

対象との対話を深めることを通して問題意識をもち、 自然の“文脈”をさぐる子どもを育てる

～体験的活動の充実を図ることから～

西村 文成

自然事象について理由や根拠を考える子どもを育てるためには、まず理科がおもしろい・好きという意識に子ども達を育てることが大切である。その上で、自然事象を追究し続ける子どもの育成を目指した。理科のおもしろさの一つとして、知的で楽しい実験や観察をできることがあげられる。一人ひとりが観察・実験し、実感を伴った理解を図ることが、理科がおもしろい・好きと感じるはじめの一步となる。一人ひとりが観察・実験を通して対象としっかりふれあうことで問題意識が生まれ、楽しみながら探求していくことができるのである。また、実験や観察を通してその理由や根拠が分かり、知的感動を体験できるということも理科のおもしろさとしてあげられる。知的感動を体験できた子ども達は、理科の授業を楽しみにしているだけでなく、課題に意欲的に取り組めたり、授業時間外にも探求活動が見られたりするようになった。

キーワード：対象物、自由試行、内部情報、問題意識、発展的内容

1. 研究の背景

子ども達にとって、事物や現象との出会いが豊かであればあるほど、自己との対話が深められていく。子ども達が自分の考えを表出することで、他者との対話も深められ、より思考が深められ学びの質が高められる。学校提案のサブテーマとして「課題に向かう対話を深める」ことを掲げている。対象・他者・自己の3つの対話を通して思考が深められていく。対話を深めるはじめの一步が、対象（事物・現象）との対話ではないかと考えた。対象（事物・現象）と深く関わることで、内部情報（自己内の情報）が蓄積され、自己との対話が活発になり、やがて、他者との対話という形になって表出してくる。そして、他者との対話が、自己の考えを見直し、検討させる。これらの対話が、自然の“文脈”をさぐる意欲となるはずである。このようにして、子ども達は自ら問題意識を持ち、問題解決に向け、解決方法を考えるであろう。

しっかりと対象との対話をもつことで、科学的な見方や考え方を養ってほしい。

1. 1. 理科好きな子どもたちに

理科についての研究を本格的にすることになった今年度、大切にしたいことは「子ども達を理科好きにしたい」ということである。もちろん、ずっと以前からもその思いはあった。理科のおもしろさを子ども達に伝えるためには、教師自身が理科を楽しみながら教材研究をすることが大切である。

そのためには、まず何を一番大切にしなければならぬか。子どもが理科を楽しんでいる一番の理由は、

ものに触れることができる実験・観察があるからである。「先生、今日は実験するの？」と、いつもたずねてくる。それだけ実験を楽しみにしているのである。だから、一人ひとりが教材に触れられることを大切にしたいと考えた。それだけでなく、対象となるものに触れるということを通して体験活動を豊かにできるのである。このことが、文脈を探っていく手がかりとなる。そして、日常生活の理科学的現象につながっていくと考えた。

1. 2. 理科教科提案とかかわって

本年度の理科教科提案は、「自然の“文脈”をさぐる子どもを育てる理科学習～思いや考えを共有させることで～」である。この“文脈”という言葉は自然の事物・現象の「筋道や背景」と定義している。理科とは、自然に親しみ、科学的な見方・考え方を養う教科である。自然と関わる体験的活動を通して、“文脈”を読み解く学びや条件を制御した実験を通して要因を見つけ出す学びのできる子どもを育てたい。

1. 3. 複式提案とかかわって

本年度は複式学級を担任している。そこで、複式提案についてもふれておく。本年度の複式提案は、「主体的に学びあう複式教育～対話が深まる場の設定をめざして～」である。本校学校提案「学びの質の高まりをめざして～課題に向かう対話を深める～」を受け、対話について焦点化している。学びは対象・他者・自己と対話することで熟成される三位一体の活動である。その3つの対話の一つである他者との対話に絞り、対話の深まる場の設定を検証する。複式は「少人数」異

学年」という特徴がある。友達の考えをしっかりと聞き、自分の考えを伝えるという機会や、異学年の内容についてふれる機会が多い。それだけに興味関心を高められているはずである。意図的に類似した領域を同時期に実施し、単元の中で異学年による交流の場を設定することで、対話が深められると考えた。

