

2008年(平成20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教育計画

～「なぜ」を大切に／感性・創造性・主体性の育成～

センス・オブ・ワンダープロジェクト2009

～科学が好きな子どもを育てる「3つのものがたり」～



福島大学附属小学校長

松崎 博文

同 父母と教師の会長

佐戸川政実

福島大学附属小学校

平成21年度の計画

1 センス・オブ・ワンダープロジェクト2009の構想

センス・オブ・ワンダープロジェクト2008において、わたしたちは「授業づくり」「環境づくり」「連携づくり」の3つを柱に、「科学が好きな子ども」を育成してきた。

科学が好きな子どもたちは、日々の授業を中心に、人的、時間的、空間的に自ら学びを広げていくと考えている。そのような子どもの学びを支えていく教師の支援が「授業づくり」「環境づくり」「連携づくり」である。その考えは、今も変わらない。

「日々の授業の充実なくして、科学が好きな子どもの育成はありえない」

わたしたちは、常にそう思っている。

だから、センス・オブ・ワンダープロジェクト2009においても、「授業づくり」を核として「環境づくり」「連携づくり」を進めていく。

学びの時間的な広がり

【連携づくり】

科学が好きな子どもは、ずっと問い続ける。

幼稚園教育から、小学校生活科、小学校理科、そして中学校理科へと、子どもの学びはつながっていく。

教師は、その学びを通して、子どもの自然の事物・現象に対する見方や考え方が、次第に科学的になっていくように、支援をしていく必要がある。

【授業づくり】

科学が好きな子どもは、自分なりの論理を基に、仲間と共に、自然の事物・現象にはたらきかける。

「なぜ?」「こうすれば?」「なるほど」「でもこれは?」と「問い」が生まれ、それを解決すると、また次の「問い」が生まれる。仲間と一緒に解決の喜びや未知を感じる喜びを味わわせるような授業をつくる必要がある。

センス・オブ・ワンダープロジェクト2009では、これらの3つの視点を有機的に関連させていく。

そのキーワードは…

ものがたり

【環境づくり】

科学が好きな子どもは、授業の枠を飛び出して、自然の事物・現象にはたらきかける。

授業の中で抱いた思いや願いを具現できる場所があるといい。

少しずつでもいい。物的には豊かなくてもいい。子どもたちが心的に豊かになれる環境づくりをしていく必要がある。

学びの空間的な広がり

「ものがたり」とは・・・

「ものがたり」・・・。科学が好きな子どもを育成する上で、あまり関係のないように思える。しかし、センス・オブ・ワンダープロジェクト2009において、この言葉こそが、科学が好きな子どもを育成する上で、大切なキーワードになるのである。

子どもの「学びのものがたり」

「自分が」という意識をもって学んでいくことが大切であると考えている。これは、昨年度の計画「センス・オブ・ワンダープログラム2008」で特に大切にしてきた点である。

これまでの実践の成果と課題を受けて、子ども自身が、学びの主人公となって、自分自身の学びをものがたるることができることが重要であると考えた。「自分なりの予想」「友だちの考えを聞いて、変容した自分」「自分で考えた実験方法」「自分の見方や考え方の変容の自覚」などを自分で意識できた時、「ここまでできた自分」と「まだまだな自分」を感じることができると思う。そこに、自分自身の成長を自覚し、より主体的に、より創造的に、そしてより感性豊かに追究する科学が好きな子どもになっていくと考える。

教師の「見取りのものがたり」

子どもが自分で考え、行動している姿を見取って、「すごいことを考えたんだね」と教師が称賛する。ときに子どもの考えは、教師の想定をはるかに超えていく。教師が子どもの思いや願い、行動の意味を見取り、称賛することにより、子どもは、さらに主体的に、創造的に自然の事物・現象にはたらきかけるのである。

また、教師が子どもの思いや願いを把握し、次の時間の授業構想を行ったり、環境づくりをおこなったりすることが大切である。子どもは、教師がひいたレールの上を走るのではない。子どもの問いが単元を通して連続していくように構想しなければ、子どもは自分を主人公して学びをものがたることなどできない。

教師の「子どもの見方や概念のものがたり」

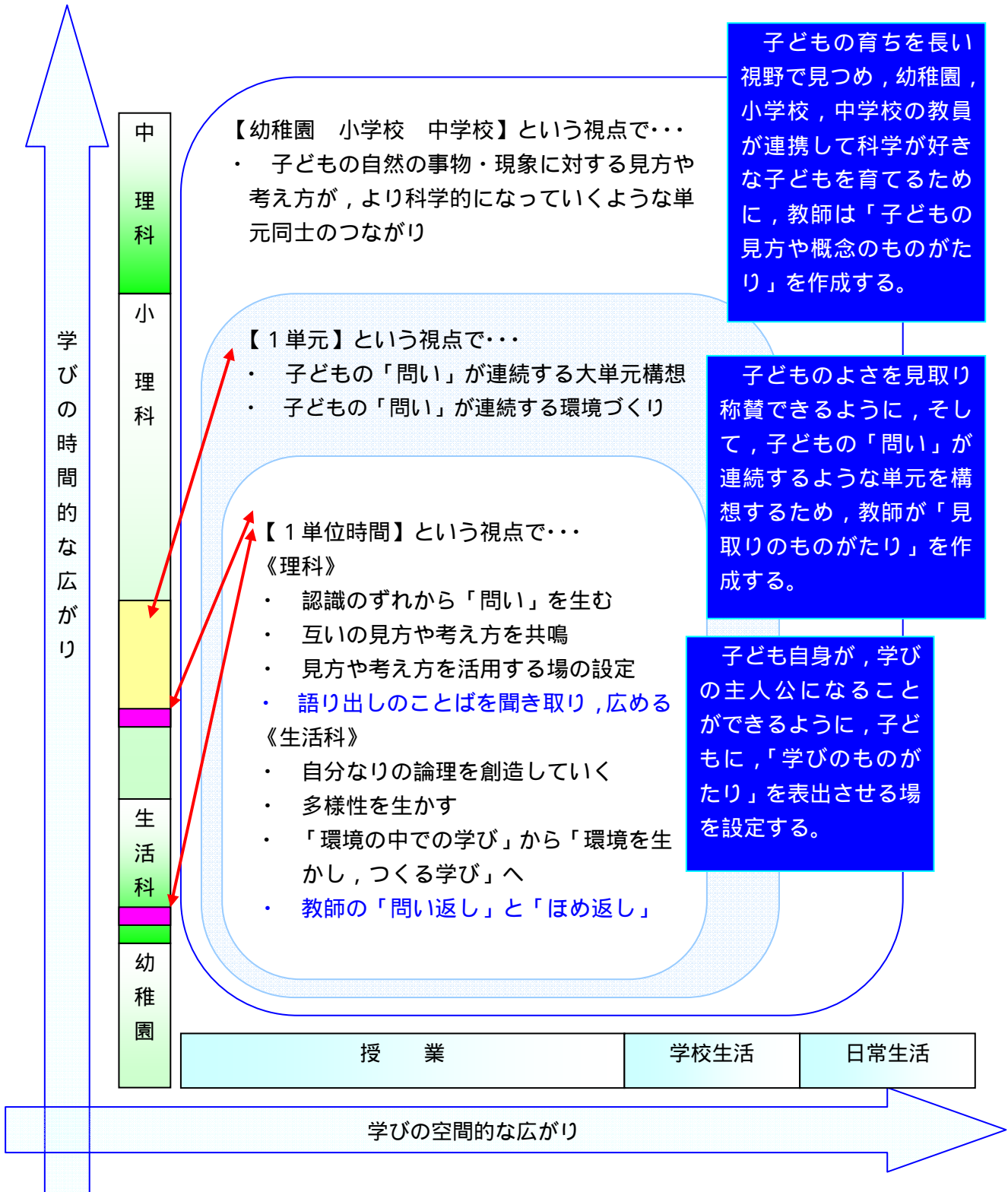
今回改訂された学習指導要領では、小学校と中学校の連携が一層重視されている。学習内容においても「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」という4つが小学校、中学校の学習内容を貫いている。幼稚園と生活科、生活科と小学校理科との関連もこれまで以上に重要視されている。

このことは、日々行っている1単位時間の中での手立てだけを考えて、科学が好きな子どもを育てるのではなく、もっと長いスパンで考える必要があることを示している。

本校では、大単元構想（後で詳しく記述する）という考え方で、単元を構想してきた。しかし、幼稚園教育や生活科で獲得した、自然の事物・現象に対する見方や考え方が小学校、中学校へと学びが進むにつれて、どのように更新されていくのかを、教師は予め「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の視点で考え、単元を構想していくことが大切であると考えた。

2 センス・オブ・ワンダープロジェクト2009

全体構想図



3 子どもの「学びのものがたり」について

子ども自身が、学びの主人公となって、

自分自身の学びをものがたる「学びのものがたり」

「自分なりの予想」「友だちの考えを聞いて、変容した自分」「自分で考えた実験方法」「自分の見方や考え方の変容の自覚」などを自分で意識できた時、「ここまでできた自分」と「まだまだな自分」を感じることができると思う。そこに、自分自身の成長を自覚し、より主体的に、より創造的に、そしてより感性豊かに追究する科学が好きな子どもになっていくと考える。

