

2015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

子どもが学びを創造する授業 ～自分ごとになる学びを目指して～



愛媛大学教育学部附属小学校

校長 平田 浩一

P T A会長 宇野 健一

子どもが学びを創造する授業

～自分ごとになる学びを目指して～

目次

I	私たちが育てたい「科学が好きな子ども」	1
II	「科学が好きな子ども」を育てるために	1
1	昨年度までの研究から	1
2	子どもが学びを創造する授業づくりの手立て	3
III	「子どもが学びを創造する授業」の実践	5
1	1年生生活科「いきものだいすき」	5
4	4年生理科「空気と水」	7
4	4年生理科「水の3つのすがた」	8
5	5年生理科「ふりこの運動」	10
6	6年生理科「電気パワーであたためよう」	11
	その他の活動の広がり等	16
IV	授業実践を通じた考察	18
V	次年度の計画	20
1	今年度の考察から	20
2	次年度の研究の構想	20
(1)	教師の子ども理解への取り組み	20
(2)	学びの道筋作りへの取り組み	22
VI	おわりに	25

子どもが学びを創造する授業

～自分ごとになる学びを目指して～

I 私たちが育てたい「科学が好きな子ども」

生活科や理科の学習を通して、私たちが育てていきたい子どもの力とは何か。身の回りの様々な自然事象とふれ合い、疑問を持ち、解決していこうとする「関心・意欲」、問題解決の過程で発揮し、さらに高まっていく「思考・表現力や判断力」、さらには、問題解決を通して身に付ける「知識や技能」……。私たち教師が育てていきたいのは、これらの学力を含み込んだ、子どもが「未来を切り拓いていく力」である。

私たちは、理科を中心とした科学的な分野において「未来を切り拓いていく力」の根底を支えるものは「科学する心」であると考えている。そして「科学する心」を育てている子どもこそ「科学が好きな子ども」であると言えよう。私たちは、これまでの日々の授業実践や学校生活で目にした子どもの姿から「科学が好きな子ども」の姿を以下のように捉えた。

- 自然事象の面白さや不思議さを実感する子ども
- 学びの前後で自然や他者の見え方が変わる子ども
- 学びをつなぎ自分自身の成長を実感する子ども

1 自然事象の面白さや不思議さを実感する子ども

子どもは常に面白いこと楽しいことを追い求めている。子どもが目の中の自然事象を見つめた時に「おもしろいな」「どうしてだろう」と、面白さや不思議さを感じることができれば、自ずと自然と深くかかわり合っていく。そして、そのかかわり合いを通して、さらに自然事象の面白さや不思議さを実感していくことができるのである。私たちは、目の前の自然事象に面白さや不思議さを見出し、深くかかわり合い、さらに面白さや不思議さを実感していく子どもを育てたい。

2 学びの前後で自然や他者の見え方が変わる子ども

同じ自然事象を見ても、個々に見える世界は異なっている。子どもが自らの思いや願いを持って、深く自然や他者とかがわり合いながら学びを深めていくことで、それまで当たり前であったものや気にも留めていなかったものが、たまらなく素晴らしいものに見えてくる。私たちは、自然や他者との深いかかわり合いの中で、自然や他者とともに生きていくことに意味や価値を見出し、共に生きていこうとする子どもを育てたい。

3 学びをつなぎ自分自身の成長を実感する子ども

子どもは様々な経験をしながら学びを深めていく。この学びとは、決して科学的知識に偏ったものではない。自然に対する畏敬の念、思ったような実験結果が得られない矛盾、話合いで起こる葛藤……。全てが学びである。それらの学びがつながり合っていくことで、子どもは自覚をしているにしろそうでないにしろ、少なからず人としての成長をしている。私たちは、自然や他者とのかかわり合いを通して学びをつなぎ、科学的な知識を得ることに留まらず、自分自身が人として成長していくことに喜びを感じる子どもを育てたい。

II 「科学が好きな子ども」を育てるために

1 昨年度までの研究から

私たちは、上記の子どもの姿は教師主導の授業ではなく、子どもが主体となった授業でこそ表出するものと考え、一昨年度から「子どもが学びを創造する授業」の研究主題の下、子ども達の心・知識・知恵に視点をあてた授業実践を行ってきた。今年度は、これまでの実践をベース

として、より具体的かつ効果的なアプローチを探っていく。

ここで、本校の昨年度までの実践を改めて振り返ってみたい。(・概略 →成果と課題)

<2008 年度>

科学を築き、磨き、楽しむ子どもを育てる授業 —<人間力>を高める指導を通して—

- ・ 場の設定を通して「自然に問いかける力」「友達と学び合う力」「自己と対話する力」を育成する実践を行った。
- 3つの力を育成する効果的な場は増えてきたが、それぞれの場における「目指す子どもの姿」「活動展開」「指導と評価」について具体的に構想しておく必要があった。

<2009 年度>

科学を築き、磨き、楽しむ子どもを育てる授業 —<人間力>を高める指導 2009—

- ・ 「子どもの問題解決」とは何かに視点をあて、昨年度の場の設定を基盤として、具体的な指導の充実を図った実践を行った。
- 子どもの目線、子どもの論理に沿った授業作りによって子どもが生き生きと学ぶことができることを実感した。「授業」を「生きる場」、「学ぶこと」を「生きること」と広く捉えなおし、指導と評価を見直す必要性を感じた。

<2010 年度>

科学を築き、磨き、楽しむ子どもを育てる授業 —<人間力>を高める指導 2010—

- ・ 単元目標のみに準じた子どもの見取りや評価だけではなく、幅広く想定外の子どもの姿を見取る評価(チャンス評価)を通して、子どものありのままの姿を理解しようとする実践を行った。
- 科学を築き、磨き、楽しむ子どもを育てるためには、教師が子どもの「創造性と感性」を見つめ、大切にした授業作りが大切であることが見えてきた。

<2011 年度>

未来を拓く授業の創造 —創造性と感性の育成—

- ・ 「子どもの創造性と感性」を育てるとともに、子どもを理解しようとする「教師の創造性と感性」を磨くことを目指した実践を行った。
- 徹底的に子どもに寄り添った授業構想及び実践を通して、子どもが創造性と感性を発揮する授業作りができた。成果と課題をキーワードとして挙げ、「寄り添い、待つ」「見届け、応える」「見つけ、働きかける」「見通し、変える」「工夫し、楽しむ」「広げ、続ける」「つなぎ、伝え合う」という修正、改善の方向性を導き出した。

<2013 年度>

子どもが学びを創造する授業 —心・知識・知恵の育ちを求めて—

- ・ 子どもが主体となった授業作りをするために、先行研究におけるキーワードを基にしつつ、子どもの「心・知識・知恵」の育ちに着目し、教師が支援者として関わっていく場を模索する実践を行った。
- 子どもが主体となり、学びを創造していく授業の要因は見えてきた。子どもの学びの背景には場の設定だけでなく、様々な教師の働きかけがあった。子どもが学びを創造する授業をさらに充実していくことができるよう、教師の働きかけを具体化し、活用していけるようにすることが大切である。

<2014 年度>

子どもが学びを創造する授業 —広がり深まる心・知恵・知識—

- ・ 昨年度の心・知恵・知識へのアプローチを、「心を伴う学び」「共に創り出す学び」「生きること（未来）につながる学び」と捉え直し、子どもが主体となった授業作りのために、教師の働きかけや見取りを具体化した実践を行った。
- 教師の働きかけや見取りを具体化することで、子どもが主体となる授業作りにおいて、教師が大切にしなければならないことが見えてきた。今後は、更に子ども理解を深め、具体的かつ効果的なアプローチを探っていくなければならない。

<2015 年度>

私たちは、これまで6年間に渡り「科学が好きな子どもを育てたい」という思いの下、研究実践を積み重ねてきた。そして、科学が好きな子どもを育てるためには、私たちが「子どもを理解すること」が大切であることを実感するとともに、その難しさを痛感してきた。さらに、子どもを理解しようと寄り添えば寄り添うほど、子どもなりの学びの過程に沿った授業の在り方、言い換えれば子どもが主体となり、子どもが学びを創造していく授業の重要性を感じてきている。そして、一昨年度より「子どもが学びを創造する授業」をテーマに研究を進めてきた。

昨年度の6年生「ものの燃え方」の単元終了後、A子の学習日記にこのような記述見られた(図①)。A子は「自分達で考え実験する」ことの楽しさや価値を実感し、また、学んだことを活用しながらものづくりに取り組むことに「やりがい」も感じている。しかし、A子はこれまでも「自分達で考え実験する」という経験をしてきているはずである。では、なぜA子はこの単元で、改めてその楽しさや価値を実感することになったのか……。それはきっと、A子がこの単元においての学びを「自分ごと」として捉えることができたからであろう。火が消える(燃える)理由が知りたいという切実な思いが原動力となり、考え、話し合い、検証を繰り返しながら学びを深めていったのである。さらには、その学びが形として

私はこのたんげんをとおして感じ
たことがたくさんあります。
1つ目は「自分達で考え実験する」と
いうことです。
先生に言われたがままではなく自
分達で考えたときの実験をして
出した結果はより強くいんしょう
にのこり楽しさや学びで分かりや
すかったです。
2つ目はその実験や実験結果をも
とにキャンドルを作ったことです。
酸素が少なくなったから火が消えた
という実験結果や空気がどこから
入ってどこから抜けるのかという
のを調べたキャンドルは作り
がいもあり、とてもきれいでし
た。

(図①) A子の学習日記

現れた時、これまでにない充実感を味わうことにつながったに違いない。逆に、A子はこれまでの授業における学びを「自分ごと」として捉えてられなかったとも言える。

A子の事例をもとにして、これまでの授業場面における子どもの姿を振り返ってみると、私たちが目指す科学が好きな子どもの姿を見せてくれた子どもたちは、学びが「自分ごと」になっていたと言えるのではないか。そこで、今年度は以下のようなテーマで、子どもの自分の内面(自分自身)にある「心・知識・知恵」へのアプローチを通して、子どもが学びを「自分ごと」として捉えられるようになる要因を探っていくこととする。

子どもが学びを創造する授業 —自分ごとになる学びを目指して—

2 子どもが学びを創造する授業づくりの手立て

今年度も昨年度と同様に、心・知識・知恵は内なる自分、つまり自分自身であると捉え、「科学が好きな子ども」の姿と照らし合わせて「心を伴う学び」「共に創り出す学び」「生きることにつながる学び」という3つの視点から、自分ごとになる問題解決を通した子どもの育ちへのアプローチを行っていくこととする。昨年度の成果と課題をもとにそれぞれの視点へのアプローチを次のように構想した。

