとなかよしになろう

ウサギのサークル内にクローバを植える。

クジャクやウサギに自分たちで名前をつける。

教室でも小動物を飼う。(ハムスター、インコ等)

図鑑などのコーナーの分かりやすい表示をする。(子どもたちが考えた分類にしてみる)

もちずり観音の境内で遊ぶ子どもたち

(もちずり観音は多様な植物が生育しており、開発しがいのあるフィールドである。)

第2学年 単元名「生き物とともだち」

生き物に親しむことが中心の授業実践



更に命の尊さを感じ取らせる授業実践へ

本時のねらいは、ザリガニとの触れ合いを通して自分達もザリガニを探しにいきたいという意欲をもたせることであった。そのために川に返すという理由で、ザリガニつりをやめさせ、もっとざりがにつりをするためにどうしたらよいか考えさせ実際に川に行く活動に目を向けさせたのだが、こうした動機づけにはちょっと無理があったように感じられた。ここでは十分にザリガニつりを体験させた後で、子どもたちから「川でつってみたい」という声を拾い上げたり、そうした声が出ない場合は教師から「本当の川でもつれるかな」とはたらきかけをしたりした方が、自然な動機づけとなったのではないかと思う。

しかしながら、「ザリガニを探しに行きたいか。」という教師からはたらきかけに対しては、大多数の児童は積極的な反応を示しており、このことから、本時のねらいはおおむね達成できたと考える。



ザリガニがつかれて喜んでいる子どもたち

また、本時の後には、ザリガニつりや生き物探しを行った。ここでは、教室と同じように本気になってザリガニをつりあげる子ども、初めて網で魚をつかめて喜んでいる子ども、つかめた魚をおそろおそろさわってみる子どもなど、一人一人様々ではあるが積極的に活動に取り組む姿が見られた。また、つかまえた生き物は教室で世話をしたが、水の交換など毎日



生き物を探し回る子どもたち

の飼育も一生懸命行っている姿も多く見られた。そして1学期が終わる時、飼育している生き物をどうするか聞いたところ多くの児童が家に持ち帰りたいと答えており、生き物を大切にしようとする気持ちが育っていることが感じられた。更に家庭でも、家の人と一緒に川で生き物を探し飼育しているという情報が寄せられ、身の回りの生き物に対する認識が深まってきたように感じられた。

以上の活動を通して子どもたちの生き物に対する認識が深められたが、ここでは川の生き物に限られていたので、平成17年度は、川だけに限らず身の回りの生き物全体に目を向けさせたい。そして、それらを生き物マップに表すなどして、身の回りの生き物を身近に感じられるような環境づくりに努めて行きたい。また、子どもたちは、生き物を大事に飼育していると思っはいるが、生き物にとっては、自然のままであることが最良の環境であることを考えると、生き物がいつまでも豊かに生育できる環境を守り育てていくという取り組みも我々には必要になってくると考える。

具体的には、校庭又は、中庭の一角に手つかずの空き地を作り、自由に観察できるスペースにしたり、近くの川を縦割り班活動で清掃したりする。

そうすることによって子ども達は自分達がいかに多くの生き物と共に生きているのかということを実感し更に生き物を大切にしようとする心が育つであろう。と同時に、生き物に対して自分と同じかけがえのない命を感じることができるようになると考える。さらに、生き物を飼うという学習は、子どもたちの成長にとって大変重要な位置を占めており、道徳と関連づけて指導していくことによって、効果的な学習展開が可能になると考える。

(2) 理科アンケートの結果から

「理科アンケートからの抜粋」楽しいと思う理由

表1

(実施日 平成15年度 1月) 表2

(実施日 平成16年度 7月)

項目\学年	1年	2年	3年	4年	5年	6年	項目\学年	1年	2年	3年	4年	5年	6年
①野外観察			75.6	83.8	81.1	80.5	①野外観察	79.3	91.7	84.5	71.1	81.6	81.2
②役立つ			55.6	68.8	64.2	47.1	②役立つ	70.0	77.1	76.1	41.1	59.2	38.5
③不思議を知る			66.7	75.0	57.9	42.5	③不思議を知る	65.5	83.3	64.5	62.2	57.9	49.0
④予想			48.9	56.8	47.4	20.7	④予想	64.3	85.4	59.2	46.7	63.2	42.7
⑤比較や原因			53.3	67.5	66.3	48.3	⑤比較や原因	67.8	85.4	66.2	46.8	61.8	35.4
⑥既習との関連			36.7	43.8	31.6	17.2	⑥既習との関連	71.3	76.0	50.7	43.3	40.8	33.3
⑦計画・立案			63.3	81.3	56.8	44.8	⑦計画・立案	71.3	83.3	49.2	57.8	75.0	31.3
⑧観察・実験			75.6	92.5	89.5	89.7	⑧観察・実験	78.2	91.7	64.8	85.6	94.7	89.6
⑨結果やまとめ			46.7	47.5	49.5	32.2	⑨結果やまとめ	73.6	79.2	64.8	42.2	47.7	29.2
⑩しくみの理解			62.2	67.5	76.8	56.3	⑩しくみの理解	73.6	75.0	60.1	57.8	72.4	55.2
⑪新しい発見			60.0	81.3	73.7	64.4	⑪新しい発見	78.2	88.5	77.5	78.9	81.6	75.0
⑫なんとなく			48.9	22.5	26.3	20.7	⑫なんとなく	60.1	65.6	50.7	31.1	21.1	16.7

上の表は、年3回実施している理科アンケートの「理科の勉強で楽しいこと」に関する子どもたちの回答の結果を集計したものである。平成15年度の1月時点では、「予想」及び「既習との関連」のポイントが低く、3年から6年までの平均で、それぞれ、43.5% 32.3%であった。

しかし、平成16年度の7月では、そのポイントが53.0% 42.0%とそれぞれ、9.5%、9.7%も上昇している。子どもたちはそれぞれ進級し、集団の構成メンバーが違うことや、アンケートの時期の学習内容が、1月と7月では違うことを考慮したとしても、このデータからは、昨年1月の集団と比較して、今年度7月時点での集団の質は、明らかに高まっていることが読み取れる。

また、学年を追ってしてみると、ポイントの上昇が見られるのは「既習との関連」ではH15の3年とH16の4年、H15の5年とH16の6年。「観察・実験」では、H15の3年とH16の4年、H15の4年とH16の5年。「新しい発見」では、H15の3年とH16の4年、H15の5年とH16の6年である。また「なんとなく」のポイントの減少も見られる。一方でポイントが下がっているのが4年、5年、6年の「比較や原因」「計画・立案」であった。

これらのことから「予想する際には、既習事項との関連を意識しながら考えることができつつあり、観察や実験そのものには楽しく取り組み、新しい発見をした実感は得ている」と言えるが「比較などの視点を生かし、観察や実験の計画を立てて取り組む」点については、今後、重点的に指導が必要であることが分かる。

おわりに

平成15年度から始まった「理科大好きスクール」の取り組みは、平成16年度で終わりを迎える。これまでの1年と6ヶ月の取り組みを通して、理科＝科学が好きな子どもは、着実に多くなってきており、これは、理科大好きスクールとして、科学が好きな子どもの育成に取り組んできたからこそ生まれた変容であると思われる。

今後は、理科大好きスクールの取り組みが終わった後の平成17年度も、これまでの子どもたちに育ってきた科学の目をさらに育てるべく、3つのアプローチを通して、全職員一丸となって研究に取り組んでいきたい。



こんなに小さなトウモロコシ
を見つけたよ