具体的には、

授業を振り返り、自分の学びをものがたり風に表現する機会を設ける。

それを、時間ごとに綴っていったり、単元の最後にまとめたりすることにより、自分の変容を自覚することができるようにするのである。

これまでも、本校では授業終了に「理科日記」による振り返りを行ったり、単元終了時に「学びのものがたり」による振り返りを行ったりしてきた。これまでの実践の積み重ねを生かし、さらに子ども一人ひとりが、自分が主人公となって、学びを振り返ることができるようにしたい。

1) 生活科における、子どもの「学びのものがたり」

子どもたちが、低学年広場の環境に驚き、自分のやりたい遊びに熱中して活動する。その中で、色々な気づきが生まれていく。例えば、ながつ池で魚を掴まえていた子どもが、活動を行う中で、魚のことを思い長生きするように、魚のすみかを作ったり、色水づくりをしていた子どもの遊びが、お店屋さんごっこになり、どうしたらみんなに買ってもらえるか考えたりと、今までの自分の遊びがどんどん発展していく。しかし、これはあくまでも教師の見取りである。子どもたちがこんなことができるようになったという自らの成長に気付くためには、その時間毎の振り返りが大切であると考える。そこで、自らの成長に気付くような手立てを以下のように設定したい。

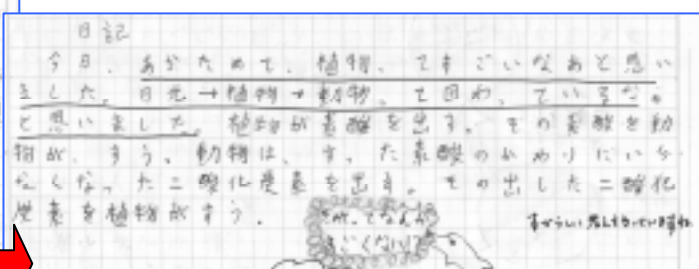
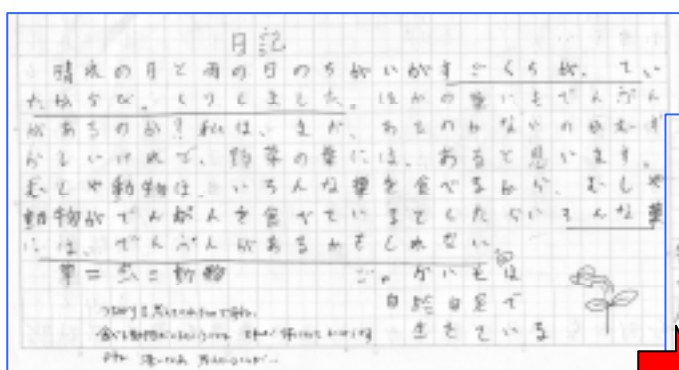
振り返りカードを書く場

振り返りカードのポートフォリオ

ポートフォリオを見ながら、少人数で思い出を語る場

2) 理科における、子どもの「学びのものがたり」

これは、6 学年「かけがえのない地球」において、S 子が授業後に書いた理科日記である。



1つ目は、ジャガイモの葉にでんぷんができていのかどうかを実験した授業の終了時に書いたものである。そして2つ目は、植物が酸素を作っているかどうかを実験した授業の終了時に書いたものである。S子は、「あらためて」という言葉を用いながら、自分の考えを整理している。自分の考えがより深くなったことを自覚しているのである。

「びっくりした」「すごいなあ」という感動。「ほかの葉にもデンプンはあるのか」という新たな疑問。「日光 植物 動物って回っている」という見方や考え方の変容。その他、一緒に学ぶ友だちのよさなどを自分が学びの主人公になって、「学びのものがたり」として記述させることを、今後も続けたい。

3) 生活科や理科の授業づくりで特に大切にしたいこと

「学びのものがたり」を書かせるだけで、自分の変容を自覚することはできない。大切なのは、平成19年度の「センス・オブ・ワンダープログラム2008」でも記したように、「自分の論理」を明確して、「自分が」という意識をもって、主体的に学ぶことができるような授業づくりをすることである。

生活科において、「センス・オブ・ワンダープロジェクト2009」で、特に重視したい授業づくりの手立ては教師の「問い返し」と「ほめ返し」である。

教師の「問い返し」と「ほめ返し」は、自らの成長に気付くきっかけとなるものとする。教師はその子どもの姿をすべて丸ごと見取り、「すごいね」「さすが」「いいぞ!」などと、ほめて認める必要がある。ほめることで「自分ってすごいんだ」「これでいいんだ」という自己肯定が生まれる。また、教師が「どうして?」と「問い返す」ことで、無意識にやっていたことや思っていたことが、「そういうことだったんだ」と意識化していくきっかけとなる。その気付きの積み重ねを単元の終末で振り返ることで、このようにしてその子どもなりの学びのものがたりが展開されていくだろう。

また、理科において、「センス・オブ・ワンダープロジェクト2009」で、特に重視したい授業づくりの手立ては「語り出しのことばを聞き取り、広める」である。

「ということは・・・」「でもね・・・」などといった「語り出しのことば」には、子ども一人ひとりの論理がある。

「だって・・・」「でも・・・」：友だちの考えに耳を傾け、かかわろうとする主体的な姿

「だったら・・・」：自分の中で、次にやりたいことを見つけた主体的な姿

「だから・・・」：自分の考えを付け足して、論理をつくらうとしている創造的な姿

「ということは・・・」：結果から考察し、自分なりの見方や考え方を創り上げようとする創造的な姿

このような「語り出しのことば」を使っている子どもの姿は、感性豊かで、主体性があり、創造的である。まさに、科学が好きな子どもの姿である。共に学ぶ仲間と、同意や反論を繰り返しながら、合意形成や相互承認を行う過程において、子ども自身が「自分が」という意識をもつために、「語り出しのことば」を聞き取り、それを使うすばらしさを伝えていきたい。

4 教師の「見取りのものがたり」について

昨年度の「センス・オブ・ワンダープロジェクト2008」においても主張したように、生活科においても理科においても「自分なりの論理」を大切にしたい授業づくりを心がけてきた。

「自分なりの論理」が生まれる根源には、身近な自然の事物・現象にはたらきかけた時に生まれる「思いや願い」「疑問」などといった「問い」がある。わたしたちは「問い」を以下のように捉えている。

問い:子どもが次なる活動へ自ら動き出すためのきっかけや原動力になるも

科学が好きな子どもは、自分の中で「問い」が連続しているのである。そこで、わたしたちは、子どもの「問い」が連続するような単元を構想することが科学が好きな子どもを育てる上で大切だと考えて、これまでも「大単元構想」として実践を行ってきた。

ここで「大単元構想」について説明する。

子どもの思いや願いを大切にするとはいえ、それだけを考えて、子どもたちが自由に学んでいくということではない。教師は、目の前の子どもの姿を思い描き、子どもたちに寄り添いつつ、教師の主体性を発揮した単元を構想するのである。教科書にある単元を細切れに行うのではなく、子どもの思いや願いと教師の願いから、単元を構想していくのである。だからこそ、大単元展開には、学級の独自性が生まれてくるのである。

この「大単元構想」を行う上で、大切なのが、「教師の見取り」である。目の前の子どもが「どのような思いや願いをもっているのか」「どのような見方や考え方を創り上げたのか」などを把握しなければ、子どもが「問い」を連続することができるような「大単元構想」は生まれない。

そこで、以下のような「教師の見取りのものがたり」を毎時間の授業終了後に作成し、子どものよさを見つけ称賛したり、「問い」が連続するような単元を創ったりしていく。

これまでにやってきた取り組みの中から、その具体の一部を以下に示す。



授業づくりの反省を記述します。

子どもの様子を写真にとって記録します。

授業中の子どもの発言やつぶやきを思い出して記述します。

授業終了時に書く理科日記をコピーして貼ります。

5 教師の「子どもの見方や概念のものがたり」について

どのように見方や考え方が更新されていくのかを予め考えること。

それが『教師の「子どもの見方や概念のものがたり」』である。

これまで、本校では、前述した「大単元構想」という考えの基に、子どもの見方や考え方が単元を通してどのように更新されていくのかについて考え、単元を構想してきた。

しかし、これまでの「センス・オブ・ワンダープロジェクト2007」及び「センス・オブ・ワンダープロジェクト2008」の「連携づくり」の実践の成果と課題を受けて、子どもの育ちを1単位時間はもちろん、単元レベルで考えるのではなく、もっと長い視野で見つめる必要性を感じていた。

そのような時期に、学習指導要領が改訂された。この改訂の趣旨の1つに、「連携」がある。幼稚園と小学校、小学校生活科と小学校理科、そして小学校理科と中学校理科の連携の中で、子どもを育てていくことが強調されてきた。小学校理科と中学校理科の領域構成においても、子どもの学び方の特性や二つの分野で構成されている中学校との接続などを考慮して、現行の「生物とその環境」「物質とエネルギー」「地球と宇宙」を改め、「物質・エネルギー」「生命・地球」となった。