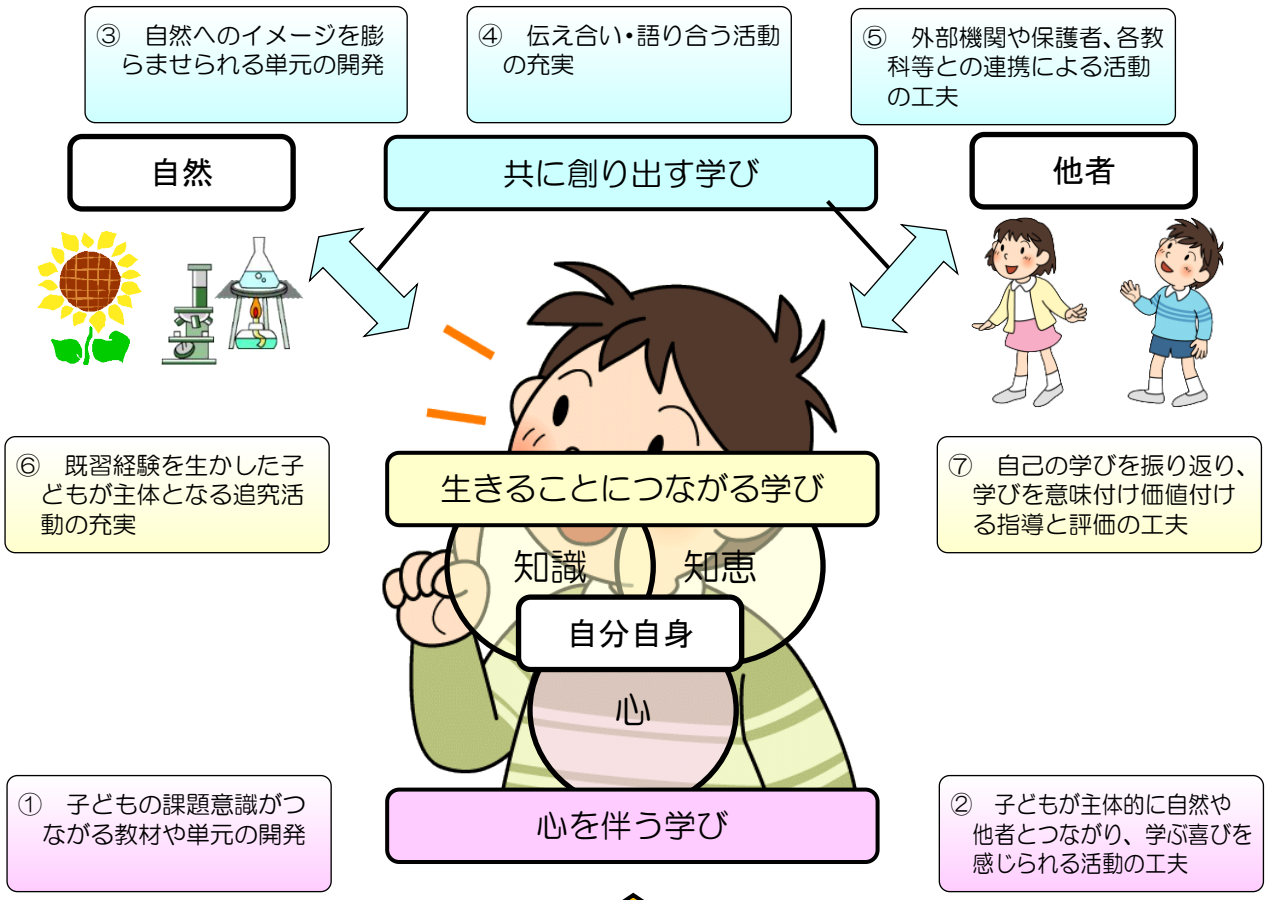
<科学が好きな子どもの姿>

- 自然事象の面白さや不思議さを実感する子ども
- 学びの前後で自然や他者の見え方が変わる子ども
- 学びをつなぎ自分自身の成長を実感する子ども

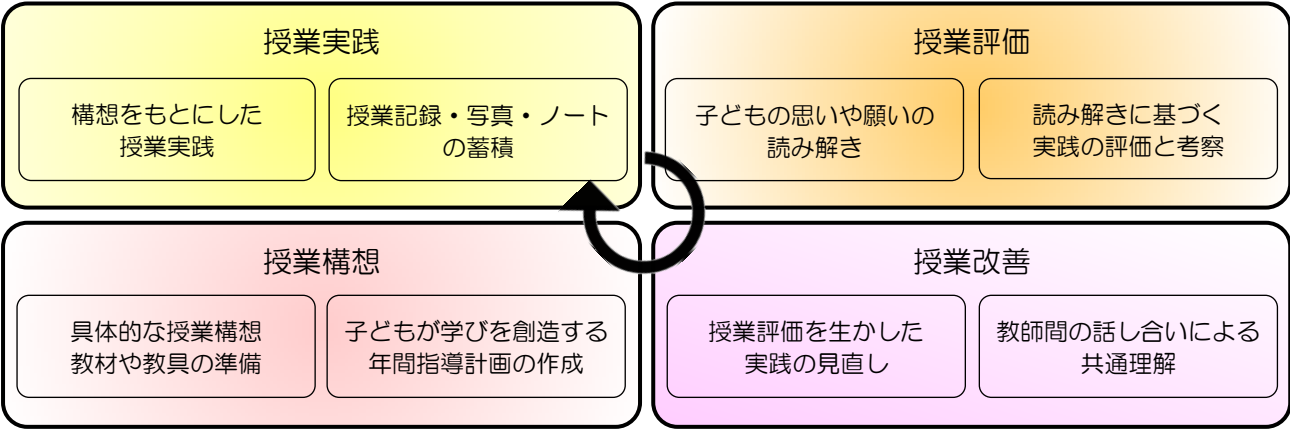
<教師の視点>

- 「心を伴う学び」
- 「共に創り出す学び」
- 「生きることにつながる学び」

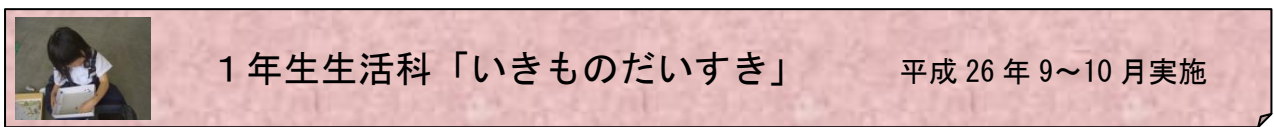
自分ごとになる
問題解決



教師の子ども理解の手立て



Ⅲ 「子どもが学びを創造する授業」の実践



1 心を伴う学び

② 子どもが主体的に自然や他者をつながり、学ぶ喜びを感じられる活動の工夫

低学年の子どもは、生き物とかかわればかかわるほど、その生き物と自分との距離を縮め深いつながりを感じ始める。そして「自分の生き物を見て欲しい」「発見したことを知らせたい」という思いを膨らませていく。教師は適宜、子どもが絵や言葉など多様な表現でこれまでの活動を振り返り、無自覚だった気づきを自覚できる活動を保障することで、学ぶ喜びへとつなげていく。

(1) 気づきを振り返り、表現する活動の保障

入学当初は、上級生が捕まえたザリガニをおっかなびっくり見ていたA男。ザリガニを捕まえようと繰り返し観察池を訪れるたび、「ザリガニは石の下に隠れとる」「静かにそうっと近づかんと、ザリガニは逃げる」と五感を研ぎ澄ませながら身近な自然とかかわるようになっていった。やがて、A男はザリガニを自分で捕まえ、飼育し、6回も出産を成功させる。

A男の作文(図②)には、ザリガニの赤ちゃん誕生への期待と生き物への愛情が滲み出ている。ザリガニを一人で15匹も捕まえることができるようになった自分。友達と協力しながらザリガニの引っ越しをし、6回も出産を成功させた自分。そんな自分自身の成長に気づき、何とも言えない喜びに浸るA男の内面を見取ることができる。自分自身の成長に対する手応えや喜びは「自分の育てたザリガニの赤ちゃんをみんなにあげたい」という、他者とのかかわりを広げようとする前向きなエネルギーとなって表出されていく。



(図②) A男の作文

2 生きることにつながる学び

⑦ 自己の学びを振り返り、学びを意味付ける指導と評価の工夫

各教科の枠組みは、教師が教えるべきための枠組みであり、子どもの学びはその枠組みの中だけで行われているわけではなく、教科の枠を超えて総合的に学びを深めている。生活科での学びが他教科で表出することもあれば、逆も然りである。そんな時、教師は教科の枠組みの中でのみ子どもを見取るのではなく、総合的な学びとして子どもを見取り、返していくことが大切である。

(1) 他教科における子どもの姿の見取り

ザリガニの生態に対する気づきは、絵や粘土でも表出されている。ザリガニを飼育している最中に行った、図画工作科「いつてみたいのってみたいの」におけるB男の作品(写真①)。そこに描かれているのは、お母さんのお腹に優しく抱かれた卵。後ろ足でゆっくり卵を揺らすお母さんの後ろ足。それを見守りながら赤ちゃんの誕生に期待を膨らませる子ども達。新しい命への思いや願いが色や形となって画用紙から溢れ出している。



(写真①) B男の絵

教師が、図画工作科としての評価だけでなく、生活科で育んだB男の思いを感じ取り、B男の思いをも意味付けていくコメントを返していくことで、B男はより一層表現することの喜びを感じるようになっていった。

図画工作科の粘土遊び「いきものいっぱい」におけるC男の作品(写真②)。C男は、話したり、絵を描いたりすることが苦手な子どもである。しかし、生き物が大好きで、生き物のことになると、とたんに冗舌になり、目を輝かせて生き生きと生き物の様子を話し始める。

C男の作品からは、大好きなザリガニと日常的に触れ合うことで、指先にザリガニの体のつくりがしっかりとプリントされているのが分かる。「本物そっくり！今にも動き出しそうだね。」「さすが！C男君」と褒めることで、「生き物の体に対する気付き」と「生き物が大好きなぼく」「生きものことならお任せ」とC男の内面を形づくる自分自身への気付きを促すことができた。



(写真②) C男の作品

⑥ 既習経験を生かした子どもが主体となる追究活動の充実

子どもには子どもの論理がある。「〇〇がしたい」と思った時、子どもは子どもの論理で活動を始める。科学的に間違っただ手段を選ぶ子もいるだろう。しかし、教師は、そこで子どもの活動にストップをかけてしまうのではなく、子どもの論理を読み解き、理解し、解決に向けてそっと手助けをしていかなければならない。そうすることで、子どもは自分の論理に基づいた生きた知識を獲得することができるのである。

(1) 子どもの思考に沿った活動の保障

校庭からダンゴムシをつかまえてきたD子。いらぬ箱を集めて「2階建てのおうちを造ってあげるんだよ」と張り切っている。この時期の児童は自分を中心に物事を捉えるので、飼育ケースよりも2階建ての家の方がはるかに住み心地がよいと考えたのだろう。翌日、D子が自慢のおうちを覗き込むと、ダンゴムシはおうちから逃げ出していた。D子は「わたしのダンゴムシちゃんはずぐに逃げるので、目が離せません」と振り返りカードに書くなど、気分はすっかりお母さんである。教師は、生き物との情緒的なかかわりを大切にしながら、その生態に気付いていけるような支援をしていきたいと考え、「E子さんのダンゴムシは逃げてないみたいよ」と飼育ケースに土や落ち葉を入れて、ダンゴムシの生態に合った環境を作っている友達を紹介した。すると、「どんなおうち？」とE子の飼育ケースを覗き込んだ。D子は早速、作り方を教えてもらいながら、土や落ち葉を入れた折り紙ベッド付きの新しいおうちを完成させた(写真③)。



(写真③) 土や落ち葉を入れたおうち(折り紙ベッド付き)

「わたしのダンゴムシちゃん」と片時も離れたくないD子。土や落ち葉のたっぷり入った飼育ケースを抱え、登下校するようになった。小さい体で重い飼育ケースを抱えるD子が心配で、教師は何度も下校に付き添った。しかし、下校中、D子が飼育ケースを教師に持たせることは1度もなかった。「わたしのダンゴムシちゃん」は「わたしが抱っこしなくてはいけない」「わたしが世話しなくてはいけない」のであろう。D子のダンゴムシの飼育は、しんどい、面倒くさいという感情を超越し、ダンゴムシに対する真っ直ぐな愛情に支えられている。

しかし数日後、驚くことにD子はせっかく入れた飼育ケースの土を全部出していたのである。理由を聞くと「ダンゴムシが土に潜っていくんよ。息ができなくなったらいかんけん」とD子。この時教師は、子どもは自分で納得して初めて生き物の生態を理解するのだということを実感し、そして、ダンゴムシの生態に合った住処の知識をD子に性急に与えてしまったことを反省した。教えてもらったことではなく、自らが関わり、実感として学び取ったことこそが生き物の生態への理解を促すのである。この後、D子が納得できるまでくり返しおうちを作り変えることができるよう見守り手助けすることで、ようやくD子は、ダンゴムシの生態に合ったおうちを作ることができた。そして、D子はダンゴムシとのかかわりをより一層深めていった。