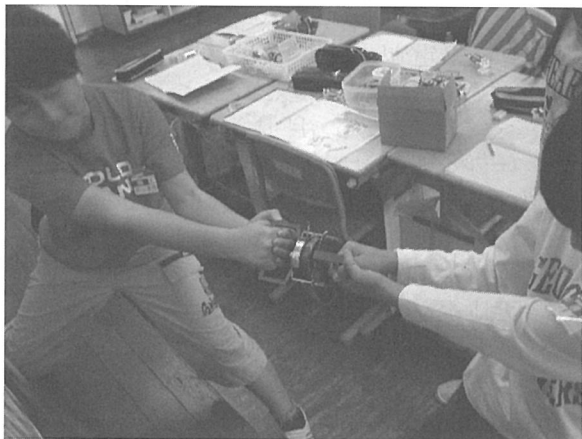
2. 自然の文脈をさぐる子どもを育てるために

自然の文脈をさぐる子どもを育てるためには、まず「理科が好き」ということであると考えた。好きなことには、いくら時間をかけてもなかなか飽きることがない。だから、自然の文脈をさぐり続けられるのである。

では、「理科が好き」になるにはどうすればよいのか。多くの子ども達は、「理科が好き」な理由を実験や謎をとくといったことをあげている。単に実験するだけでなく、結果を知りたくてわくわくするような単元構成にしなければならない。それに、伝えたいような知識を得られることも重要である。実験がなくてもわくわくするような知識を得ることはできる。家に帰って「今日、理科の授業でこんなことがわかったよ」と話したくなるような知識である。そして、児童が主体的に活動できるということも重要である。自分の考えを追究することができなければ、意欲が低下してしまう。驚きや発見のある授業をすることである。

2. 1. 体験的活動の充実

理科の授業において、ものをしっかりと準備することはとても重要である。実験や観察の場面で、実際にさわることのできるものは、1人に1つを準備した。準備物は多いほどよい。たっぷりと触れ、体験することで内部情報が多くなるのである。内部情報は、経験の豊かさや知識と関わりがある。直接触れることのできないときには、ビデオや写真、図書、聞き取りによって内部情報を増やすようにしたい。蓄積された内部情報により、文脈をさぐっていくことができるのである。

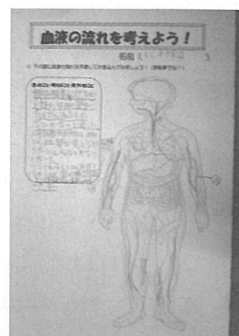


強力電磁石に触れることで関心を高める

2. 2. ノート活用

高学年での指導では、ノート活用をしっかりとしていきたい。学習の記録としてノートをまとめることができるように指導した。また、ノートは自分の考えを表出させる場でもある。絵や図をかいいたり、文で表現したりすることで、子ども達が思考を深める足場となる。それに、友達と交流(他者と対話)するときにも重要になってくる。

ときにはワークシートを活用することもある。黒板に貼ったり、実物投影機で見せたりすることで子ども達が交流するのに便利である。写真や図をワークシートに印刷して渡すこともできる。



ワークシート

2. 3. 発展的内容

単元構成の中で、問題解決的な学習や日常生活と関連させる学習を取り入れるようにした。難しい内容でも、学び甲斐があればおもしろいのである。本校の学校提案にも記されている「ジャンプのある学び」につながると考える。友達と関わり合いながら、難しいことに挑戦する。そして分かったときの喜びはより大きいものである。子ども達は、優しいことを学ぶよりも、むしろ難しいことを学ぶことで学ぶ意欲が高まるのである。

3. 授業の実際

体験的活動を充実させることをねらいとして取り組んできた。そのいくつかを報告する。

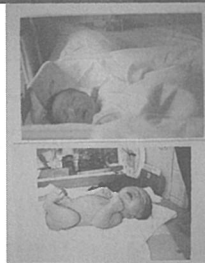
3. 1. 生命の神秘をさぐる・異学年による交流

小学校学習指導要領において、同じ内容区分となる「生命・地球」を同時期に行うことで、異学年が1つの教室で学ぶというメリットを出したいと考えた。1つの教室に5年生と6年生が学んでいるにもかかわらず、類似した内容の「生命の神秘」に関わる掲示物や関連図書で子ども達が囲まれている環境となる。5年生は6年生の内容を目にし、6年生は5年生の既習内容を目にすることになる。5年生は「動物の誕生」、6年生は「ヒトや動物の体」という単元である。