また、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」といった4つの科学の基本的な見方や概念を柱として学習内容が系統性をもつように留意されたのである。

そこで、今年度の「センス・オブ・ワンダープロジェクト2009」では幼稚園や生活科の学びにおいて創られた身近な自然の事物・現象に対する見方や考え方が、小学校理科、中学校理科を通して、そのように更新されていくのかを考えた上で、それぞれの単元を構想しようと考えたのである。それが『教師の「子どもの見方や概念のものがたり」』である。

	科学の概念			
	エネルギー	粒子	生命	地球
中学校 理科	↑	↑	↑	↑
小学校 理科				
小学校 生活科				
幼稚園教育				

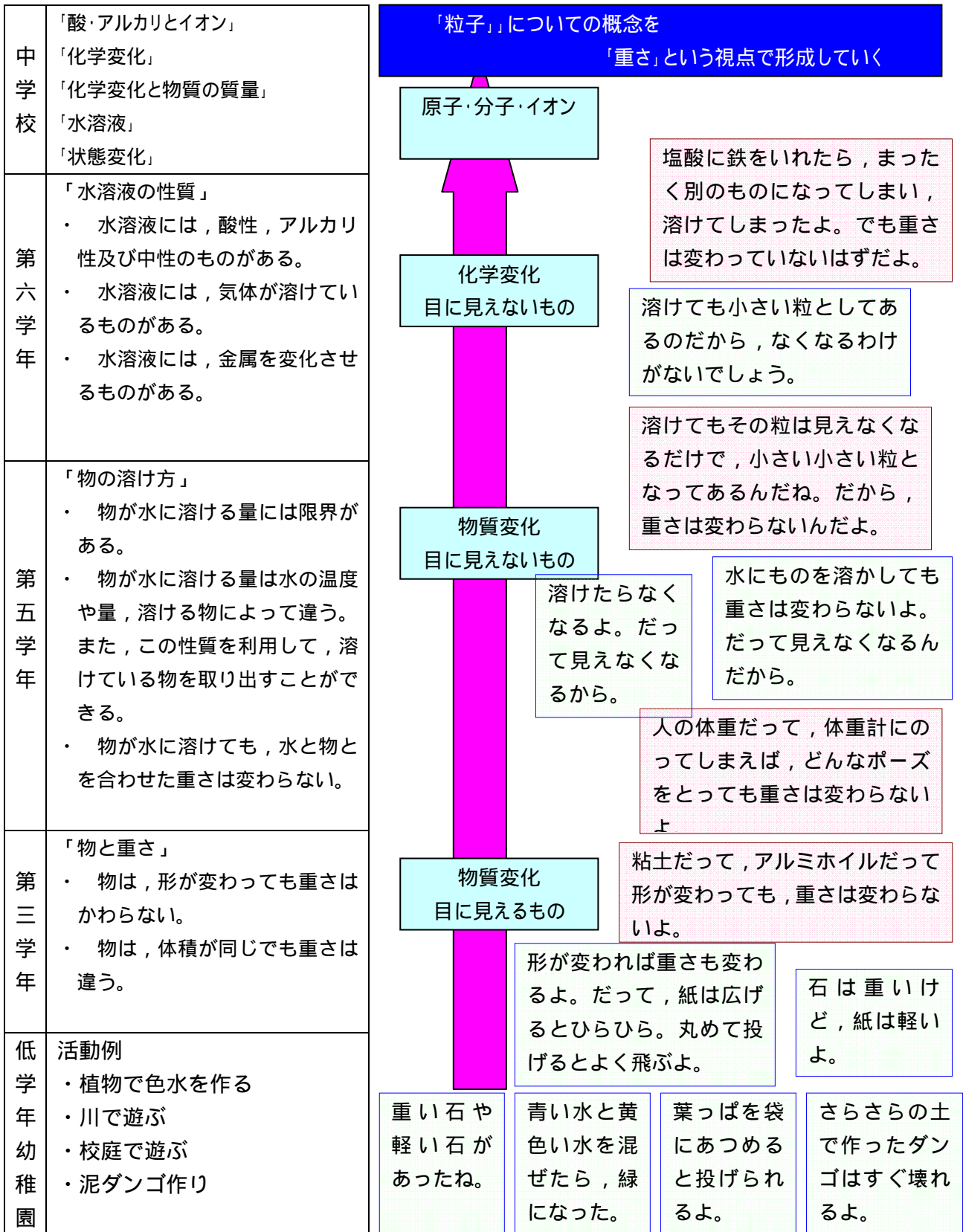
この『教師の「子どもの見方や概念のものがたり」』を考えるために、附属幼稚園、附属小学校、附属中学校の理科担当教諭が集まり、話し合いをした。

まだまだ、始まったばかりの考え方である。指導観などにも多少のずれがある。しかし、長い視野に立って子どもの育ちを見ていこうとする考え方は同じである。

そこででの話し合いを受けて、作成したのが次のものである。

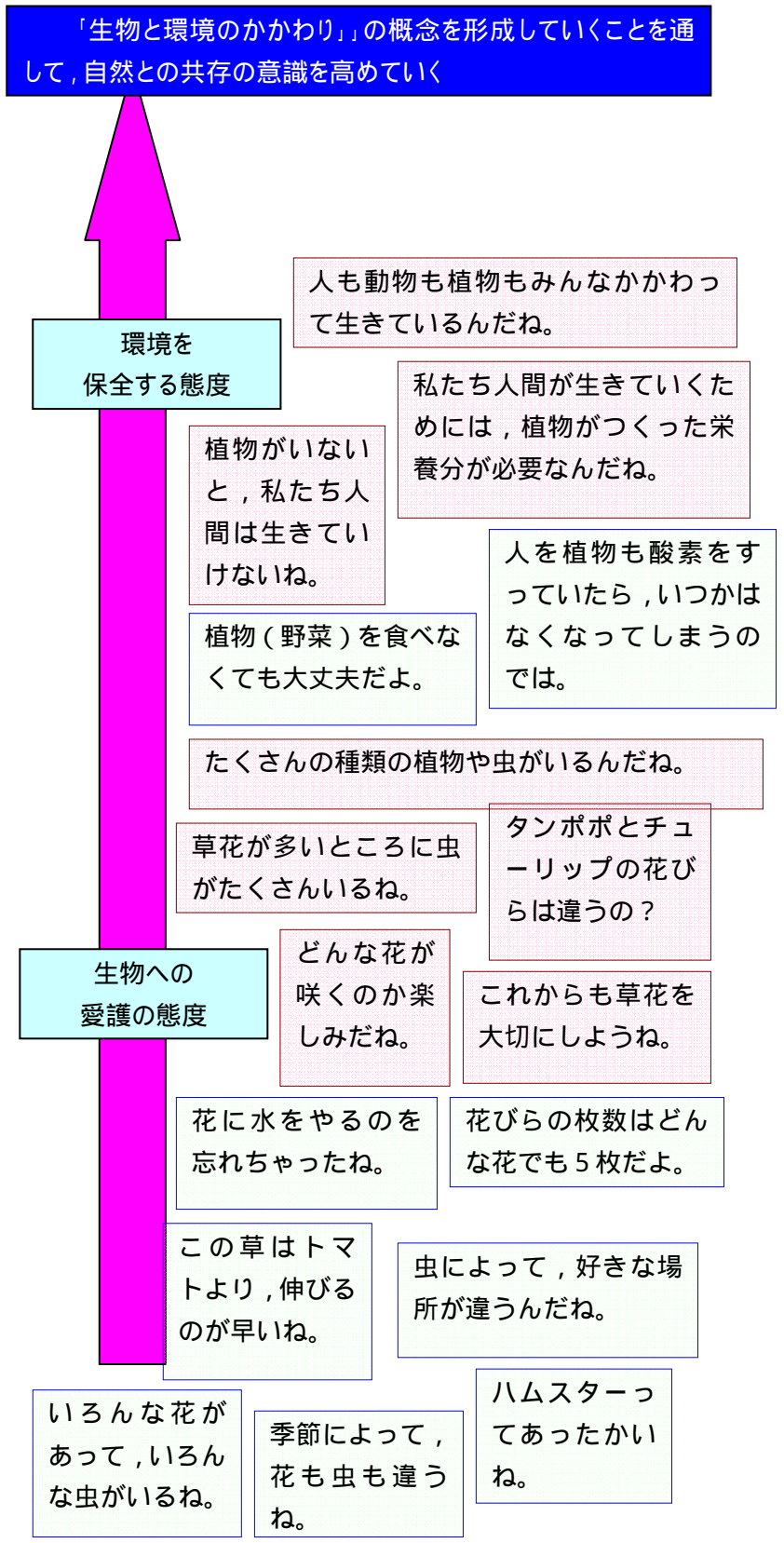


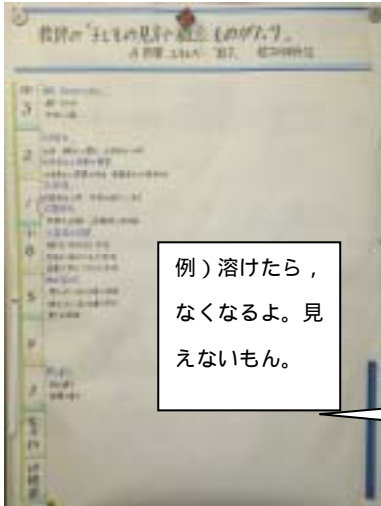
教師の「子どもの見方や概念のものがたり」 その1
 A 物質・エネルギー「粒子」 サブカテゴリー：粒子の保存性