1 心を伴う学び

① 子どもの課題意識がつながる教材や単元の開発

子どもが主体となる授業づくりのためには、教師自身が感性を磨き続け、価値あるものに常にアンテナを張っておくことも重要となる。教材研究の際、圧力式噴霧器や泡ハンドソープボトルなどを分解してみると「よく商品開発しているなあ」と教師自身が面白く感じた。身近な生活の道具の中に、学びとった空気と水の性質を利用した仕組みが生かされていることを知ったとき、子どもたちは、学びの有用感を感じ、学ぶことへの意味や価値を見出すことができるだろう。そうした教師の感性によって、子どもの課題意識がつながる教材や単元を開発することができるのである。

(1) 単元の終末を見据えた導入の工夫

単元の導入においては、単元終末のものづくり（噴霧器作り）を見据えて、まず空気の状態を体感できるように、ビニール袋やシリコンチューブと注射器をつないだもの、空気鉄砲などを使って自由に遊ぶ時間を設けた（写真④）。

「空気はポンポンしているよ」「片方の注射器を押すと反対側の注射器が押されるなあ」「空気を押せば押すほど固くなるよ」「空気鉄砲から玉が飛び出す時にポンって音がするよ」など、遊びの中からたくさんの気づきが生まれてくる。ひとしきり遊び切った後に気付いたことを話し合う中で、子どもたちは目に見えない空気の性質について空気の様子をイメージしながら考え始めた。小集団での話し合いから全体での話し合いへと場を広げていく。その中で、空気を粒で表していた班について、「これ、面白いね」「粒で表すと考え方が分かりやすいね」という感想が聞かれた。それは『考えを表現する楽しさ』『考えを伝えるためのアイテム』として、全体に広がっていった。子ども達の発達段階を考えると、粒子概念というものはこうした背景の中で育まれていくものだとしみじみ感じた。話し合いを通して、子ども達の課題意識は「どこまで押し縮められるのか」「押し縮められた空気はもとに戻るのか」「空気の量による手応えの違い」など、「押し縮められた空気の性質」へと集約されていった。その後、子ども達の予想に基づいた実験を行い「どれだけ押し縮めても空気が無くなることはない」「押せば押すほど手応えが強くなる」「押し縮められた空気は元の体積に戻ろうとする」など押し縮められた空気の性質についての考えを深めていくこととなった。

(2) 既習経験を活かしつつ子どもの視点を変える仕掛け

もっともっと空気のひみつを知りたい子ども達に、空気の性質を利用した道具を提示して仕掛ける。生活に生かされている道具の多くは、水の性質とセットとなる仕組みで作られている。今回は、校舎の手洗い場に設置されている、ワンプッシュでアルボース液が出てくるポンプ式ボトルを簡略化したものを教材として提示した。身近なものであることもあり、子ども達は空気の性質を生かしながら水がポンプ式ボトルから出てくる仕組みについて追究していくこととなった（写真⑤）。子ども達のイメージ図を見比べてみると、押し縮められた空気が水を押し出していることは共通している。しかし、水については押し縮められるという考えと押し縮められないという考えに分かれている。子ども達の課題意識は「水は押し縮められるのか」へと集約されていった。そして、ポンプ式ボトルの中で水が縮んでいるのか、縮ん



(写真④) 注射器を使った自由遊び



(写真⑤) 簡易ポンプ式ボトルを使った実験

(2) 子どもの思いを生かした経験の保障

体育館に集まった子ども達。本当に雲ができるのか、その表情は期待に満ち溢れている。雲のできる仕組みについては、今後の大きな追究課題となると考え、今回は発生の様子が見えないようにブラックボックス化することにした。子ども達に見えないように気を付けながら、たくさんのドライアイスが入ったポリバケツにお湯をかける。その瞬間、ポリバケツから大量の雲が発生し、体育館の床に広がっていった。「うわー、雲が出てきた!」「やっぱり乗れんやん」「なんか冷たい〜」と、子ども達は、驚きと興奮で夢中になりながらも、やってみたかったことを確かめていた(写真⑥)。



(写真⑥) 雲の中で遊ぶ子ども達

十分に雲と触れ合った後、気付いたことを話し合った。話合いでは「雲はつかめないし、フワフワしてて、まるで白い煙のようだった」「波のような動き方をしていた」「ひんやり、冷たい感じがした」「触ると手が少し湿っていた」「雲を袋に入れてしばらくおくと、水滴になっていた」「水蒸気が雲になっているんだよ」など、追究活動の糸口となる事実や気づきがたくさん出てきた。また、疑問に思ったこととして「空の雲は消えないのに、今回の雲はどうしてすぐに消えてなくなってしまったのか」「どうやって雲を発生させたのか」といった意見も挙がった。以下は子ども達の学習日記からの抜粋である。

今日の授業で、雲はさわった感じがしないことが分かりました。また、雲の上に乗ることもできないと思いました。初めて雲にさわったけど、これは、空気に色が付いたみたいなものだと思います。

話合いの中で出ていた水蒸気という意味がよく分かりませんでした。本当に見えない水があるのか調べてみたくなりました。これから調べるのが楽しみです。

私は、今日雲を実際に見ました。容器からでるときは、ビールの泡みたいでおもしろかったです。雲は、床を動いてすぐに消えていきました。先生が雲を袋の中に入れて渡してくれました。袋の中の雲は消えていて、水が付いてぬるぬるしていました。これからしてみたいことは、自分たちでも雲を作りたいと思いました。

2 生きることにつながる学び

⑥ 既習経験を生かした子どもが主体となる追究活動の充実

子ども達に共通の課題意識が芽生えても、個々の子どもが自然事象に対して持つ考えは多種多様である。追究方法について教師が一括りにしてしまうと、子どもは「分かったつもり」にはなるが生きた知識としての定着は難しい。子どもが自らの知恵を絞り、自分の考えに対して納得した追究方法を保障してこそ生きた知識を得ることにつながるのである。

(1) 自分の予想を生かした追究活動の保障

前時の活動から、子ども達は「どうやって雲ができたのか」という課題意識を持っている。話合いの中で、何もない所から突然雲が生まれた訳ではないことは子ども達の共通認識であることが分かった。では、どこから雲は生まれたのか。「雲を袋に入れておくと、水滴になっていた」という事実から、水が雲の元であるという意見が出てくる。さらに、その水は空気の中にあるという意見も出てきた。水蒸気という言葉を使って説明しようとする子もいるが、前時と同様に他の子どもには考えが伝わらない。そこで、まずは「空気中には目に見えない水があるのか」という課題を解決することとなった。空気中には見えない水があると思っている子、無いと思っている子、様々であるが、空気中に見えない水が無いことを立証するのは難しいため「もし空気中に見えない水があるならば」という前提で実験方法を考えることとした。もし、何をやっても水が出なければ空気中には水は無いということである。雲の中で遊んだ際に「雲は冷たかった」という経験をしている子ども達は「空気を冷やすと空気中の水が出てくるのではないか」と考え、空

気を冷やしてみるようになった。自分の考えに近い友達と小グループを作り、実験方法を考える(写真⑦)。袋に空気を入れて氷で冷やす、ピーカーに氷を入れて周りの空気を冷やすなど、空気の冷やし方はそれぞれである。

どの実験からも「空気中には目に見えない水がある」ということが分かった。この後も、自分達で雲を作るために子ども達は水蒸気や水と触れ合いながら追究し、水の三態変化についての考えを深めていくこととなった。



(写真⑦) 実験方法の話し合い



5年生理科「ふりこの運動」

平成27年5月実施

1 共に創り出す学び

④ 伝え合い・語り合う活動の充実

単元を通して、子どもは共通の経験をしてきている。教師が、子どもが既習経験を基にして話し合える場を設定することも大切であるが、決まりきった答えを導き出すような場では、子どもがお互いを認め合いながら伝え合い・語り合う場にはなりにくい。みんなの考えに共感し、思考していけるような場を通した学びは、子どもにとって生きた知識として残っていく。

(1) 既習経験を生かして考え、伝え合い・語り合う場の保障

ブランコで遊ぶ中からの気づきを基にした追究活動。子ども達は、様々な実験を通して、ふりこの1往復の時間に影響するのは、大きくふれ幅をとった時を除き、ふりこの長さのみであることを突き止めた。実験後の「時間が計れそうだね」という一言から、1往復〇秒時計作りが始まった。グループの友達と協力して1往復が1秒になるふりこを作る。過去の実験のデータから、ほとんどの班があつという間にふりこの長さを25cmにすればよいことを発見する。続いて2秒時計に挑戦。ふりこの長さを様々に変えながら実験に取り組む子ども達。少々時間はかかったが、全てのグループがふりこの長さを100cmにすればよいことに気付いた(写真⑧)。



(写真⑧) 1往復〇秒のふりこ作り

次に3秒時計である。ここで、3秒時計にするためにはふりこの長さを何cmにすればよいのか、話し合いの時間を設けた。これまでのデータを基に、自分の考えを語り始める。「1秒から2秒にするためには75cm長くしたんだから……」「2秒は1秒の2倍だから……」どの考えも納得がいく。自分の考えが正しいと思っていた子も、友達の考えに真剣に耳を傾けている。「〇〇さんの考えを聞いて思いついたんだけど…」など、友達の考えを生かして新たな考えを持つ子もいた。子ども達から挙げた考えは次のとおりである。

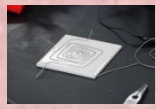
- 150 cm … 1秒から2秒は2倍、ふりこの長さは4倍(2倍×2)。1秒から3秒は3倍、ふりこの長さは6倍(3倍×2)で150 cm。
- 175 cm … 1秒は25 cm→2秒は100 cm、75 cm長くなっているから、3秒は175 cm。
- 225 cm … 1秒から2秒は2倍、ふりこの長さは4倍(2倍×2倍)。1秒から3秒は3倍、ふりこの長さは9倍(3倍×3倍)で225 cm。
- 400 cm … 1秒から2秒は、ふりこの長さは4倍。2秒から3秒も、4倍になって400 cm。

どの考えも、現在得られているデータをもとに考えられている。最終的に175 cm説と400 cm説に賛同している子が多い。そして、実際に作ってみる。「全然3秒にならん」「やったー、225 cmでやったらできたぞ」……。この後、決まりに気付いた子ども達は、ふりこの長さを計算した上で4秒や5秒の時計作りに取り組んでいった。以下は子ども達の学習日記からの抜粋である。

今日の授業では3秒を予想して実験してみました。最初は4倍して400cmだと思っていたけれど、実験してみると225cmだということが分かりました。10秒では何cmかも分かりました。それは2500cm→25mです。

私はこう考えました。3秒の時 $3 \times 3 = 9$ 、25cmに9をかけみてはどうか？225cmでした。4秒の時同じように $4 \times 4 = 16$ 、25cm $\times 16 = 400$ cmになりました。100秒や1000秒の時もできるのではないかと思います。

まさか1秒の何倍なのかで $\square \times \square$ は \bigcirc 、 $25 \times \bigcirc$ になるとは思いませんでした。理科は難しいと思ったけど、全てに法則があるのを見付けるのが楽しいと思いました。でも、ふりこの長さしか1往復の時間に関係がないことは、やっぱり不思議です。



6年生理科「電気パワーであたためよう」

平成27年2月実施

1 心を伴う学び・共に創り出す学び

① 子どもの課題意識がつながる教材や単元の開発

子ども達の既習経験の中にも、視点を変えれば単元の本質に辿り着くようなものが多々ある。教師は、これまでの子どもの経験を把握し、生かしていくことも必要となる。これまでは工作という目的のために何気なく使っていたスチロールカッター。「どうして切れるの」という視点を与えることで、子どもの課題意識は高まり、そしてつながっていく。

③ 自然へのイメージを膨らませられる単元の開発

見えない世界を見ようとする。理科の世界では、空気や水、水溶液や電流など、目には見えない世界を扱うことが多い。しかし、子どもが「見えないからこそ見てみたい」という思いを持ち、自分なりに表現していくことで、自然と子ども、子どもと子どもが深くつながり合い、自然と子どもが一体となって共に学びを創り上げていく。