5年生はメダカを飼い受精卵の育ちについて学ぶ。メダカに対しての愛着を持ち育ててもらいたいという教師側の願いから、5年生一人ひとりがメダカをもてるように準備した。すると6年生からも飼いたいという声が出てきて飼うこととなった。異学年が一つの教室で学ぶことで、興味がわいてくるのであろう。ほとんどの児童がメダカをいとおしく眺め、観察すること

ができた。また、5年生ではメダカとともに、人の誕生についても学習する。各自が家庭より持ち寄った赤ちゃんの資料を見せあったり、図書を見せあったりすることでより関心を深めながら学習することができた。

そして、単元の最後に異学年による発表交流会をもった。児童一人ひとりが興味をもったことをまとめ、異学年に対して伝えるのである。質疑の時間もとるようにした。5年生は興味深く聞き、6年生は、わかりやすく伝えるためにノート



資料を持ち寄る

に血液の流れや肺の働きなどをまとめ実物投影機とプロジェクターを用いてスクリーンに絵や図を映し出し、説明していた。



ICTを活用して発表

3. 2. 5年生「電流の働き」

電流については4年生ですでに学習している。回路についても学んでいるので、単元のはじめに電池、エナメル線、方位磁針を配り、自由にいろんなことを試すことから始めた。自由試行である。子ども達は次のようなことを発見した。

- ①乾電池に方位磁針を近づけると針が引っ付こうとする。
- ②乾電池とエナメル線が熱くなる。
- ③方位磁針がゆれる。

これらのことを全員で試して確かめてみた。①と③のことを取り上げた。①は針が磁石だから鉄につくということがすぐに子どもから出された。③については「電磁石だ」という子がいた。そこで、コイル・電磁石について定義づけた。次に、ストロー、針金、クリップも加えて、再び自由試行の時間をとった。子ども達はクリップがいくつ付けられるか試したり、針金が磁石



相談しながら実験（他者との対話）

のようになっていたりしていることを疑問としてあげた。そこで、クリップがたくさん付けられるようにするには、電磁石を強くしなければならないということになった。関心を高めるために強力電磁石を用意した。一人ひとりが、その強さを体験することで、自分たちも強力な電磁石をつくりたいという思いを強めることができた。そして、電磁石を強くするにはどうすればよいのか予想した。コイルの巻数をふやす・エナメル線を太くする・鉄心を太くするという予想をたて実験していった。子ども達は自分たちで条件をそろえ実験した。しかし、ここで教師の支援が必要であったと思われる。巻数の差が小さかったり、巻き方が雑であったり、クリップの付け方がバラバラであったりという課題が出てしまった。はっきりとした結果を導くための支援をすべきであった。



強い電磁石をつくろう

複式は少人数であるため、自分達で話し合いながら学習を進めていくことができる。多様な考えがでにくいという面もあるが、ものが準備されていると学習に対して意欲的に取り組む。

3. 3. 6年生「電気の利用」

本単元の導入では、身の回りの電化製品をあげることから始めた。電気のエネギーの変換と保存に関わるものであることから、熱エネルギーや光エネルギーといったエネルギー全般についても考えを広めることを期待して取り組んだ。ジャンプのある学びである。電気を利用して熱に変わるもの、光に変わるもの、音に変わるもの、動くものに分けて考えることができた。その後、電気の性質や働きをさぐっていくことにした。そんな中で、静電気や雷も電気であると意見として出された。そこで、電気はどこからやってくるのかということ考えた。乾電池や発電所からということになったが、乾電池はどうなっているのかといった疑問が出てきた。乾電池については深入りせず、発電所について考えた。発電所では電気をどうやって作っているのかを考える。そこで、手回し発電機、豆電球、電子オルゴールを準備し自由試行の時間をとった。子ども達にたっぷり時間をかけ、気付いたことを記録していった。

- ①手回し発電機を回すと豆電球がついた
- ②手回し発電機を回すと電子オルゴールがなった。
- ③早く回すと明るくなり、止めると消える。
- ④豆電球をつなぐと手回し発電機が回しにくくなる。
- ⑤手回し発電機の中にモーターみたいなものがある。
- ⑥手回し発電機を2つつなげ、一方を回すともう一方が勝手に回る。