教師の「子どもの見方や概念のものがたり」その2
 B 生命・地球「生命」 サブカテゴリー：生物と環境のかかわり

中学校	「生物と環境」 「自然の恵みと災害」 「自然環境の保全と 科学技術の利用」 「生物の観察」
第六学年	「生物とその環境」 ・ 生物は、水及び空気を通して 周囲の環境とかかわって生きて いること ・ 生物の間には、食う食われる という関係があること
第三学年	「身近な自然の観察」 ・ 生物は、色、形、大きさなど の姿が違うこと ・ 生物は、その周辺の環境とか かわって生きていること
低学年 幼稚園	活動例 ・ 野菜を育てる ・ 生き物と仲良しになる ・ 自然探検





上述した『教師の「子どもの見取りのものがたり」』は新学習指導要領の4つの基本となる見方や概念「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の下にある「粒子の保存性」といったサブカテゴリーごとに作成しようと考えている。さらには、写真のような用紙を作成し、授業中に表出した子どもをつぶやきをその概念に関係する用紙に記入していくことも行いたい。子どもの姿で、子どもの概念形成を語り、授業づくりを行いたい。

例) 溶けたら,
なくなるよ。見
えないもん。

ここに, 例えば粒子の保存性に関する子どものつぶやき等を記入していく。
中学校や幼稚園の教員にも協力を頂く予定である。

プロジェクトの成果をとらえる評価方法

科学が好きな子どもになったのか・・・それは子どもの姿がものがたります!!

科学が好きな子どもが見せる姿とは・・・

自然の事物・現象に不思議さや神秘さ、疑問を感じることができる子ども：感性

「えっ、どうして?」「すごい!」「きれい!」「そうだったのか!」

共に自然の事物・現象に対する新たな見方や考え方を創り上げることに

喜びを感じることができる子ども：創造性

「そうだよね」「君の考えは分かるけど、ぼくは っと思うよ」

共に創り上げてきた科学的な見方や考え方を基に、

自然と共に生きていくことができる子ども：主体性

「なるほど、こうなっているんだ」「まだまだ知らないことがたくさんあるなあ」

このような子どもの姿をどのような方法で見取るのか・・・

『子どもの「学びのものがたり」』の記述から

子どもが綴る「学びのものがたり」には、子ども自身の変容が記されている。子どもの記述を教師が解釈していくことで、科学が好きな子どもになっているのかどうかを分析する。

『教師の「見取りのものがたり」』の記述の累積で・・・

子ども自身が書く「学びのものがたり」にばかり頼ってはいけない。なぜなら、書き言葉にて表現することを苦手とする子どももいるからである。授業中は実に生き生きと対象に働きかけているのに、文章では自分の気持ちを上手に表現できない子どももいるのである。

そこで、大切なのが「教師の見取りのものがたり」である。

「教師の見取りのものがたり」には

子どもの理科日記 授業中の表情を撮影した写真 子どものつぶやき
発言 教師の手立てについての反省

などを記述していく。

その記述の中に、授業中の姿はもちろん、休み時間に理科的な環境に主体的に働きかけている様子、家での活動を見取り記述していくことも大切にしたい。

本校が考える「科学が好きな子ども」とは・・・

わたしたちは「科学が好きな子ども」を

共に自然とのかかわりを深めながら、
科学的な認識の更新を繰り返し、自然と共に生きていく子ども
と捉えている。

「共に自然とのかかわりを深める」とは・・・

子どもが身近な自然に対し能動的に働きかけることである。その過程において、友だち、家庭、地域とのかかわりを意識したり、大切にしたりしていくのである。子どもたちが自然の事物・現象に対して見いだした「問い」を基に、自然に対する科学的な見方や考え方を創り上げる過程において、自然とのかかわりは当然重要なものになる。ここで言う「かかわり」に観察、実験が挙げられるが、子どもたちは目的、問題意識をもって意図的に自然の事物・現象にかかわっていくのである。また、観察、実験とは主に授業時間でのことを意味するが「かかわり」の中には、子どもたちの生活全体での行為も包含する。子どもたちが、友だち、家庭、地域と共に、日常生活の中で自然とのかかわりを深めていくのである。

「科学的な認識の更新を繰り返し」とは・・・

子どもたちがあらかじめもっている自然の事物・現象についてのイメージや素朴な概念等は、問題解決の過程を経ることにより、意味付け・関係付けが行われる。そして、自然の事物・現象についての新しいイメージや概念などを、より妥当性の高いものに更新していく。それは、その段階での子どもたちの発達や経験に依存したものであるが、自然の事物・現象についての科学的な一つの認識（規則性、法則、原理、技能など）と考えることができる。新しいものがプラスされる知識だけでなく、新しいことを友だちと共に学ぶことによって、もう一度自分が分かっているつもりだったことが学び直されるのである。

「自然と共に生きていく」とは・・・

昨今、これからの地球環境を脅かす諸問題は山積しており、その解決に向けての見通しもあまりたっていないのが現状であろう。その解決の道の一つに、わたしたちの生活様式の見直しが挙げられる。これまで人類中心であり、自然環境からの資源を消費することが多かったことに対し、生命をもつすべてのものに視野を拡げ、共に生きていくことが求められているのである。自然環境を大切に、守りながら共に生きていこうとする姿勢は、自然をやさしく見つめるまなざしや、あたたかく包み込むような、豊かな心がはぐくまれていることが必要不可欠であると考え。本校で大切にしている確かな学力の育成に加え、豊かな心がはぐくまれば、これから自然と共に生きていくことができると考えるのである。

この中には、わたしたちがめざしている三つの子どもの姿が投影されている。

自然の事物・現象に不思議さや神秘さ、疑問を感じることができる子ども・感性

日常生活の中で未知なるものに出合った時や、それまで何気なく見ていた事物・現象に対して直感的に感じる「えっ、どうして?」「すごい!」「きれい!」などという気持ちをもったり、子どもたちとかかわるすべての人たち（友だち、地域、家庭）と共に、科学的な認識の更新を繰り返す中で、今までは見えなかったものが見えてきた時「そうだったのか!」という喜びを感じたりすることができる子どもをはぐくみたい。

共に自然の事物・現象に対する新たな見方や考え方を創り上げることに、

喜びを感じることができる子ども：創造性

「あのときの経験から考えると・・・」と実験や観察の結果と生活経験を関係付けて考えたり、友だちが感じた小さな疑問にも耳を傾け「そうだよね」と相づちを打ったり、「君の考えは分かるけど、ぼくは っと思うよ」と友だちの考えを認めたりする中で、自分の考えを主張し、話し合いを深めていく。そういう過程を大切にすることで、共に自然の事物・現象に対する新たな見方や考え方を創り上げることに、喜びを感じることができる子どもをはぐくみたい。

共に創り上げてきた科学的な見方や考え方を基に、

自然と共に生きていくことができる子ども：主体性

友だちと共に科学的な認識の更新を繰り返す中で、今まで見えなかったものが見えるようになるということは、同時に「自分にはまだまだ知らないことがあるんだ」と感じることもある。知ることによって傲慢になるのではなく、謙虚になるということである。そのような謙虚さをもって自然に対してはたらきかけ、自然環境を大切に、守りながら共に生きていこうとすることができる子どもをはぐくみたい。

これまでの実践と考察

1 センス・オブ・ワンダープロジェクト 2008 の手立て

子どもたちが、互いの見方や考え方を大切にしながら、自分たちなりの「科学の世界」（＝科学的な認識…規則性、法則、原理、技能など）を更新していくための核となる時間は、日々の理科や生活科の時間である。日々の授業の充実なくして「科学が好きな子どもの育成」を論じることはできないと考えるのである。「センス・オブ・ワンダープロジェクト 2008」において、「授業づくり」を最も重要な視点とし、それを支える「環境づくり」「連携づくり」の二つの視点を加え「科学が好きな子どもの育成」をめざした。

手立て 授業づくり

- 〔生活科〕 視点 : 自分なりの論理を創造していく
- 視点 : 多様性を生かす
- 視点 : 「環境の中での学び」から「環境を生かし、つくる学びへ」
- 〔理科〕 視点 : 認識のずれから問いを生む
- 視点 : 互いの見方や考え方を共鳴させる
- 視点 : 見方や考え方を活用する場の設定
- 〔生活科・理科〕 視点 : 自分の論理の明確化とその活用