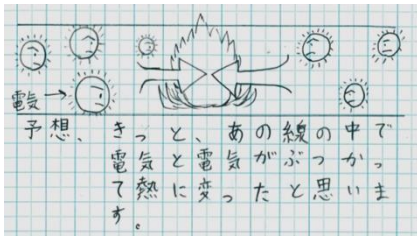
(1) 既習経験に対して視点を変えて見つめる導入の工夫

「これ何だろう？」子どもにスチロールカッターを見せる。「あー、図工で使ったやつだ」「発泡スチロールを切るやつだよ」……実は、本校では5年生の図工でスチロールカッターを使用した作品作りに取り組んでいるため、子どもたちはスチロールカッターに馴染み深い。教師は、発泡スチロールを色々な形に切りながら「どうして発泡スチロールが切れるんだろうね？」と聞いた。「先生、熱よ熱」「線の所が熱くなって切れるんよ」と子ども達。そこで、本当に熱で発泡スチロールが切れているのか確かめるために、各班でスチロールカッターで発泡スチロールを切ってみることにした。活動の中で、子ども達は「発泡スチロールから煙が出たよ」「溶けた発泡スチロールが糸のようになっているぞ」「線を触ったら熱かった」（火傷するほどの熱は出ていないことを教師は確認済）など、様々な証拠を見付けてくる。そして、間違いなく電熱線の発熱により発泡スチロールが切れていることを確認した（写真⑨）。

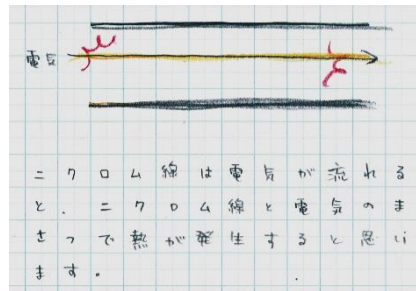


(写真⑨) スチロールカッターで発泡スチロールを切る

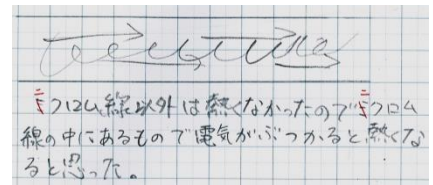
では、この熱は一体どうやって出てきているのか。満場一致で「電気が線を通ることが原因」という答えだった。本当に電気が流れることで発熱しているのか、電源装置・電流計・ニクロム線を使って確かめてみる。子ども達は、電源装置の電池の数を色々変えながら、電流が流れていることを確認し、ニクロム線で発泡スチロールを溶かし、電気が線を通ることが発熱していることを確かめていた。そして、ニクロム線の中で何が起きているのか、イメージしてみるようになった。以下は子ども達のイメージ図と授業後の学習日記からの抜粋である。



電気と電気がぶつかって熱が出る



電気とニクロム線の摩擦で熱が出る



電気とニクロム線中の何かがぶつかって熱が出る

スチロールカッターは熱で溶かして切るけど、なんで電池があるのかなと思いました。でも、熱と電池が組み合わさっていたことにびっくりしました。作品を作るために使っていたスチロールカッターが不思議に思えたり、いろいろ考えたりするようになりました。でも、電池と熱がどのような関係になっているのかを、実験などを通して知りたいです。

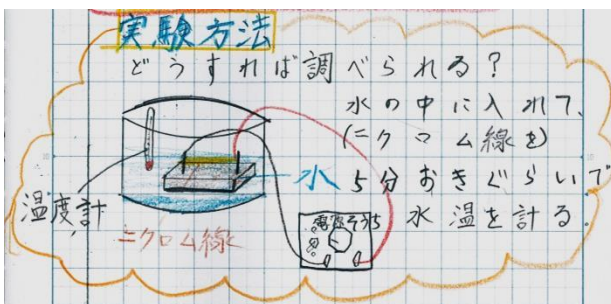
前から、発泡スチロールは熱によって溶けているのかなと思っていました。でも、あまり詳しいことは分かっていなかったし、どうやって熱が発生しているのか考えたことがありませんでした。でも、今回こうして考えてみると、電気が熱に変化しているということが分かりました。調べてみると新しいことがどんどん分かっていくので、これからもいろいろと調べたいです。

(2) 既習経験を生かして検証方法を考える時間の保障

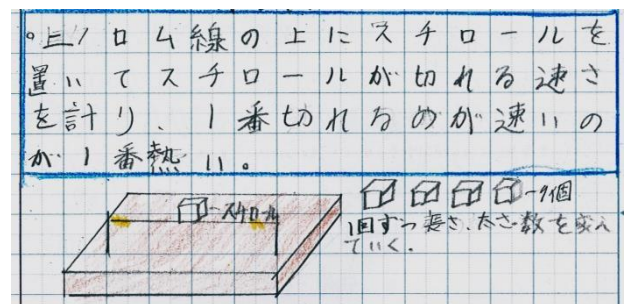
授業の最初に、前時のニクロム線の中のイメージや学習日記を紹介した。子ども達は、それぞれのイメージの説明を熱心に聞いていたが『+と-からやってきた電気がぶつかって熱が出る』というイメージに対しては「たしか電流は一方通行だったからぶつかるのはおかしいんじゃないか」という意見が出たり、『ニクロム線以外は熱くなかったのだから……』というイメージに対しては「なるほど、確かにそうだな」と納得したりする様子が見られた。

子ども達は「ニクロム線の中で何が起きているのか」ということに興味津々である。そこで、色々と条件を変えながら発熱を調べ、全ての実験結果を基にして総合的に考えてみることになった。まず、ニクロム線の発熱に関わっている条件について話し合った。ここで挙げられた条件は「電池の数」「ニクロム線の長さ」「ニクロム線の太さ」であった。「電池の数を増やすと、ニクロム線の中の電気が……」と自分の考えの根拠を述べ始める子どももいたが、ここでは「なるほどね」と聞いておく程度に留めておいた。

その後、ニクロム線の発熱を調べるための実験方法を考える時間を設けた。子ども達は、班の友達と相談しながら、既習経験を生かして発熱を数値化できる方法を考えていった。そして、ノートをOHCで投影しながら、色々な実験方法について実験可能かどうか話し合った。次に挙げるのは、全ての子どもが納得した実験方法である。



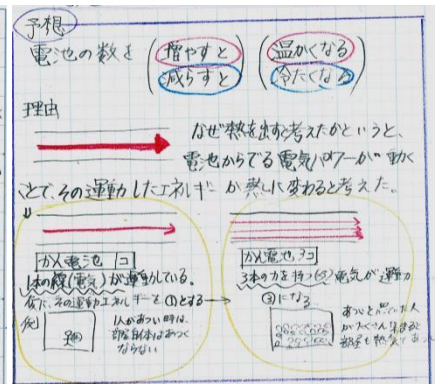
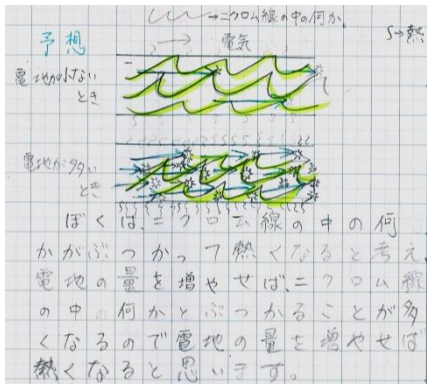
水に電熱線を浸けて水温上昇を計る方法



発泡スチロールが溶け切れる時間を計る方法

(3) イメージ図を活用し、発熱についての見方や考え方を深める追究活動

発熱に関わる条件を挙げた際に、根拠を述べた子どもを指名し、どうしてそう考えたのか再度詳しく聞いてみた。「電池の数を増やすと、ニクロム線の中を通る電気が多くなって……」と説明してくれる。説明を聞いた後「みんな、どう思うかな?」と聞くと、納得して頷く子や首を傾げる子など様々な反応であった。そこで、それぞれに自分の考えがあるので、イメージ図も用いながら予想を立てることにした。



予想を聞いてみると、全員が「電池の数を増やすと、ニクロム線はより熱くなる」というものであった。首を傾げていた子どもは最初に説明してくれた子と発熱のイメージが違っていたのである。

早速、確かめてみるようになった。実験は子ども達の考えを基にして、教師が若干修正を加えた方法で行う。修正点は、発泡スチロールは有害な煙が発生するため、みつろうを使用することと、水に入れるニクロム線は発熱実験器と同じ長さでコイル状に巻いたものを 50ml の水で実験するという伝え、子ども達も納得した。電池の数は 2 個と 3 個、その他の条件は変えずに、実験が始まった。実験結果は、その都度パソコンに入力し、リアルタイムに TV で確認できるようにした。「あれ、うちの班の結果、違ってんじゃない?」「もう一回調べてみようや!」などと、再度実験をやり直してみる班もある。暫くすると、全ての実験結果が出揃った。その後の話し合いでは「電池の数を増やすと、ニクロム線を通る電流が強くなり、より熱くなる」という結論に辿り着いた。

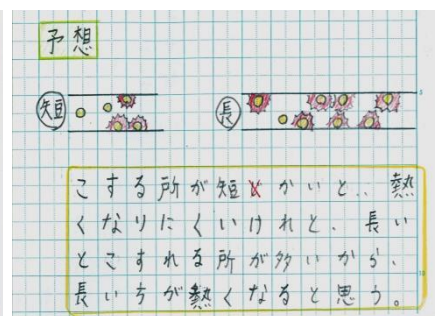
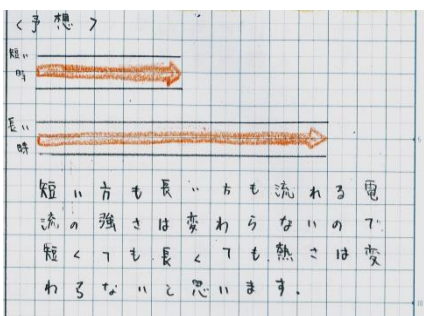
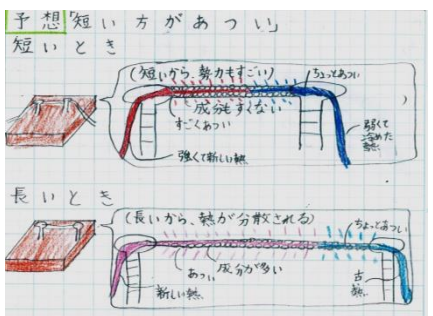
No.	みつろう				水温上昇			
	時間	電流	時間	電流	温度差	電流	温度差	電流
1	67 秒	1.8 A	23 秒	2.2 A	5 ℃	1.4 A	6.2 ℃	1.9 A
2	75 秒	1.3 A	22 秒	1.6 A	4 ℃	1.4 A	6 ℃	2 A
3	36 秒	1.2 A	19 秒	2 A	4 ℃	1.5 A	6.5 ℃	2 A
4	68 秒	1.5 A	23 秒	2.2 A	4 ℃	1.5 A	10 ℃	2 A
5	39 秒	2 A	16 秒	2.2 A	4 ℃	1.4 A	6 ℃	1.9 A
6	45 秒	1.9 A	19 秒	2.1 A	4 ℃	1.7 A	6.8 ℃	2 A
7	43 秒	1.5 A	15.5 秒	2 A	4 ℃	1.2 A	7 ℃	2 A
8	54 秒	1.4 A	21 秒	2 A	4 ℃	1.3 A	8.5 ℃	2 A
9	35 秒	1.7 A	18 秒	2.3 A	6 ℃	1.8 A	8 ℃	2.2 A
10	55 秒	1.3 A	24 秒	2 A	4 ℃	1.2 A	7 ℃	2 A
平均	51.7 秒	1.6 A	20.1 秒	2.1 A	4.3 ℃	1.4 A	7.2 ℃	2.0 A

自分の予想は当たっていた！今回の実験で思ったことは、新しい知識を得るだけではなく、4年生や5年生の時に習ったこともつながっていると思いました。これからも学習をより深められたらいいなと思いました。

私は、電池の数を変えると、電流と温度の両方が増えたり減ったりすることが分かりました。次は「ニクロム線の長さを変えたら」「ニクロム線の太さを変えたら」など、いろいろな実験をしてみたいです。