このようなことが子どもの意見として出された。ここで、電気はつくることができることをおさえ、さらに、コンデンサを加えて、電気を蓄えることができるかも確かめた。一人ひとりが実験できているので、一人の発見をすぐにみんなで確かめられる。子ども達は、電気がコンデンサに蓄えられていることを実感することができた。そんな中、コンデンサに電気を蓄えて豆電球をつけるなど自由試行することで、コンデンサに電気を蓄えると手回し発電機から手を離しても勝手に回ることを発見した。1人が発見するとすぐにみんなで確かめ合うことができていた。

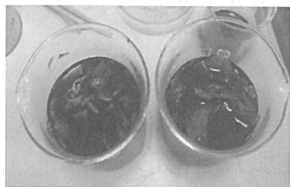
そして、電気はどこからやってきたのかを考えることで、電気はエネルギーの1つであることに気づいてほしかったが、やはり難しいようであった。「手を回す→電気→光」というエネルギー変換について教師側から説明することにした。すると1人の児童が「光電池は光を電気に変えてるんや!」と言った。その後「自転車をこぐと光るライトもおなじようなもんやな」と別の児童も言った。2人とも大いにほめておいた。



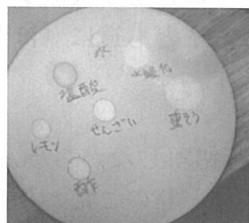
1人に1つ手回し発電機をもち自由試行

3. 4. 水溶液

6年生の単元「水溶液の性質」で、酸性やアルカリ性を学んだ後の発展学習として、教科書に紹介されているリトマス紙の代わりとなる紫キャベツによる試薬作りに挑戦した。子ども達はやる気満々で、できあがった試薬紙にレモンや洗剤などを垂らし、意欲的に試していた。学習のまとめといった感じで、自分達で確認しあっていた。



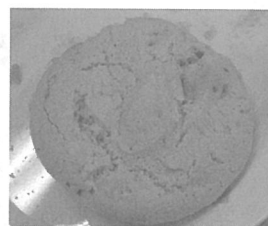
紫キャベツの試薬



発展学習がまとめになる

5年生では食塩やミョウバン、砂糖などが水にどれだけ溶けるかを実験する「ものの溶け方」という単元がある。その導入として少量の水にたくさんの砂糖を

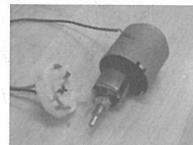
溶かしてつくるカルメ焼きづくりを取り入れた。子ども達の内部情報として、温度を上げるとよく溶けることや砂糖は水に溶けやすいことなどが蓄積され、後の学習にいかされた。



カルメ焼き

4. 考察

子ども達は、実験が大好きである。ものを準備することにより、子ども達の意欲的がかき立てられ、実験を始めたくて仕方がないといった様子になる。強力電磁石による引っ張り合いでは、「もう一回やらせて!」「ゆっくり見させて」などといった言葉が飛び出し、興味津々といった様子であった。電磁石の学習の最後に、教師がモーターを分解して見せると、「私も分解したい」という発言が女の子からも出てきた。もの準備し一人ひとりが体験できるようにすることで、理科の学習が楽しくなることは間違いないようである。



しかし、さらに深く追究させるには、単元構成をしっかりと考えなければならぬということがよくわかった。特に、複式であることをいかにするためには単元の組み立てが重要となってくる。前述した教室が異学年の内容を含んだ理科的な環境になることや、異学年交流の場を取り入れることで対象・他者・自己との対話が深まり学びの質が高められる。

5. 成果と課題

理科において、できるだけたくさんのもをしっかりと準備することが、理科好きな子どもを育てるにはとても重要なことであることが検証された。しかし、子ども達が意欲を持続し、自然の文脈をさぐり続けることにつなげるためには、しっかりと単元構成や発問が重要であることが、課題として見えてきた。複式の特徴「少人数」「異学年」という良さをいかすのも単元構成が重要となる。今後の課題として、研究していきたい。

参考文献

- 1) 和歌山大学教育学部附属小学校 平成21年度教育研究発表会要項
- 2) 文部科学省「小学校学習指導要領」平成20年3月告示
- 3) 大前暁政(2007), 理科の授業が楽しくなる本, 教育出版
- 4) 小森栄治(2008), 「理科は感動だ!」～子ども達を理科好きに～, 明治図書
- 5) 向山洋一(1999), 子どもが生き生き理科「じしゃく」の授業, 明治図書