手立て 環境づくり

- 〔生活科・理科〕 視点 : 生活科や理科の授業と自分の日常生活をつなぎ、いつでも感性を大いにはたらかせ「えっ、どうして?」「すごい!」「きれい!」と心を揺り動かされるような環境を学校の環境の中に整えること

手立て 連携づくり

- 〔生活科・理科〕 視点 : 幼稚園 小学校 中学校という長期的な視野に立ち、科学の概念を形成させるための系統性を明確にもちながら、科学が好きな子どもをはぐくむこと

2 実践の実際と考察

【授業】【環境】【連携】という3つの視点は、それぞれが独立しているのではなく、有機的に関連し合っているものである。そこで、それぞれ3つを独立させて、その成果と課題を論じるのではなく、実践の実際の中で、上述した【授業づくり】【環境づくり】【連携づくり】の手立ての実際とその成果や課題を述べる。

生活科における実践の実際と考察

子どもたちは、自分らしさを活動で表そうとする。それは、その子どもなりのそれまでの人生が活動となって表れてくるからである。同じ活動をしていても、気付くことが同じとは限らない。感じることも考えることもその子どもらしさがあふれている。2年生だからこそ、幼稚園・第1学年で培ってきた体全体の諸感覚を通して気付くことを基に、「比べる」「例える」「共通点や相違点を探す」といった科学的な見方や考え方を通して、より豊かに自然を感じることができるよう、単元を考えた。学年広場の様々な生き物とかかわる「いのちランド」や野菜づくりを通して、子どもたちは『生命』について考えることができた。

1) 第2学年 生活科「やってみよう」の実際と考察

大単元「やってみよう」 総時数30時間

【こんなことやりたいな】8H ・ やってみたいことを見つけ、自分なりの方法でいろいろやってみる。	【どんどんやってみよう】18H ・ 自分のこだわりを基に、「はかせの目」をキーワードに追究活動に取り組む。	【ぼくわたしも はかせ】4H ・ 友だちと共に追究活動を振り返り、「はかせ」となるまでの道のりをたどる。
---	--	---

【低学年広場を「いのちランド」にしたいな】【どんどんやってみよう 11, 12 / 18】

2年生になった子どもたちは、生き物のことを1年生に教えてあげたい、そのためにはもっと生き物のことに詳しい『博士』になって、生き物がたくさんいる『いのちランド』をつくりたいと考えるようになった。幼稚園の経験として、カエルやヤゴなどの水生昆虫にかかわってきた子どもたちが1年生での活動を通して自然には様々な生き物がいて、それぞれ好きな場所があり、色々な生き方をしていることに共感することができている。(連携づくりの視点)生き物とかかわりながら、気ががどんどん深まっていくように教師は低学年広場の環境を整えた。低学年広場のながぐつ池には、ホテイアオイを浮かべたりスイレンを植えたりして、水生昆虫やメダカが棲息し易いようにした。生き物がすみやすいようにあえてシロツメクサやタンポポを残したり、多足類や昆虫がすみかにするような石を配置して水をまいたりした。(視点 : 多様性を生かす)

ある日、子どもたちは小さなヤゴを池の中で見つけた。

- C うわあ、かわいいな。もっといないかな。
- C いたいた。泥の中にいるよ。泥はヤゴのすみかだね。
- C うおっ、これ見てみて!でっかいヤゴだよ。
- C 見せて見せて!うわあ、きつこっちの小さいヤゴのお兄さんだね。



ながぐつ池の様子

子どもたちは興奮して教師に報告に来た。教師は子どもたちの見つけてきたヤゴの大きさを認めた後で、次のような質問をした。「どうしてこの大きなヤゴがお兄さんのの？」(視点：自分なりの論理を創造していく)すると子どもたちから次々と声が上がった。

- C だってね，足の数がおなじだよ。
- C ほら，背中に羽みたいなものもあるよ。
- C 体のしましま模様も似てるよ。
- C あっ。でも，おしりの形がなんか違う...
- C 目も違うような気がする...



ほら，ここ見て！！

教師の問いかけにより，兄弟の証拠を探していたところ，違う部分にも気が付くことができたのである。そして教室の図鑑で調べた結果，大きなヤゴはギンヤンマであることが判明した。

自分たちの教室で飼いたいと考えた子どもたちは，池に似た場所を自分の飼育ケースでつくることにした。さらに，『共食い』の危険性にも気が付き，小さいヤゴと大きなヤゴを分けて飼うことにした。

そんなある日，事件が起こった。なんと，1年生がながづつ池の中を歩き回って遊んでいる！池の底にはヤゴがいるし，赤ちゃんメダカだっている。池の水がぐちゃぐちゃになったら死んじゃうし，踏みつぶされちゃう！2年生は1年生に呼びかけた。

- C 池の中のヤゴが死んじゃうよ。池の中に入らないで！
- C 人間の体は熱くて，触られたメダカやヤゴが弱っちゃうよ
- C 池は『いのちランド』なんだよ。暑くて水遊びしたいの分かるけど，いのちランドを壊さないで！



2 - 4 からのおねがいです

どうして池に入ってはいけないのか不思議がる1年生に説明する2年生は，今までかかわってきた水生昆虫やメダカが人間の手で触ると弱ってしまった経験，池の底の泥の中から見つけたことを想起して話をしていた。(視点：自分なりの論理を創造していく)さらに，1年生全員に分かってもらおうと休み時間を使ってポスターをつくり，説明しに行ったのである。また，水生生物が金魚に食べられないように，金魚を池から取り除こうとしたり，自分たちがつかまえたセミの幼虫が死んでいく様子を見てセミの幼虫を捕ることをやめたりと，生き物が生きやすいように考える姿が見られた。(視点：「環境の中での学び」から「環境を生かし，つくる学びへ」)

【野菜ランドづくりから】【どんどんやってみよう 2, 3, 4 / 18】

1年生にアサガオの種のまき方を教えてあげたり，学校の畑でみんなでサツマイモの苗を植えたりしているうちに，自分の好きな野菜を作ってみたくなった2年生は『野菜ランド』をつくって野菜を育てたい！と野菜ランドができそうな場所を探した。低学年広場のまん中では，せっかくつくっても邪魔になったり壊されたりしてしまいそうだ。しかし，端には大きな木があり，日当たりが悪そうだ。どこかに畑として十分な広さと日当たりのいい場所はないかなあ...。子どもたちの目に，柵で囲まれた草だらけの場所がとびこんできた。あった！子どもたちは生活科の時間はもちろん，休み時間も草を抜き，スコップで土を掘り返した。



- T どうしてそんなに土を掘っているの？(視点：自分なりの論理を創造していく)
- C だってね，畑の土って野菜のベッドでしょ？

C ふかふかにしてあげないと、野菜の根っこがのびないと思うの。

参観に来ていた子どもたちの幼稚園時代の担任の教諭は、この意見を聞いて、「幼稚園の時よりも考えているのですね」と感心した。さらに、「道具は活動が広がるポイントですよ」と、アドバイスをくれた。(連携づくり)教師は子どもたちの求めに応じて大人用のスコップを出してあげた。(視点)そして、待ちに待った野菜の苗が届いた。教師は、あえて野菜のタグを外して子どもたちに渡した。

C 先生、どれがどの野菜が分からないよ。わたしが植えたいトマトはどれ？

C なすとキュウリも分からないなあ。

T どうやったら分かるかな？

C あ、そうか！調べればいいんだ。

早速集まってきた子どもたちは、においをかいだり、手で触ったり、図鑑を調べたりし始めた。

C うわ、トマトのにおいがする！

C これ、ちくちく痛いよ。図鑑で見るとキュウリみたい。

C この花、紫だからナスかなあ。

C :葉っぱがザラザラするのとすべすべするのがあるよ。もやっとしてる葉っぱもあるね。

葉の形の違いやにおいなど、自分の諸感覚を使って確かめていた子どもたちは、トマトの苗からトマトの濃厚なにおいがすることにびっくりした。(視点)教師は一人ひとりの気づきを学級全体に紹介し、『トマトのひみつ』【福音館書房】を読み聞かせた。トマトのにおいが自分を虫から守るためだと知った子どもたちは植物の不思議さを感じていった。

【野菜ランドづくりから】【どんどんやってみよう 13,14 / 18】

収穫の時期が来た。「痛い！」と思わず叫んでしまうほど、キュウリにもナスのへたにも、固いちくちくした部分がある。『トマトのひみつ』とキュウリとナスの気づきが子どもたちの中でつながった。

C キュウリとナスも食べられないようにちくちくしてるんだね

C ちくちくだけじゃなくて、キュウリは茎のところに毛も生えているよ。

C 毛だけじゃなくて、茎のちくちくもあるみたい。触るとキュウリはあちこち痛いもん。

C なんか野菜って、(自分を守ろうとするとところが)動物や虫みたい。

一つの野菜だけでなく、様々な野菜と比べたり昆虫や動物と重ねたりすることで、子どもたちは野菜に対する見方や考え方が変わっていった。(視点)

考察 (視点 「自分なりの論理の創造」について)