今日の実験では、電池の数と電流が比例の関係であることや、電池の数が多ければ熱くなったり電流が強くなったりすることが分かりました。電池の数を増やすと、このような結果になるということは、ニクロム線の中で、電流が多く流れるようになったのか、まさつで熱くなったのかのどちらかの原因だと考えました。次の授業では、このことについて深く考え、確かめていきたいです。

電池の数と発熱の関係は、子ども達の予想通りであった。今度は、子ども達の考えた発熱の1つであるニクロム線の長さを変えて実験してみるようになった。子ども達は自分なりのイメージを持って予想を立て、自分のノートをテレビに映しながら考えを伝え合った。



短い方が熱くなる

どちらも同じ

長い方が熱くなる

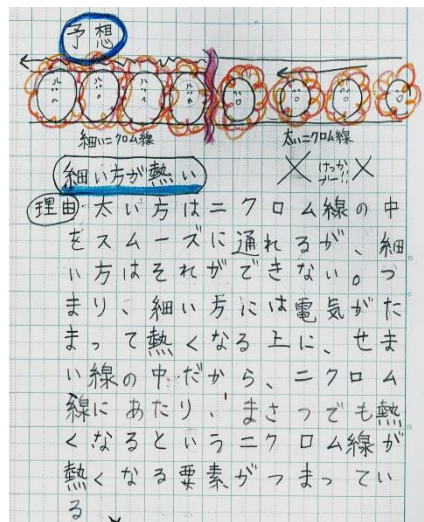
「ニクロム線の発熱のイメージは様々であるが、「短い方が熱くなる」という考えが3分の2程度、「長い方が熱くなる」という考えが3分の1程度、数名が「短くても長くても同じ」という考えであった。

実験の前に、乾電池の数の条件はどれに揃えるのか子ども達に聞くと「3個がいい！3個」という返事。どうやら、よりニクロム線を熱くしたいという思いが芽生えてきた様子である。

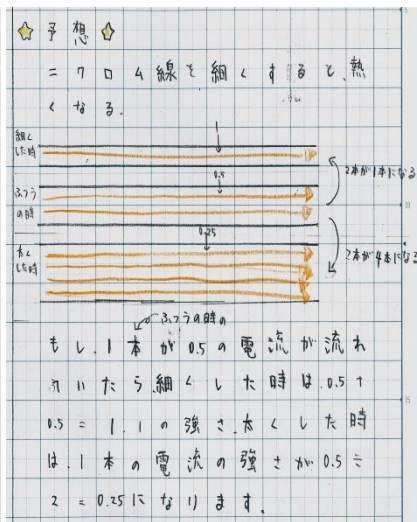
そして実験が始まる。予想通りの結果に満足そうな子、予想と異なる結果に頭を悩ませる子、様々である。実験結果は右の表のようになった。話し合いを通して、「ニクロム線（電熱線）の長さを短くすると、流れる電流が強くなり、より熱くなる」という結論が導き出された。

遂に最後の実験である。変える条件は「ニクロム線の太さ」である。めあてを板書すると、こちらから声掛けをしなくても、子ども達はイメージ図を使って予想をかき始めている。早く結果が知りたくて仕方がない様子である。これまでと同様に、予想を伝え合った。

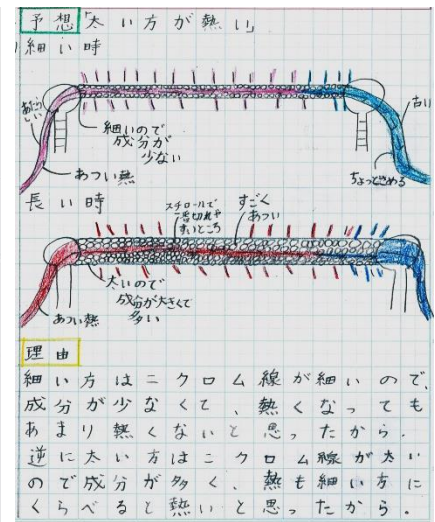
No	みつろう				水温上昇			
	10cm		20cm		10cm		20cm	
時間	電流	時間	電流	温度差	電流	温度差	電流	
1	6 秒	3.2 A	16 秒	2.2 A	11 ℃	3 A	8 ℃	2 A
2	7 秒	3 A	19 秒	2 A	8 ℃	3 A	9 ℃	2 A
3	9 秒	3 A	19 秒	2.1 A	9 ℃	2.8 A	5.5 ℃	1.8 A
4	4 秒	3.5 A	17 秒	2 A	21 ℃	3 A	9 ℃	2 A
5	6 秒	3.2 A	16 秒	2.2 A	8 ℃	3.2 A	8 ℃	2.2 A
6	7 秒	3.1 A	17 秒	2.1 A	8 ℃	3.4 A	8 ℃	2.1 A
7	9 秒	3 A	20 秒	2 A	11 ℃	3 A	10 ℃	2.1 A
8	8 秒	3 A	20 秒	2 A	8 ℃	2.5 A	6 ℃	2 A
9	9.2 秒	3.2 A	20.6 秒	2.2 A	10 ℃	3.2 A	6 ℃	2.2 A
10	9 秒	3 A	17 秒	2.2 A	8 ℃	2.6 A	5 ℃	1.6 A
平均	7.4 秒	3.1 A	18.2 秒	2.1 A	10.2 ℃	3.0 A	7.5 ℃	2.0 A



細い方が熱くなる



細い方が熱くなる



太い方が熱くなる

子ども達の予想には「電流」「流れやすさ」「まさつ」「熱が出る成分」などの記述が見られるようになり、これまでの実験結果を基に個々のイメージが深まっていく様子が伺えた。今回の予想は「細い方が熱くなる」という考えが5分の3程度、「太い方が熱くなる」という考えが5分の2程度であった。

今回は、これまでの実験で使ったニクロム線よりも細いものと太いものを用意した。中の太さのニクロム線は、これまででも実験で使ってきたものであるため、実験結果はこれまでの結果を事前に入力しておき、今回の結果と比較できるようにしておいた。実験結果は右の表のようになった。実験後の話し合いでは「ニクロム線（電熱線）の太さを太くすると、流れる電流が強くなり、より熱くなる」という結論になった。

No	みつろう						水温上昇					
	細		中		太		細		中		太	
時間	電流	時間	電流	時間	電流	温度差	電流	温度差	電流	温度差	電流	
1	49 秒	0.6 A	16 秒	1.8 A	8 秒	4.4 A	2 ℃	0.6 A	8 ℃	2 A	10.5 ℃	4.8 A
2	65 秒	0.5 A	18 秒	2 A	14 秒	4.2 A	3 ℃	0.6 A	9 ℃	2 A	10 ℃	4.7 A
3	69 秒	0.8 A	19 秒	2.1 A	18 秒	4.2 A	2 ℃	0.5 A	5.5 ℃	1.8 A	10 ℃	4.3 A
4	58 秒	0.4 A	15 秒	2 A	3 秒	4.4 A	2 ℃	0.4 A	9 ℃	2 A	11 ℃	4.5 A
5	54 秒	0.8 A	16 秒	2.2 A	18 秒	4.3 A	1 ℃	0.9 A	8 ℃	2.2 A	9 ℃	4.2 A
6	61 秒	0.8 A	17 秒	2.1 A	19 秒	4.2 A	2 ℃	0.5 A	8 ℃	2.1 A	7 ℃	4.2 A
7	48 秒	0.5 A	20 秒	2 A	4.1 秒	4.7 A	3.5 ℃	0.5 A	10 ℃	2.1 A	7.5 ℃	4.5 A
8	45 秒	0.8 A	20 秒	2 A	15 秒	4 A	2 ℃	0.6 A	6 ℃	2 A	12 ℃	4.8 A
9	64 秒	0.6 A	20.6 秒	2.2 A	9.3 秒	4.6 A	2 ℃	0.5 A	6 ℃	2.2 A	5 ℃	3.4 A
10	51 秒	0.8 A	17 秒	2.2 A	9 秒	4.4 A	2 ℃	0.6 A	5 ℃	1.6 A	4 ℃	4.8 A
平均	56.4 秒	0.7 A	17.9 秒	2.1 A	11.7 秒	4.3 A	2.2 ℃	0.6 A	7.5 ℃	2.0 A	8.6 ℃	4.4 A

これまでの実験でも、話し合いの前に、子ども達は実験結果から考えられることをノートに書き込んでいる。電池の数、ニクロム線の長さ、ニクロム線の太さを変えて、発熱を調べてきた子ども達は、実験後にもニクロム線の中のイメージを深めながら、目の前で起こった現象について説明しようとしている。以下は子どものノートからの抜粋である。

〈考察〉
 太ければ、太いほど熱が強くなる。
 また、太ければ太いほど、電流が
 強くなっていく。これは、決めら
 れた電流や熱でも、ニクロム線に
 入る電流や熱の量外、太ければ、
 太いほど多くなるから熱くなる。
 ニクロム線により電流が入り、
 ニクロム線と電流の、まさって
 熱が起こるのだと思う。

考察
 ニクロム線の太さが太いほど、熱は発生
 しやすくなることわかりました。細いニクロ
 ム線と太いニクロム線は、6倍以上、電流の大き
 さに差があることわかりました。メーターと
 水温上昇のどちらを見ても、細いニクロム線と
 太いニクロム線との差が大きい(学校内外)のはな
 ぜなのか不思議です。また、予想の時と同じ
 ように、太いほど電気がぶつかり合いが
 激しくなり、せまいほど電気が通りにくくなり、
 ぶつかりにくくなって熱があまり発生しなくなる
 と思いました。

ニクロム線は、電気を熱に変えやすいようにな
 っているのじゃなかなと思いました。だから、電
 気=熱ではないんじゃないかと思いました。だか
 ら、豆電球を光らせた時も、豆電球の中に電気を
 光に変えさせるものがあつたんじゃないかなと
 思いました。

私は、最初の予想と最終の予想はちがっていま
 す。ちがっているけど、変わったのはこれまでの
 実験があったからです。この「間」の予想はすこ
 く大事だと思います。これからも「間の実験」を
 大切にして理科の授業に取り組みたいです。

最初は電気がぶつかり合って熱ができると思
 っていたが、実験していくごとにニクロム線の中
 に電流を通らせると熱を発生させる金属がある
 のかなと思いました。

私は最初考えがちがっていたけれど、みんなの
 意見を聞いたり、実際に実験をしているうちに、
 他の考えになりました。だから、みんなの意見を
 しっかり聞いたり、真面目に実験をしたりしたい
 です。

2 生きることにつながる学び

⑥ 既習経験を生かした子どもが主体となる追究活動の充実

子どもは単元での学びを基に「こんなことができるんじゃないか」という思いや願いを持つことが多々ある。教師がそこに意味や価値を見出せるかどうかで、その後の子どもの学びの姿は大きく変わっていく。子どもが子どもの思いで既習経験を生かしていく活動を保障することで、子どもは学びに意味や価値を見出していく。

(1) 子どもの思いを生かした活動の保障

授業の最初に、電池の数を変えた実験後に書かれていた次の学習日記を紹介した。

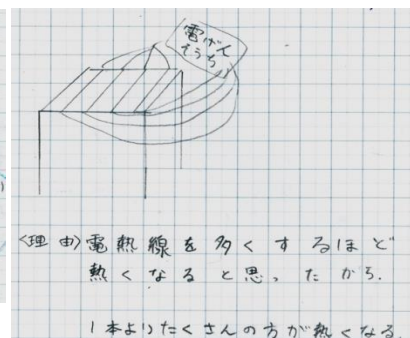
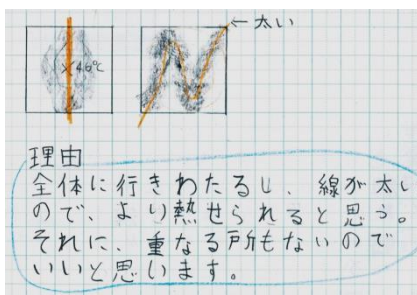
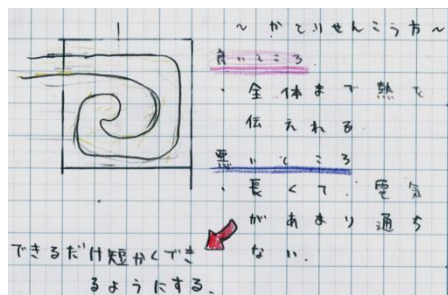
スチロールカッターの中の電池を増やすと、その分切れ味がよくなるということがわかりました。スチロールカッターの電池は2個と決まっています、増やせたら丁寧さが減るかわりに、早さが速くなるのでやってみたいです。

「どう？みんなもやってみよう？」と聞くと大きな歓声が上がった。電源装置を電池3個分にしてスチロールカッターにつなぐ。サクサク切れていく発泡スチロール。「先生、つなぐところを短くしてもいい？」「電池4個にしてみよう！」様々な条件を変えようとする子ども達。これまでの学びを活かして、スチロールカッターでの活動を精一杯楽しんだ。最終的には「図工で使うなら、乾電池2個が丁度いい」という話に落ち着いた。

活動が一段落した後「他にも電熱線で作ってみたいこと、ある？」と聞いてみた。子ども達は、近くの友達と相談を始めている。そんな中「料理はできないかな？」という声が上がると「そんなん、無理よ」「クレープならできそうじゃない？」「お餅焼けんかな？」と口々に言い始める。子どものイメージとしては、ホットプレート的なものになってきているようだ。多数決の結果、お餅を焼いてみることになった。まず、20 cmのニクロム線(太)1本を板(アルミナ)に敷いて、板の温度上昇を調べる。10分間で最高38℃まで上昇したが、問題点が2点。1点目は『お餅が

焼ける温度ではない』こと。2点目は『板全体が温まらないこと』である。子ども達は、これらの問題点を解決すべく、工夫を考え始めた。

板を上手に温めるために、子どもたちはニクロム線の長さや形を工夫した。以下は、子どもの考えた方法の一部である。




この後、各々が考えた方法で実験した。そして、実験や話し合いを通して「ニクロム線の長さは乾電池6個分で電源装置の使用限界である4.5Aギリギリの電流が流れる長さがベストであること」「ニクロム線の形はジグザグ型か蚊取線香型で板全体をカバーできる形がベストであること」を発見し、改良を加えていった。

そして、実際にお餅を焼いてみる。お餅はしゃぶしゃぶ用の薄い餅である。板の上にアルミホイルを置き、その上でお餅を焼いた。焦げ目が付くほどではないが、お餅は柔らかくなっていった(写真⑩)。子ども達は自分達が工夫した道具で焼いたお餅を味わいながら食べていた。



(写真⑩) ニクロム線でお餅を焼く



その他の活動の広がり等 平成26年9月～平成27年7月実施

1 共に創り出す学び

⑤ 外部機関や保護者、各教科等との連携による活動の工夫

言うまでもなく、私達教師は生活科や理科の授業でのみ子どもの成長を願っているわけではない。子どもの活動は教科の枠を超えて広がっていく。教師は、そのような子どもの姿を見取り、様々な人材や各教科等との連携を通して活動をサポートしていくことで、子どもの学びを意味付け価値付けしていくことが大切である。

(1) 環境に対する取り組み

ア 環境集会

本校では7年前から全教室にエアコンが整備され、同時に教室の気温や湿度、エアコンの使用状態や電力使用量等を各教室から見ることができ環境計測モニターも導入されている。また、昨年度より人工知能によってエアコンの電力使用量が一定の量を超えないように使用状況を自動調整する機能も導入され、快適に教室で過ごせるようになってきている。とは言え、設定温度等適切な利用について知ることは大切である。

6月末、今年も暑い季節が近付いてきた。本校では「環境委員会」が普段から動物の飼育や植物の栽培を行っている。今後の委員会活動についての話し合いの時間「これからエアコンを使うにあたって、エアコンの使用について全校に呼び掛けたい」という声が上がった。そこで、委員会活動の一環として環境集会を開くことにした。やりたいという思いを持った子ども達は、休み時間にも理科室に集まり、自分達で集会の内容を考えたり準備物を作ったりと積極

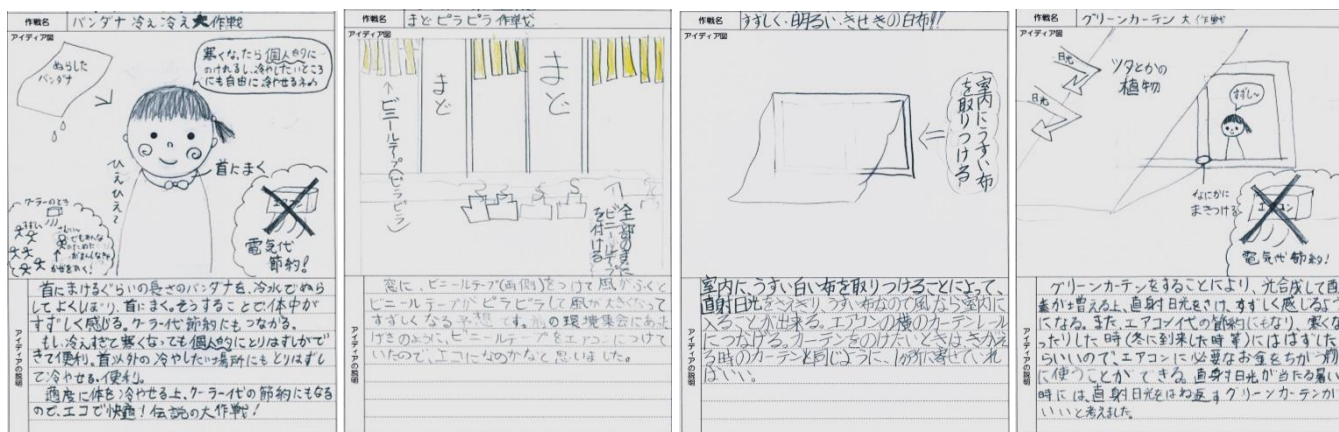


(写真⑪) 朝の時間を利用した環境集会

的に活動に取り組んでいった。そして、環境集会では低学年から高学年までが楽しめるように劇やクイズ等を行い、全校の子どもがエアコンの正しい利用の仕方や地球環境について考えることのできるよい機会となった(写真⑩)。

イ 教室快適プロジェクト

環境集会を受けて「自分の教室でもできることがあるのではないか」という思いを持った子ども達から「今年も教室快適プロジェクトをやりたい」という声が上がった。教室快適プロジェクトは、数年前から形を変容させつつも続いてきている活動である。そこで、どのようなことをやってみたいのかアイデアを考える時間を設けた。一人で黙々と考える子、数人でグループを作りアイデアを出し合う子など、考える方法は様々であるが、それぞれに真剣に考えている。でき上がったアイデア案を黒板に掲示した。しばらくすると黒板は子ども達の独創的なアイデアに埋め尽くされた。以下、子どものアイデアの一例である。



個人的な準備で済むものについては、やってみたいものに各自で挑戦してみることにし、大々的に準備が必要な物については、それぞれにやってみたいものを選択して準備に取りかかった。教室の窓にレースカーテンやナイロンテープを付けたり、廊下にすだれやグリーンカーテンのための網を取り付けたりと、子ども達はアイデアを形にするために嬉々として活動に取り組んだ(写真⑪)。夏休み前に効果を検証するには至らなかったため、2学期にそれぞれの効果について話し合う時間を設け、更に改良していきたい。子ども達からどのような意見が述べられるか、楽しみである。



(写真⑪) 窓にナイロンテープを貼り付ける

(2) 大学や保護者との連携

ア 専門家による発展的な授業

6年生「電気の利用」の単元において、子どもの学習日記の中に「風車を作って発電させてみたい」という記述があった。発展的なものづくりとして効果的であるという思いから、教師が予備実験を重ねたが、なかなか思うような発電量は得られなかった。そこで、アドバイスといただくことと愛媛大学教育学部の技術教育の教授に連絡をとったところ、ぜひ授業をさせて欲しいという返事をいただいた。その道のプロが来て授業を行ってくれるのである。これほどありがたいことはない。そして、その後数回の打ち合わせを行った。

授業当日、数名の学生と共に教授に来ていただいた。子どもが色々工夫しやすいようにブロックで組み立てられた風車、ペットボトルで作った様々な種類のプロペラ、ギヤ比の異なる2種類のギヤボックスなど、教師が見てもワクワクするような教材が各班分用意されている。子ども達はプロペラやギヤボックスの組み合わせを色々変えながら、少しでも多くの電気を作ろうと工夫していく(写真⑫)。活動後の話し合いでは「風が弱い時にはギヤ比が低い方がよく発電する」「風が強くてもプロペラが小さくてギ



(写真⑫) 風車での発電実験

ヤ比が高いと発電できない」など、風の強さに応じた適切な風車作りが大切であることに気付くことができた。そして、授業の最後に本物の風力発電の風車や仕組みについて説明していただいた。子ども達は自分達がやったことと風力発電の風車の工夫とのつながりを感じながら説明を聞いていた。きっと風力発電の風車を見た時には、その大きさに驚きつつ、同時に発電の工夫に思いを馳せてくれるに違いない。

イ 土曜学習の開催

本校では、昨年度から土曜日を利用して大学や保護者の方を講師にお招きして、子どもの多様な経験を保障できる学習会を開催している（子どもは興味のある子が自由参加）。内容は「能を体験しよう」「算数オリンピック」「郷土料理に挑戦」「トーンチャイムを奏でよう」など様々である。

愛媛大学教育学部の技術教育の教授が開催して下さった「LEDで遊ぼう」には20名程の子どもと数名の保護者の参加があった。近年、ごく身近な存在になったLEDだが、LEDを使った製品はともかく、LED自体とふれ合った経験のある子どもは少ない。最初に講師の先生からLEDの仕組みと歴史について簡単な説明があり、その後、子ども達は三色のLEDを使った発光実験器作りに取り掛かる（写真⑭）。LEDの色の組み合わせで様々な色の光が作り出せることに驚きつつ、実験器を完成させていく子ども達。そして全員が完成した後、教室を暗くして様々な色を点灯させた。「クリスマスみたいだ！」という子どもの一言により、12月の土曜学習では「クリスマスイルミネーション作り」が開催されることが決定した。



（写真⑭）土曜学習の様子

IV 授業実践を通じた考察

今年度の実践を「自分ごと」という観点から振り返ってみたい。 ○…成果 ▼…課題
＜心を伴う学びの視点から＞

① 子どもの課題意識がつながる教材や単元の開発

○ 子どもに寄り添った単元の導入の工夫。空気と水の実践では、教師が単元終末のものづくりを見据えた単元を構想することで、スムーズに子どもの課題意識が流れて行った。また、水の3つの姿の実践では、子どもの素朴概念を揺さぶる導入を工夫することで、雲を作りたいという大きな課題意識の下、子ども主体の学びを保證することができた。さらに電気パワーであたためようの実践では、既習経験に対して視点を変えて見つめる導入を工夫することで、子どもは追究活動の中で発熱に対する見方や考え方を深めていくことができた。どの実践でも「単元の導入において何をどのように提示するのか」が大切であり、導入での個々の子どもの課題意識を高め、教師が子ども主体の追究活動を保證することで、子どもは「自分ごと」として単元の学びを深めていく。

▼ 子どもの既習経験の把握。子どもの既習経験は生活環境や学習環境によって様々である。さらに一人一人の子どもに寄り添って既習経験を把握し、みんなが課題意識を高めていけるような教材を開発していく必要性を感じている。

② 子どもが主体的に自然や他者とつながり、学ぶ喜びを感じられる活動の工夫

○ 自由試行の時間の位置付け。特に低学年において、教師に形作られた活動ではなく、「自然な形で自然や他者とつながる活動を保證できる環境づくり」が大切であることを再確認できた。生き物との深いつながりを感じ始めた子どもは、生き物に対して「自分ごと」として接していくことができた。そして、他者とのかかわりを深めていくエネルギー源となっていく。

▼ 発達期による子どもの思考の把握。中学年期、高学年において「自由試行」の後、子どもの追究課題を焦点化することが困難な場合がある。そのため「自由試行」の追究活動をどこにどのように位置付けることが適切であるのか、再度考える必要がある。