子どもは活動の中で様々なことに気付いている。しかし、それを自覚せずにいたり、教師が子どもの気づきに気付かない場合も多い。だからこそ、子どもがどのような考えで活動しているのか、何を思っているのかを見取ろうとする努力が必要になる。子どもたちの気づきを認めるだけでなく、あえて「どうして？」と尋ねることで「だって」「もし~だったら...」と自分なりの考えを引き出すことができた。曖昧だったこともことばにすると明確になることが低学年の思考ではよく見られる。また、比べたり例えたりつなげたりということを意識させるだけで、気づきの質が高まる。もちろん諸感覚で気付くことが大前提である。この気づき、感じたことや考えたことを、活動を壊さないようにしながらいかに教師が寄り添って引き出していくかが難しいところである。

考察（視点 「多様性を生かす」について）

その子らしさが生きるよう、多様性あふれる環境を用意しておき、ゆっくりたっぷりとかがわらせたからこそ、「いのちランド」の1年生への呼びかけや「野菜ランド」の野菜への気付きが生まれたと考えられる。自分の思いを基に活動を起こしたからこそ、同じ活動でもその子らしさを表す多様な考えが出てきたのではないかと。自然はけして一方方向から見て全容を理解できるものではない。生き物の飼育と野菜づくりをあえて分けずに一緒に活動させることで、それぞれの気付きが『生命』というステージで結びつくことができた。子どもたち一人ひとりの気付きを認めることはもちろん、その気付きのよさを学級で振り返る場面や友だちと交流する場が有効である。

考察（視点 「環境の中での学び」から「環境を生かし、つくる学び」に）

自分で飼育ケースの中の環境を池のミニチュア版として取り組んだいのちランドや、畑を自分たちで作ってしまった野菜チームのように、子どもたちが次の活動を起こすきっかけとなる道具や場を設定してあげることが有効な手立てだった。教師のつくる環境から子どもは学ぶ。どこまで教師が環境を設定するかが、教材研究として重要なポイントではないだろうか。

考察（環境づくり）

授業視点 の「多様性」と環境づくりは切っても切れない関係である。なぜなら、子どもが自己決定を繰り返しながら活動する場が環境であり、教師の教材研究は環境づくりとも言えるからである。どのような環境を準備するかによっても、子どもの興味関心、思いの高まりは異なるものとなる。多様性あふれる環境を考えて、低学年広場や校外学習の場を設定できたことは子どもの気付きの高まりにつながった。また、気付きのカードを貼って子ども同士の交流が生まれるような掲示の仕方も、子どもたちが友だちの考えのよさや自分の活動にはない視点を取り入れることができ、有効だった。

考察（連携づくり）

幼稚園教育と小学校教育を「科学」という視点を通した時に、何が柱になるのか。わたしたちはこの精神の共有ともいえるべき観点で、互いの実践を見合ってきた。幼稚園の参観にいった時には、豊かな園庭環境とそれを生かして遊ぶ園児の様子から、小学校の生活科が自然遊びからいることが幼稚園の学びを生かしたり新しい仲間と新たなものを作り出したりする上で有効だということを再確認することができた。また、幼稚園の先生方に参観に来ていただいて事後研究会を開くことで、幼稚園からの子どもの成長を確認したり、幼稚園での学びを生かしたりするということを話し合うことができた。今後は、この連携を継続するとともに、幼稚園教育と小学校教育で大切にすることや求める子ども像のすりあわせを行っていきたい。

理科における実践の実際と考察

「センス・オブ・ワンダープロジェクト2008」では、第3学年「すごいぞ！日光のはたらき」第5学年「不思議だね！生命のメカニズム」第6学年「かけがえのない地球」の単元構想を掲載したが、校内組織の関係で、実践が可能だった単元から第4学年「ようこそ！電気の世界へ」第6学年「かけがえのない地球」の2つの単元での実践及び考察を記す。

2) 第4学年 理科「ようこそ！電気の世界へ」の実践と考察

大単元「ようこそ！電気の世界へ」 総時数20時間

【電流の向きと強さ】	10H	【光電池のはたらき】	3H	【身の回りの電気】	7H
・ 乾電池や豆電球などの数やつなぎ方を変えながら、回路に流れる電流の向きや強さを調べる。		・ 光電池に当てる光の強さを変えながら、その働き方の変化を調べ、光電池の特性について考える。		・ 身の回りで当たり前に使われている電気について調べ、これらの生活の仕方について考える	

【目に見えない電気の流れを探る！】【電流の向きと強さ 3 / 10】

単元の導入では、モーターカーを作って自由に走らせる活動を行った。その活動を通して、疑問に思ったことや感じたことなどを理科日記に書くように促したところ、K男は「今日はモーターカーを作ってみんなで走らせた時、ぼくのモーターカーは後ろ向きに走りました。『どうして後ろ向きなのかな?』と書いてしまいました」と記述した。K男の疑問を学級全体の問いとなるようにしたいと考えた教師は、まず始めに豆電球やモーターと乾電池をつないだ回路を提示し、これまでの学びについて振り返った。そして「乾電池から電気はどのように流れているのかな?」と投げかけた。そして子どもたちには、見えない電気の流れを言葉だけでなく図でも表現してみるよう促した。



あれっ?後ろに走ったよ!

すると、子どもたちから次のような考えが出された。

C ぼくは、乾電池の両方から電気が流れていって豆電球やモーターでぶつかり合っていると思う。(合体説)

C ぼくは、回路が輪のようになっているから、電気は片方からグルグル回っていると思う。(回転説1)

C ぼくも似ているけど、もし電気がグルグル回っているなら乾電池は消耗しないと思う。だから電気は片方か出ていると思うけど、豆電球やモーターを通過すると電気は弱まって戻ってくるんじゃないかと思う。例えば、電気がリングに例えると豆電球を通過した後は芯だけが戻ってくるようなものだよ。(回転説2)



合体説を主張するS男



回転説2を主張するH男

互いの主張を譲らずにしばらく時が流れた。(視点 認識のずれから問いを生む)しかし、K男のつぶやきにより状況は一変する。

C あのね、モーターカーが反対方向に走った時、乾電池の向きを反対にして入れ替えたなら、ちゃんと前に進んだよ。ということは、合体説より回転説の方が説明ができるような気がする。



乾電池を反対にする

この発言に対して多くの子どもたちがうなずいていた。この事実を確認していない子どもたちもいたので、実際にモーターカーを準備し、みんなの前で再現してみた。(視点)すると、「あっ、本当だ!乾電池を反対にただけでモーターカーが反対方向に走ってるよ!」という声が聞かれた。この事実から子どもたちは電気の流れと乾電池の向きには何かきまりがありそうだという思いが生まれは



実際に走らせてみる

じめ、合体説を主張していた子どもたちの考えも回転説へ傾きだしていた。

子どもたちは、電気の流れがどうなっているのか確かめてみたいという思いでいっぱいになっていた。そこで教師は、目に見えない電気の流れを調べる一つの方法として検流計を紹介した。検流計は子どもたちにとって初めての出会いであった。そこで扱い方を丁寧に説明することにした。さらに、モーターの回転の向きをはっきりと確認するためにプロペラも提示した。

ここで、黒板と検流計とを見比べている姿から電気の流れる方向について考えているであろう子どもを見取り、その思いをみんなに伝えてみるように促した。

(視点3：見方や考え方を活用する場の設定)

C この検流計をうまく使えば、合体説と回転説の違いだけでなく、回転説1と2の違いもはっきりすると思うよ。

C どういうこと？

C それはね、検流計には目盛りが付いているでしょ。だから、回路の+極側と-極側両方に検流計を置けば・・・(黒板に模型を貼って説明しようとする)

C そうか！モーターの前後に流れる電気の強さも分かるってことね！

C そうそう！

子どもたちは乾電池、モーター、検流計2個をつないだ回路をつくり、電流の向きと大きさを確かめていた。

C 検流計の針を見ると、電気は回路をグルグル回っているんだね！

C 検流計の針は2個とも同じくらいの強さみたいだね。

C あっ、乾電池の向きを変えたら、針の向きも変わったよ！

C ということは、電気の流れは合体説ではなく回転説の方が正しいみたいだね。



乾電池を反対にすると、プロペラが反対に回ったよ！検流計の針も反対にふれているよ。

ここで、結論付けようとしていた班に対し、教師から他の班と実験の結果を交流してみるよう促した。

T 他の班も同じ結果かな？確かめてごらん。(視点2：互いの見方や考え方の共鳴)

C 実験結果はどうなった？ぼくたちはね、乾電池を反対にしたら検流計の針も反対になったし、針の向きもグルグル回っているようになっていたから、電気は回転説が正しかったと思ったんだ。

C わたしたちも同じ。あとね、針の大きさも左右どちらも同じ大きさみたいだから、回転説1の方が説明できそうだと話してたんだ。

C そうか！確かに回転説2よりも回転説1の説明の方が合っているね。

実験の結果を基に互いの考えを交流することで、電気は同じ強さで+極から-極へ流れていると

いう、子どもたちなりの新しい見方や考え方を創り上げていった。

～理科日記から～

H男君やK子さん・・・いろいろな人が説明してくれたので、電気の流れることが分かりました。でも、まだ疑問なのは、+から-へ電気がもどるんだったら永久に使えるんじゃないかな？ということは、電気はグルグル回っているけど、乾電池の中にはもどらないでなくなるのではないかと思います。(M子)