<共に創り出す学びの視点から>

③ 自然のイメージを膨らませられる単元の開発

○ イメージ図の活用。電気パワーであたためようの実践では、電熱線の中の様子をイメージしながら発熱についての見方や考え方を深めていくことができた。個々のイメージを交流することで、イメージそのものが追究課題に直結し、また、自分の考えをイメージ図として表現することで、自分の考えを更新しつつ教材や友達との交流を深めていくことができた。そして、自分の考えに自信をもつとともに友達との交流の楽しさを味わいながら、発熱を「自分ごと」として捉えることができた。

▼ 子どものイメージの広がりへの把握。子どもがイメージで考えを表現することの意味や価値を感じることができるようにすることが大切である。3年生の理科での学びの段階から、発達段階を考慮しつつ子どもからイメージすることの意味や価値を引き出していく場の在り方を考えておく必要がある。

④ 伝え合い・語り合う活動の充実

○ 考えが多岐にわたる話し合いの場。ふりこの運動では、既習経験を生かして1往復の時間について考える活動を設けた。予想の段階で複数の考え方が出るような課題であったため、子どもは自分の考えを生き生きと語ったり、友達の考えを共感的に受け止めたりすることができた。友達と伝え合い・語り合うことを「自分ごと」として受け止めている姿が見られた。

▼ 各単元における話し合いの場。各単元において、子どもが伝え合い・語り合うことの心地よさを感じることができるタイミングや形態・方法等を更に考え抜き発展させていく必要がある。

⑤ 外部機関や保護者、各教科等との連携による活動の工夫

○ 子どもの思いや願いの汲み取り。環境集会や教室快適プロジェクトの例に見られるように、教師が子どもの思いや願いを汲み取り、その思いを保証できる活動を工夫していくことで、子どもは受け身の活動ではなく「自分ごと」として既習経験を生かしつつ活動を進めていく。また、土曜学習では、その道のプロが講師ということと、もともと興味のある子が講義に参加していることもあり、子ども達は「自分ごと」として見識を深めていくことができた。

▼ 子どもの実態把握の方法。今年度は、委員会活動や日記記述から子どもの思いを汲み取っていった。今後、子どもの思いの汲み取りをどのようにおこなっていくのか具体的に考えておくと、より子どもに寄り添った活動の工夫ができるのではないかと考えている。また、土曜学習についても、今年度は講師が先に講義内容を決めていく形が多かったが、子どもの思いから講義内容を決めていくような形があってもよいのではないだろうか。

<生きることにつながる学びの視点から>

⑥ 既習経験を生かした子どもが主体となる追究活動の充実

○ 子どもが自ら考える追究活動。生活科ではダンゴムシを育てたいという思いの下、様々に工夫をしながら、最終的に生き物の生態に合った飼育環境へと辿り着く子どもの姿が見られた。水の3つの姿では、自らの予想を検証するための実験方法を考える子ども、電気パワーであたためようでは、単元での学びを生かした発展的なものづくりに取り組む子ども、共に自分の思いをしっかりともち、科学的に追究活動に取り組む子どもの姿が見られた。教師が活動を子どもに任せる勇気を持つことで、子どもの追究活動は「自分ごと」になっていく。

▼ 子どもの既習経験の把握。子どもが考える基盤のない活動は指導ではなく放任である。発達段階に応じた子どもの既習経験の把握が何よりも大切となるため、各教科等や日々の生活の中で、子どもがどのような経験をしているのか把握するため、教師が普段からアンテナを高く張っておく必要がある。

⑦ 自己の学びを振り返り、学びを意味付け価値付ける指導と評価の工夫

○ 教科の枠を超えた評価と指導。言うまでもなく、子どもの学びの成果は生活科や理科の授業の中だけで表出するものではなく、子どもの生活全てにおいて表出するものである。教師が広い視野を持ち、子どものキラリと光る姿を見取ること（評価）が何よりも大切になる。今年度は全ての実践において子どもの普段の日記や様々な作品、学習日記やつぶやきなどから子どもの思いを見取することを心掛けた。そして、それを子どもに伝えたり次の活動に生かしたりする

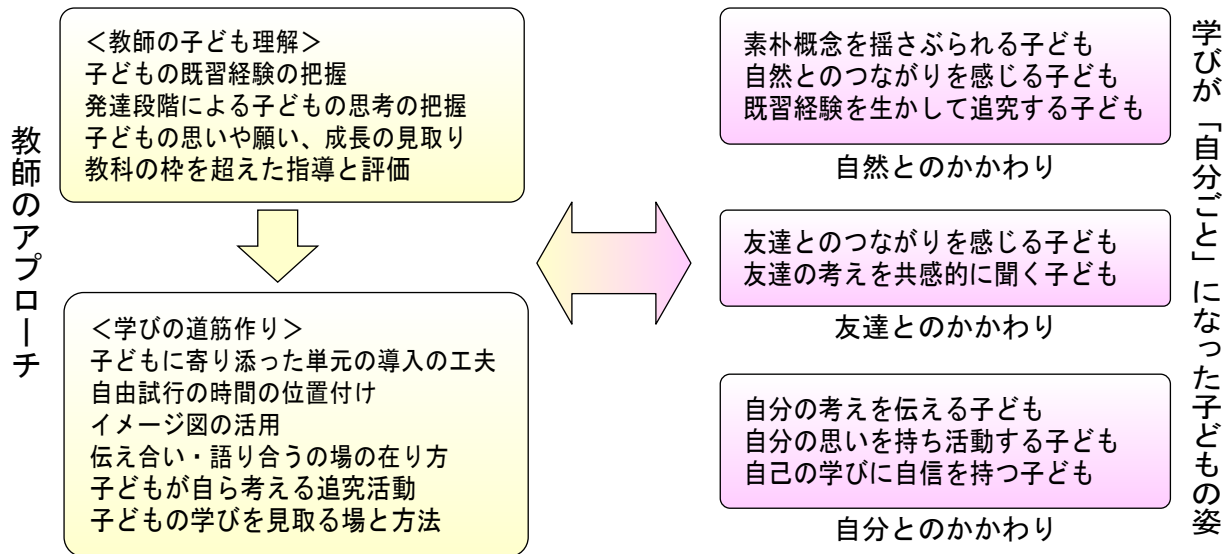
こと（指導）で、子どもは自分の学びに自信を持ち、学ぶということ自体を「自分ごと」として捉えていくことができる。

- ▼ 子どもの学びを見取る場と方法。子どもの生活全般から子どもの学びを見取ろうとする教師の姿勢が一番大切である。とは言え、子どもが自分の学びを振り返る場や見取りの方法を具体的に設定しておくことも必要である。どこでどのように子どもを見取ることが効果的であるのか、再考する必要がある。

V 次年度の計画

1 今年度考察から

今年度の実践の成果と課題から、学びが「自分ごと」になった子どもの姿と教師のアプローチをまとめてみた。それを基にして次年度のアプローチを探っていくこととする。



2 次年度の研究の構想

学びが「自分ごと」になった子どもの姿を見つめてみると、「自然」「友達」「自分」の大きく3つのかかわりに分類されることが分かる。また、教師のアプローチとして大切なことは「教師の子ども理解」であり、その中でも「発達段階」を考慮しながら見取りを行っていくことの重要性が見えてきた。そこで、次年度は、この3つのかかわりに注目し、科学が好きな子どもを育てていくこととし、研究主題を以下のように設定した。

<次年度研究主題>

自然が好き、友達が好き、自分が好きな子どもを育てる授業 －発達段階に応じた指導の在り方－

(1) 教師の子ども理解への取り組み

○ 子どもの発達段階による既習経験や思考の把握

私たちが授業構想及び実践をする際に、どの学年においても同じように手立てを講じていくのではない。子どもの発達を捉え、育てたい子どもの姿を学年に応じて明確に持ち、そこへ導いていくことが大切である。

そこで、これまでの実践で見られた子どもの「自然」「友達」「自分」とのかかわりを発達段階に応じて「既習経験」と「思考」という視点で見つめ直し、一先ず表にまとめてみた。今後の実践で見られた子どもの姿から加筆修正を行い、授業作りに生かしていくこととする。

イ 教師の子どもの思いや願いの汲み取りの共有

教師が子どもを見取る際、そこにはそれぞれの教師の感性が表れる。ある教師には気付くことができる子どもの姿も、他の教師には気づくことができないこともある。逆も然り。そこで、様々な教師の見取った子どもの姿を伝え合うことで、お互いの子どもを見取る感性を高め合っていく。

<理科・生活科部と共に>

これまで通り、放課後等の雑談を通して子どもの姿を伝え合うことはもちろん、授業中の写真や、子どもデータシートを基に、月末に定期的に話合いの場を設ける。

<本校の教師と共に>

本校は、それぞれに教科等の専門家がそろっているという恵まれた環境にある。授業研究会では、それぞれの教師がそれぞれの教科の目で子どもを見取り「〇〇な姿がいいね」「そういえば、Aさんは図工では……」等、私達が気付かない子どもの姿を見取り、各教科の視点から意味付けや価値付けをしてもらえることが多々ある。今後も、積極的に授業を公開する機会を設けていきたい。

<校外の教師と共に>

現在、SSTA愛媛支部のOBの先生と共に、若手からベテランまでの教師数名が集まり理科について語り合う会を不定期で開催している。同じ学年を担当する教師同士で授業中の子どもの反応の違いについて語り合ったり、一人の子どものノートの記述を取り上げ、その読み解き方について語り合ったりしている。今後は、データシートも活用しながら、定期的に会を開催すると共に、参加者を増やす工夫をしていきたい。

また、本校では毎年教育研究大会を開催し、全国の先生方に研究成果を発表している。生活科や理科も授業公開を行っており、全国から実践経験豊富な先生方やフレッシュな先生方にご参加いただいている(写真⑮)。研究協議では、それぞれの先生方の目で見えた子どもの姿を基に、授業について語り合い、私たちの感性を磨くことができている。今後も「子どもの姿」を基盤とした提案をしていきたい。



(写真⑮) 教育研究大会での公開授業

(2) 学びの道筋作りへの取り組み

○ 子どもの課題意識がつながり自ら学ぶ教材や単元の開発(主として自然が好きな子どもを育てる手立て)

教師が教材開発をしたり単元を構想したりする際に大切となるのが「子ども理解」の姿勢と経験である。発達段階に応じて、子どもの具体的な姿を思い浮かべながら、子ども目線で学びどころを探っていく。子どもが「わかる」ことのみ固執することなく、特に導入において如何に子どもの心を揺り動かすことができるかが大切である。教師が「やってみよう!」「調べよう!」という思いを持ち、楽しめる教材や単元構成は、子どもにとっても面白くて楽しいものになるに違いない。

中学年期	高学年期
<ul style="list-style-type: none">具体的な物の操作を通して課題意識が芽生えるように、特に導入において、自分の思いに基づいた自由な活動を保障する。身近な自然事象や身の回りの物を教材として使うことで、日常生活とのつながりを感じながら追究活動を行っていけるようにする。	<ul style="list-style-type: none">科学的に不思議を感じつつ自分の思いを持つことができるように、子どもの既習経験との「ずれ」が生じるような教材を提示する。普段は気が付きにくい自然事象等も教材として取り上げ、科学的視点で日常生活を見つめ直しながら追究活動を行っていけるようにする。

ア 第3学年「かげと太陽」の授業構想

これは今期のSSTA全国特別研修会において提案された実践案である。子どもの発達段階やこれまでの実践での問題点を十分に考慮された実践案であり、本校の目指す方向性とも合致しているため、是非来年度の実践に取り入れたい。

<目的意識を持ち、かつ自由度の高い導入の工夫>

これまで単元の導入で行っていた「かげふみ遊び」では、運動や遊びで体を動かすことの楽しさに注意がいきってしまい、肝心な影のでき方や性質に注目させることが難しかった。「かげつなぎあそび」では、影をつなぐという目的意識の下で活動することで、自ずと影の性質に着目することができ、導入での活動が、「影」という視点での学びの意欲化につながっていくであろう。