ぼくは、電気が+と-から流れてきてぶつかると思っていました。でも、K男君からモーターカーが反対に走ったという意見があった時、「もしかして、ぐるぐる回っているのかも・・・」と考えが変わりました。でも、家のコンセントはどうなってるの？やっぱりグルグル回っているのか調べてみたいな。(H男)

理科室にある『やってみようコーナー』には、導入で作ったモーターカーとともに発光ダイオードや、電子オルゴール、豆電球、モーターを用意し、子どもたちがいつでも自由試行活動を行うことができるようにした。(環境づくり)本時が終わると、ある子どもが『やってみようコーナー』へ行き、発光ダイオードを手にして試行していた。その行動を見て教師は「みんな！T男君が発光ダイオードを使って何か確かめているよ。」と声をかけた。すると子どもたちはT男の周りへ集まってきた。



T男は、確信したかのように話し始めた。

やってみよう！！

T男 あかね、この前、発光ダイオードを乾電池とつないでも光らなかったの。これは壊れているって思ってたけど、あの時と反対につないだら...ほら！光ったんだよ！

C へえ～。すごい発見だね！わたしは、すぐに光ったから全然気にならなかったよ。

C 豆電球の場合は乾電池のどっちにつないでも光るのにね。

C あっ、電子オルゴールも！もしかして...(つないで確かめる)やっぱり、+極と-極が決まっているから鳴らないこともあるね！

子どもたちは、それぞれに確かめてみたいものを手に取って自由に試行活動を始めた。『やってみようコーナー』にあるものを自由に試行する中で、子どもたちなりの「問い」が生まれていた。その自分の中に潜んでいた「問い」が呼び起こされ、子どもたちが主体的に解決していくことができた。

このほかにも、光電池を扱った後には手回し発電や蓄電池を用意し、電気の供給源は身の回りにたくさんあることが実感できるようにした。

考察 (視点 「認識のずれから問いを生む」について)

自分の考えを言葉だけでなく、図でも表現させたことで「片方からグルグル電気は流れている」というように、一見同じような考えをもっているように感じた子どもたちが図を見比べることで、互いの認識のずれを明確にすることができた。目に見えないものをイメージ図で表現することはずれを表出させる手段としては大変有効であると感じた。

考察（視点「互いの見方や考え方を共鳴」について）

前時のモーターカーが反対に走った経験をもつ子どもの考えを全体に広めることで、電気の流れについて子どもたちなりに考えを見直すことができた。自分の考えを全体で共有できるような話し合いの場を保障してあげることが大切であると感じた。また、実験結果を基にして互いの考えを交流させることは、仲間と共に学び、高め合っているという意識をもたせるとともに、より多くのデータや結果を得ることで、より科学的な見方や考え方を創り上げることができ、大変有効であると感じた。

考察（視点3「見方や考え方を活用する場の設定」について）

電気の流れる方向や強さについて、互いの考えを共有することで自分なりの論理を見直していた子どもを見取り、全体へ広めることで、電気の流れだけでなく強さにも目を向けて確かめることができる実験方法を考えることができた。子どもたちの多様な考えを引き出し、主体的な問題解決の活動ができるよう、教師の見取りが大切であると感じた。これからも自己研鑽を積んでいきたい。

考察（環境づくり「やってみようコーナー」について）

モーターカーを作った時から子どもたちがつないでみたくなるような材料を『やってみようコーナー』に用意した。このことで、子どもたちの中に「問い」が生まれ、それが単元の中で活用したり、解決に結び付けることができたりした。『やってみようコーナー』での活動が発展的・補充的学習とリンクして生かせることができると感じた。

【豆電球の明るさがちがう！？】【電流の向きと強さ 8 / 10】

第1・2時目に子どもが書いた「モーターカーに豆電球を付ければライトになると思うからやってみよう」という理科日記を紹介した。これまでの学びからこの子どもだけでなく、数人の子どもたちも同じ思いでいた。



豆電球の並列つなぎ



豆電球の直列つなぎ

そこで、2台のヘッドライトの付いたモーターカーを提示した。

子どもたちからはすぐに「あれっ、豆電球の明るさが違うよ！」「きっと乾電池の数が違うんだよ」「もしかすると、乾電池が古いものと新しいものの違いじゃない？」という反応があった。「先生、中を見せてよ」という声があったので、緑の上部を取り外して、乾電池だけ見せた。



上だけ外してみるよ！

C 乾電池は、どちらも一つ…。ということは、こっちは、新しい乾電池？

T なるほど。じゃあ、どちらも新しい乾電池にしてみるよ。

乾電池に交換しても2台のライトの明るさはさっきと同じであった。

C ん？もしかして豆電球のつなぎ方が違うのかも！

C きっとそうだよ！

子どもたちは豆電球のつなぎ方に着目したので「どのようにつながっているかな？」と投げかけ

てみた。すると、ほとんどの子どもたちは、明るい豆電球は直列つなぎになっていると思うと予想した。前時に乾電池の直列・並列つなぎの性質を学んできた子どもたちだから、知識を活用してそのように考えることは当然である。

しかし、ここである子どもがつぶやいた。

「待って。乾電池は電気を流すものだから、直列につなげば電流が強くなることは納得だけど、豆電球が直列につながると電流は・・・やってみないと分からないな」

このように自分の考えを論理的に見直そうとする姿を称賛し、そのことを学級に全体に広めた。

その後、子どもたちは豆電球 2 個と乾電池 1 個を、直列・並列つなぎにして確かめていた。すると、子どもたちは、直列につないでも明るくならないことが分かり驚いていた。S 子は、「先生、検流計をつないでもいいですか」と聞いてきた。豆電球のつなぎ方と電流の強さを関係付けて考えようとしている彼女の姿を全体に紹介すると、実験の様子を見たいと彼女の周りに集まってきた。その結果、検流計では、豆電球の並列つなぎには直列つなぎの時の 2 倍程度強いことを確認できた。この事実から「やっぱり、豆電球は電気をもらう方だから、直列につなぐと電流には負担がかかるんだよ」と自分なりの論理でみんなに説明していた。

最後に、クリスマスツリーにつける電飾を提示した。それは、このような直列つなぎ・並列つなぎが身近な生活にあることを感じてほしいという教師の願いからである。「あっ、家にもあるよ」という声がたくさんあった。全員が見たことのある身近なものだった。

- T この電球は何つなぎになっていると思う？
- C 一つの輪のように見える。直列かな？
- C でも、直列はこんなに明るくなるかな？
- C だって、さっきは乾電池だけど、今度はコンセントから電気をもらっているから・・・パワーがあれば直列かしれないよ。



半分の電球が消えちゃったよ！

など、子どもたちは、学んだことを活用しながら説明しようと必死だった。

そこで、電源に 1 番近い電球 1 個を外して見せた。すると、電源に近い 2 4 個の電球の明かりは消えてしまった。

この事実により、少しの間沈黙が続いた。そして、ついにある男の子が「あっ、分かった！ 2 5 個分消えたということは、この 2 5 個ずつは直列つなぎなんだよ。だって、乾電池の時もそうだったでしょ。つまり、電球 2 5 個が直列につながっていて、2 5 個の 2 組が並列につながっていると思うよ！」と説明した。この子どもは、乾電池の並列つなぎの場合、1 個乾電池をはずしても豆電球の明かりはついているという並列つなぎのよさに気づいた子どもである。

～理科日記から～

豆電球 2 個を明るくするには、並列つなぎにすればいいと思った。 (U子)

電池は直列につないだ方が電流が強くなるのに、豆電球は並列の方が明るくなるのは不思議だった。でも、H男君の考えを聞いて分かったような気がする。電気って不思議がいっぱいです！ (K子)

電気は、身の回りでたくさん使われている。電気は万能エネルギーだ。 (K男)

考察（連携づくり「小学校理科 中学校理科」について）

本時は、豆電球のつなぎ方と電流の関係をとらえる内容である。つまり、中学校理科の内容でいう「抵抗」の部分に相当する。中学校において、物理分野はこの「抵抗」の学習くらいからつまり生徒が増えると聞く。しかし、本時のように小学校4年生の時に、このような子どもの思考に寄り添って「抵抗」の概念に定性的にふれていけば、中学校で本格的に学ぶ際「あの時の授業で学んだことはこういうことだったんだ！」と実感を伴った理解が図られるのではないかと考える。

また、クリスマスツリーの電飾という身近なものを提示することで、電気のはたらきを実生活とつなげて考えることができたのではないかと考える。

3) 第6学年 理科「かけがえのない地球」の実践と考察

第6学年の理科の内容は、「環境」という視点で貫かれている。そこで、1年間の学びを通して、地球をかけがえのないものと思えるような子どもに育ててほしいという願いを込めて、年間の単元を以下のように構想して実践を行った。