今回は、スタートからゴールまで、みんなで協力して影をつなぐ「かげつなぎあそび」を導入で行う(写真⑩)。子ども達が協力して影をつないでいくことで、集団での気付き・達成感を共有する。午前と正午過ぎの2回に分けて実施することを通して、午前中、影が長くて簡単つなげることができた影が、正午過ぎには長さが極端に短くなるとともに、その方向も変わっており、午前のやり方では上手くいかないことに矛盾を感じられるようにする。活動後の話合いでは、子ども達から出される多くの気付きや疑問などを、教師が課題ごとにまとめながら板書していくことで、単元の本質に迫る追究活動へとつなげることができるだろう。

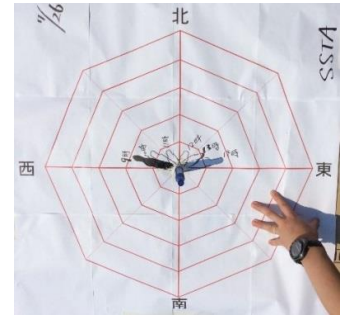


(写真⑩) かげつなぎあそびの様子

影のできる理由について	太陽と影について
<ul style="list-style-type: none"> 人だけでなく、建物や木などにも影ができる 他の影に入ると、自分の影は消えてしまう。 自分の動きに合わせて、影の形も変わる 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽の日差しの強さで、影の濃さが変わる。 午前と午後では、影の位置が変わる。 午前と午後では、影の長さが変わる。

<子どもに寄り添った教材開発>

この時期の子どもは、自他共に未分化であり「自分にとっての右は相手にとっての左」といった位置関係が分かりにくい。そのため、四方位による太陽と影の位置関係についてもスムーズには理解できないことがあった。そこで、今回の実践では、右の写真のような記録紙を活用する。従来は方位と南北のみ記入した紙を用いていたが、影の変化を理解しやすくするために、赤い線を8方位に入れ、相対的な位置(方位)と長さを意識しやすくするのに有効であると考えている。



また、LEDライト使って記録紙に記入された影と重なり合う位置を探し、それぞれに並べてみることで太陽の動きをモデルとして再現し、視覚的に太陽の動きと影の位置や長さの関係を体感的に分かりやすく理解できるようにする(写真⑪)。



(写真⑪) 影に合わせて並べたLEDライト

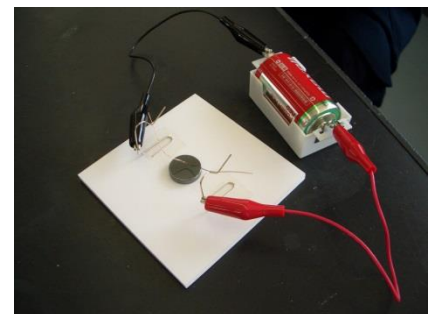
このような教材を上手に利用することで、これまでは空間的な認知が困難であった子どもも、体感として「かげと太陽」の関係について実感を伴って納得できるものと考えている。

イ 第5学年「電流のはたらき」の授業構想

<1本の導線をじっくりと見つめる導入の工夫>

子どもに電磁石をいきなり与えてしまうと、それは「電磁石」という新たな物が出てきたという認識をもってしまう。しかし、電磁石はこれまでに学んできたことと密接な関係がある。導線に電流が流れることによって、これまでは気付かなかった「鉄を磁石にする力(磁界)」が発生していることにこそ、この単元の面白さがあるのではないかと。

そこで「導線ブランコ」を使った導入を行う(写真⑫)。これは早稲田大学教授(元筑波大学附属小学校教員)の露木和男先生の「アルミのブランコ」の実践を参考にさせていただいた教材である。導線に電流が流れると、ブランコのようにピョコピョコ動き始める。導線が上がったまま、ブルブル震えることもある。一体何が起きているのか、子どもは1本の導線の動きに集中して考え始めるだろう。導線の形を変えたり、乾電池の数を増やしたり、導線の下に磁石の位置を変えたりと、子ども主体の自由試行が始



(写真⑫) 導線ブランコ

まるだろう。そして「導線が磁石になったのではないか」という課題意識の下、追究活動が始まる。砂鉄や方位磁針、マグチップ（短鉄線）等を使って導線が磁石であることを証明しようと実験を重ねていく中で、最終的に「導線は磁石にはなっていないが、周りの鉄を磁石にする力がある」ことに気付く。そして、より強い「電磁石」を作る活動が始まっていくだろう。

<見えない世界のイメージ化を通じた伝え合い・語り合いの場の設定>

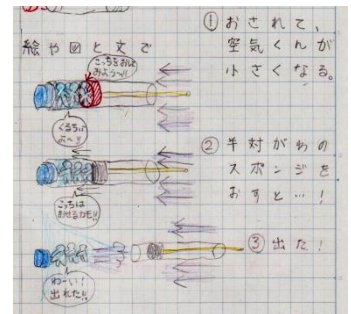
この単元で大切にしたいことは、単に現象を記憶することではなく「どうして？」を重視した単元構成である。電流や磁力は目に見えない。私たちは「目に見えないから分からない」ではなく「目に見えないからこそ面白い」と感じることでできる子どもを育てていきたいのである。追究活動の中で予想や考察の場面において、イメージを基にして伝え合い。語り合う場を設定する。見えない世界へのイメージを膨らませた子ども達は「一体何が起きているのか」「こうすればいいのではないか」と自分の思いを持って追究活動に取り組んでいくだろう。そして、見えない世界を見ようとする面白さを実感することができるのではないか。

○ 伝え合い・語り合う場の在り方（主として友達が好きな子どもを育てる手立て）

授業の予想や考察場面を中心に、子どもは、自分の考えを伝えたり、友達の考えを共感的に聞いたりしながら、自分の考えを深めていく。では、子どもが伝え合い・語り合うことの意味や価値を感じられるようにするためには、どうすればいいのか。必ずしもこれが正しいという答えは無いだろうが、ベースとなる手立てを考えておく必要はある。

<イメージ図の活用>

特に、A区分の物質・エネルギーの学習の際に効果を発する。この区分では電流や空気・水、磁力などの目には見えないもののかかわりが多い。子どもの「どうして？」という気持ちを大切に、教師は「何が起きているんだろうね」と問いかけるだけで、子どもは予想や考察の際にイメージ図用いながら、生き生きと自分の考えを表現していく。イメージ図の効果として、目の前の現象についての実感を持った理解を図れることはもちろん、子どもの考えがより一層分かりやすくなるため、友達同士の話し合いにおいての相手意識も高まり、共感的な雰囲気中で伝え合い・語り合うことができるのだろう。



<伝え合い・語り合うためのツール>

- ・ 発表ボードや小黒板

定番のツールである。班での話し合いの際に自分達の考えをまとめ、各班の考えを黒板に掲示した上で全体の話合いを行う。発表ボードや小黒板には、細かい説明は入れず、絵や図をメインとして、全体の話合いで補足説明を入れるように指示することで、伝え合い・語り合いの雰囲気を高めることができる。各班での意見交換を活性化できる反面、考えをまとめていく過程において、個の独創的な考えが埋もれてしまう可能性も否めない。



- ・ OHC

予想や考察の際に効果的である。子どものノートをテレビに写し、考えを伝える。ノートの役割の一つに「自分の考えを人に伝えること」がある。ノート記述をベースとして説明することで、子どもの考えが伝わりやすくなる。また、撮影記録機能を併用することで、子どもが「さっきのA子さんの考えでは……」といった発言をした際に、A子のノート画像を呼び出すこともできる。



- ・ 携帯電話の映像等のミラーリング

携帯電話の画像（カメラ）をテレビに投影する方法。特に机間指導の際に効果的である。みんなに見せたい時に見せたい物を見せることができる。例えば、面白い考えをしているノート、丁寧に記述された実験結果、実験の様子など、リアルタイムに子どもの考えを揺さぶったり深めたりすることができる。そうすることで、活動中に自然と班の中での伝え合い・語り合いが始まる。

・ ノートパソコンの活用

様々な用途が考えられるが、例えば、第6学年の実践にもあるように、リアルタイムに実験結果を入力して共有することなどが考えられる。実験の過程で他の班の実験結果も確認できるため、自分達の班の実験結果の正確さはもちろん、各班で「〇班はこうなっているから……」などと、考察を交えた伝え合い・語り合いが始まることも期待できる。

○ 自分の学びを振り返り、成長を実感する場（主として自分が好きな子どもを育てる手立て）

これまでの研究と同様に、基本的には写真やノートを活用していきたい。

<自分の考え・学びの過程が表れるノート作り>

ノートを見れば、その時その時の自分の思いや姿が鮮明に思い出せるようなノート作りを心掛けたい。そのために、1学期の最初に「理科のノートの書き方」というプリントを配布するとともに、その内容を確認し、いつでも確認できるようにプリントをノートの裏表紙に貼っておかせることにする。




また、適宜分かりやすくまとめられたノートの展示会を開き、自分のノート作りに役立てていくことができるようにする。

<授業後、単元終了後、学期末の学びの振り返り>

学びの段階を追って自分の学びを振り返ることができるようにする。授業後に思いを綴る「学習日記」、単元終了後に単元の学びを振り返る「単元日記」、学期末に学期の学びを振り返る「あゆみ(図⑤)」。

特に、単元日記やあゆみを書く際には、ノートを見返すことはもちろん、授業中に教師が撮りためた写真も提示しながら、できるだけ鮮明に学びの過程を振り返られるようにしたい。そして、教師がしっかりと子どもの思いや願いを見取り、返していくことで、子どもが自分の成長を実感し、学ぶこと自体に喜びを感じられるようにしていきたい。

理科ノートの書き方

<何のためにノートを書くの？>

- ♪ 観察したものや実験の結果を記録しておくため。
- ♪ 自分の学びの中を整理するため（学習・考察）。
- ♪ 自分の考えを先生や友達に伝えるため。

<どうやって書くの？>

- ・ 左の1ますを空けて、ものさしで線を引きましょう。そのまますは、日付・気温・天気やメモに使うようにしましょう。
- ・ 扉表に書いてあることを写すだけでなく、自分の考えたことや思ったこと、気付いたことや驚いたことなどをどんどん書き込んでいきましょう。
- ・ 鉛筆を使って、自分なりに工夫して見やすく分かりやすいノートにしていきたい。
- ※ 鉛筆はノートがこちゃこちゃして見にくくなるので使わないように。

<その他>

- ・ 学習後に「学習日記」を書いてもらうことがあります。学習日記はどんなことを書いてもかまいません。自分の言葉で先生にお手紙を書くつもりで書いてくれると嬉しいです。もちろん、学習日記は、毎時随自主的に書いてくれてもいいですよ。

この1年間、自分の思いのつまった素晴らしいノートができあがっていくことを期待しています！

よくがんばった◎ がんばった○ もう少し・	
単元・題材名	学習をふりかえって
ものの考え方	◎ ほか一学期一番がんばったのは植物のあゆみ
人や動物の体	○ じつは植物のあゆみは授業の過程でいろいろ
植物のひみつ	○ いろいろな観察ができてよかった
学	本物の答えがわからなくて悩んだ時期は、先生に質問して解決した
期	時期は、積極的に質問して解決した
普段は気にしていない植物にも、じつは生きていくためのすごい仕組みがあるんだね。実験結果や観察したことをもとにして、植物の仕組みについてじっくり考えてみるのができたね。これからも「本当の答え」を求めて学んでいこう。	

(図⑤) 学期の学びを振り返る「あゆみ」

VI おわりに

かの物理学者、アルバート・アインシュタインは以下のような言葉を残している。

学校で学んだことを一切忘れてしまった時に、なお残っているもの、それこそ教育だ。そして、その力を社会が直面する諸問題の解決に役立たせるべく、自ら考え行動できる人間をつくること、それが教育の目的と言えよう。

私たちが目指している教育、それは自ら「未来を切り拓いていく」ことのできる子どもを育てること。将来、私たちの教育を経験した子ども達が未来を切り拓いていくための「科学する心」を持ち続けていてくれることを切に願っている。