大単元「かけがえのない地球」【95時間】		
現在	過去	未来
美しい星 地球 この星で、 共に生きる生き物たち ・ 動植物のからだのつくり	これまでの地球 ・ 大地のつくり ・ 水溶液の性質 ・ 地球創生の歴史	これからの地球 ・ 燃焼の仕組み ・ 電磁石の働き ・ これからのエネルギー

本実践はその中の「この星で、共に生きる生き物たち」である。

単元「この星で、共に生きる生き物たち」 総時数30時間		
【食べ物と酸素】 6H ・ 食べ物や酸素は、動植物が生きていく上で必要不可欠なものであることをとらえる。	【植物のはたらき】 12H ・ 植物は、光合成によって動植物がいきっていくために必要な栄養や酸素を作り出していることをとらえる。	【動植物のからだの仕組み】 12H ・ 動物や植物のからだの仕組みをとらえ、そのすばらしさを知る

【地球メッセージ2008】

その最初の単元「美しい星 地球」では、美しい地球の映像や写真を見て、地球のすばらしさや美しさについて語り合った。そして、子ども一人ひとりに地球の写真を配付し、「地球メッセージ」を書く場を設定した。1年間の学びの最初の段階において抱いた地球に対する思いを綴り、それを掲示しておくことにより、つねに自分が住む星地球に対する思いを巡らせてほしいと考えたのである。

それを「地球メッセージ2008」として理科室に掲示した。第一理科室の廊下側にある「地球誕生物語」と「地球メッセージ2008」のコーナーは、かけがえのない地球にロマンを感じるスペースとなっていた。



【一人ひとりのメッセージ】

【デンプンは葉のどこでできるの?】【植物のはたらき4・5・6 / 12】

ジャガイモのデンプンを観察した子どもたちは、「このジャガイモのデンプンはどこで作られているのだろう」という問いをもった。そこで教師は、授業の導入において、子どもたちが前日に食べた給食の写真を提示した。



- T 誰がつくたの? C 調理員さん!!
T どこでつくったの? C 給食室!!
T じゃあ、これは誰がつくったの? C ジャガイモ!!
T じゃあ、どこでつくったの? C …。



ジャガイモが成長して、土の中でどのように成長しているのかが描かれた絵を基に、子どもたちは、ジャガイモがどこでデンプンを作っているのかについて考えていた。

- C 植物が成長するためには、日光が必要だってわかったでしょう。日光を受けるのは葉だから、葉でデンプンを作っていると思うよ。
C でもね、根から水分と養分を取り入れるんでしょう。だったら、根でデンプンを作っているかもしれないよ。
C それじゃあ、葉の役割がなくなるよ。

子どもたちは、第3学年の「植物のからだのつくり」や第5学年「植物の発芽と成長」の学びを想起して、活潑に話し合いをしたのである。(視点1:認識のずれから問いを生む)

いよいよ日光を当てた葉と当てない葉を用意して、たたき染法を用いた実験を行うことになったが、ほとんどの子どもたちが、葉脈のみがヨウ素反応し、青紫色に変色するという考えだった。

- C 葉脈は、人間でいうと血管みたいなものだと思うから、デンプンがそこを通過して、ジャガイモに運ばれると思う。だから、葉脈のところは青紫色になると思う。

実際に実験をしてみると…。

- C えっ!!予想と全く逆だよ。
C どうして?葉脈はそまらないの?
C 葉っぱ全体で、デンプンを作っているんだね。
C ジャガイモは自給自足だね。



~理科日記から~

わたしは葉脈にデンプンがあると思っていました。でも、結果は葉脈以外の部分にデンプンがあったので、びっくりしました。「ジャガイモ自給自足」です。他の葉にもデンプンはあるのかな?実がある葉にはデンプンがあると思います。(Y子)

S子ちゃんが「やさいの葉にはデンプンはあるんじゃないの」と言っていたけど、野菜の葉だけじゃなくて、雑草にもデンプンがあるんじゃないかなあ。だって、人が食べる野菜にデンプンがあるなら、虫などが食べる雑草にもあっていいんじゃないかなあ。草 虫 動物人というようにつながりがあるんだよ。(M子)

本学級（6学年4組：38人）の子どもたちは、この授業において次のような内容を理科日記に記している。

他の植物の葉にも、デンプンがあるかどうかを確かめたい。17人
ジャガイモが自分でデンプンをつくる仕組みをもっていることが不思議。7人
自分の予想とは違っていただけへの驚き。5人
もし、デンプンを作れない植物があったら、その植物はどうなる？2人
人間は、ジャガイモに育ててもらっている。1人
葉脈は、人の血管と同じだ。1人
植物がっこいい。1人
植物は奥が深い。1人
自分の考えがはずれて、逆にうれしい感じになった。1人
はずれたが、すっきりした。1人
ジャガイモはあなどれないやつ。1人

次の時間は、「ジャガイモの葉全体にデンプンがある」という「自分たちの論理」を、身近にある植物にも当てはめていく時間となった。上述したY子やM子だけではなく、多くの子どもたちが、身近にある植物の葉にもデンプンがあるのだろうかという疑問をもっていたのである。（視点：見方や考え方を活用する場の設定）

トマト、サクラ、ヨモギ、クローバー、レモンバーム…。子どもたちは校庭にでかけ、様々な植物の葉をとってきては、たたき染法でヨウ素反応を調べた。そして、身近な植物の葉もデンプンを作っているという考えをもつことができたのである。



考察（視点「認識のずれから問いを生む」について）

「自分の考えをもちなさい」と教師がいうのではなく、自分から自分なりの考えをもつような授業を構想しなければ、科学が好きな子どもは育たない。互いの考えを素直に表出する中で生まれてくる認識のずれは、大変重要である。これからも大切にしていきたい。

考察（視点「見方や考え方を活用する場の設定」について）

ジャガイモの葉で実験して分かったことを、様々な葉に当てはめてみようと考えた子どもが多かったことは、それだけ、子どもたちが育っているということである。繰り返し、それまでに獲得した見方や考え方を基に考えることが大切だと話してきた成果である。「葉でジャガイモが作られる」という見方もこれらの経験を通して、実感を伴って理解することができたのではないだろうか。

評価：実践を通して見えてきた成果と課題

「センス・オブ・ワンダープロジェクト2008」を立ち上げるときの「授業づくり」「環境づくり」「連携づくり」における課題は、実践を通して解決の方向へ向かったのか？

【授業づくり】で明らかになった成果と課題は何か？

成果 「自分なりの論理」をもたせるために、「問い」を大切にしてきた。この「問い」をもたせるために、認識のずれを生じさせるようにしてきたわけだが、教師のそのような姿勢により、子どもは単元を「問い」を連続させながら、学ぶことができた。今後も、これまで大切にしてきた授業づくりの手立てを大切にしていきたい。授業の充実なくして、科学が好きな子どもの育成はあり得ないのである。

課題 子どもに「問い」をもたせるためには、教師の思いを見取ることが大切である。実践の記述の中には、子どもの考えを見取ろうとイメージ図を書かせたり、「どうして？」とあえて聞き返したりといった取り組みを載せたが、もっと子どもの見取りを丁寧に行い、称賛の言葉もかけたり、単元や授業構想にも反映させたりしていきたい。

【環境づくり】で明らかになった成果と課題は何か？

成果 理科室の廊下に捕虫網をおいただけで、子どもはその網をもって、校庭に出かけていった。柑橘系の植物を鉢に植えて、外に置いただけで、子どもはそこにアゲハがくることを待ち臨み、観察を続けた。理科室に「やってみよう」のコーナーを設置すれば、休み時間も集まって活動を続けた。子どもの「問い」が生まれ、連続することで、子どもたちが主体的に学ぶことができる環境が少しずつ整ってきているし、教師のちょっとした心がけで、子どもたちがより主体的に学ぶことが分かってきた。

課題 「センス・オブ・ワンダープログラム2008」に構想した「あおいふれあいガーデン構想」は、少しずつ整ってきはあるものの、完成にはまだ時間がかかる。プラスチックケースを用いて池を作る構想については、おおむね完成であるが、全体の景観が整うまでにはいたっていない。生活科の考え方にある「環境を生かし、つくる学び」という発想をもとに、子どもと一緒に創っていくことも大切であると考えている。

【連携づくり】で明らかになった成果と課題は何か？

成果 これまで以上に、幼稚園や中学校の先生方と話をし、どのような子どもを求めていくのかについて考えてきた。互いに授業を参観し合うなかで、子どもの成長を実感したり、指導観の違いに悩んだりしてきた。そのような現状であるということが理解できるようになったのが一番の成果である。

課題 「科学が好きな子どもの育成」のために、それぞれの学校園において、なにを重点とすべきかを考えることは大切である。明確な視点をもって連携を進めたいという課題は、「センス・オブ・ワンダープロジェクト2008」のときと同様である。

今回の学習指導要領の改訂に伴い、幼稚園・小学校・中学校の連携が一層重要視されてきた今だからこそ、これまで以上に幼稚園や中学校の学びを意識して、「科学が好きな子どもの育成」を行いたい。