

【理科】教科提案

理科で楽しさを伝え合う子ども ～「おや？」を引き出す授業の工夫～

1. 研究テーマ設定の理由

(1) 学校提案とかかわって

本年度の理科提案を、「理科で楽しさを伝え合う子ども～『おや?』を引き出す授業の工夫～」とした。理科において、追究したいと感じている子どもたちの姿が見られるのは問題解決の過程の中である。自然事象と出会い、実際に触れたり、試したりする中で子どもたちは問いをもつ。その問いを友だちと共有することで子どもたちの課題となる。そして、「こうなるのではないか」「きっとこうだろう」と予想し、確かめるために実験・観察を行う。そこから明らかになった結果をもとに、予想と照らし合わせることで新たな自分の考えをもち、学びが深まっていく。さらに、新たな疑問へと広がっていくことで、子どもたちは追究を繰り返す。その追究の過程を楽しむ姿や追究の過程で思いを伝え合う姿が、学校提案における「問い続け、学び続ける子ども」につながる。

追究の過程を楽しむ子どもたちを育むためには、子どもたちから「おや?」を引き出すことが大切であると考えた。理科部では「おや?」を「自分の既有経験と目の前に起こる事象との間にズレが生じたり、子どもたちが自分と友だちの考えのズレに気づいたりした瞬間」だと定義した。「おや?」と感知することが、「実際にやってみたい」「確かめたい」と学習意欲を高めていくことにつながるであろう。問いを子どもから引き出すことで、本校がめざす子どもを育むことに迫りたい。

(2) サブテーマに関わって

本年度の学校提案サブテーマは、「子どもの言葉でつくる授業」である。学校提案(2-(3))には、「子どもの言葉」を子どもの表情、しぐさ、視線、姿勢、これらすべてを捉えると述べられている。理科でもこれらの言葉を大切にしたい。子どもたちは、同じ事象を見た場合であってもこれまでの経験をもとに事象について考えようとするため、友だちと同じように事象をとらえないことがある。また、ある事象を目の当たりにしたときに、子どもたちが元々いだいていたイメージと異なることもある。それらを言葉で表出し共有したとき、または、「思っていた事象とちがうのはどうして?」という表情が表れたときに子どもたちに「おや?」が生まれたと考えることができる。

加えて、理科特有の子どもの言葉の一つとしてイメージの表現がある。イメージは、子どもが科学概念を構築する上で欠かせないものである。それらをイメージ図として表現することで、イメージを共有することができるといえる。

(3) 理科でめざす子ども像

これまでの子どもたちへのアンケートから、多くの子どもたちが理科に対して関心を抱いていることがわかっていく。その理由を「実験が楽しいから」と挙げる子どもが多い。そのような子どもたちは、実験の活動や操作など表面的なことに楽しさを感じている。しかし、実験から疑問の解決を図ったり、新たな不思議を発見したりすることに楽しみを見いだせていないのが現状である。そこで本校理科部では、下記のような子どもの姿をめざし、研究を進めていく。

- ・ 日常生活に存在する不思議に気づく子ども
- ・ 自然を愛し、生命を大切にする子ども
- ・ 科学的な見方や考え方をできる子ども

・ 日常生活に存在する不思議に気づく子ども

「濡れた洗濯物を日なたに干せば早く乾く」「寒い日に部屋を暖めると窓ガラスに水滴がつく」など、身の回りにある事象でも、その本質を知っていない場合がたくさんある。しかし、子どもたちにとって生まれたときからそれらが当たり前のように存在しており、子どもたちはその不思議さに気づいていないのが現状である。子どもたちが、素朴概念（既有経験から子どもたちが元々いだいていた概念）では説明がつかないような事象と出合うことで、「不思議だな?」、「どうして?」という思いが生まれる。理科の学びを通して、まずは問いをしっかりと見つけられる子どもになってほしい。

・ 自然を愛し、生命を大切にする子ども

本校校庭には多くの植物が育ち、たくさんの動物が生息している。子どもたちは、植物の栽培や昆虫の飼育などの体験活動を通して、その成長を喜んだり、昆虫の活動の不思議さやおもしろさを感じたりしているはずである。ときには、植物を大切に育てたのに枯れてしまったり、昆虫を大切に育てたのに死んでしまったりするような体験をすることもある。このような体験を通して、生物を愛護しようとする子どもになってほしい。また、植物の結実の過程や動物の成長について観察したり、調べたりすることにより生命の連続性や神秘性に気づくことができる。自分自身を含む動植物は、互いにつながっており、周囲の環境との関係の中で生きていることに考え至るような体験を通して、生命を大切にしようとする子どもになってほしい。さらにはそのような経験の繰り返しで考えを深めたり、広げたりし、狭い視野ではなく地球規模のような広い視野まで考えを発展できる子どもになってほしい。

・ 科学的な見方や考え方ができる子ども

子どもたちは、学習内容の事象に関して、学習前から既に素朴概念をもっている。素朴概念は、生活経験や既習経験に起因しているため、子どもによって違いがある。また、素朴概念は一面的であったり、関係づけに誤りがあったりするため誤概念である場合も多い。このような素朴概念を科学的な見方や考え方（実証性、再現性、そして客観性をもって事象に関わっていく見方や考え方）へと高めることが理科では求められている。課題解決を通して、新しく出合った事実や体験、情報を吟味・判断し関係付けたり、意味付けたりしながら、また、今までの考えを修正したり、新しい考えを付加したりしながら、よりよい考えをつくろうとする子どもになってほしい。

2. 理科における「問い続け、学び続ける子どもたち」

理科では、「問い続け、学び続ける姿」を次のように定義する。

対象にふれ、友だちと共有し、自分の考えを見直したり新たな課題を見つけたりすることで科学的な見方や考え方を深めようとする姿。

詳しいところは、1－(1)で述べているので割愛する。以下の表は、理科における「問い続け、学び続ける姿」を学校提案にある具体的な姿に照らし合わせたものである。

①学びを追究する子ども

- 対象と関わる中で不思議に気づき、解決する過程で新たな疑問や課題をもつ。
- 予想や仮説をもとに、見通しをもった観察や実験を行う。
- 学びをもとに、身近な対象に新たな価値を見いだす。

②他者との関わりを大切に子ども

- 実験や観察、思いを伝える場面で、操作の不備や説明の足りない部分を補い合おうとする。
- 対象とかかわる中で得た不思議や驚き、実験や観察から得た結果を共有したり、比較したりしようとする。
- 違いを認めたり、共通点を見いだしたりしようとする。

③学びを実感する子ども

- 学んだことを言葉やグラフ、表、イメージ図などで表現し、友だちに伝える。
- 素朴概念と事象や自分の考えと友だちの考えとのズレに気づき、実験や観察等を通して新たな知識や考えを再構成する。
- 自己の考えの変容や学びを振り返る。

以下は、子どもの言葉でつくる授業の実践例である。

(実践例) 4年生「電気のはたらき」より

(回路にどのように電流が流れているかを交流する場面)
はる：私はプラス極とマイナス極の両方から電気のパワーが出ていると思う。
(ぶつかり説)
なつ：私も同じで、モーターの所でぶつかっているイメージ。(ぶつかり説)
あき：僕はちがって、プラス極からパワーが出てマイナス極に出ていくイメージ。
(くるくる説Ⅰ)
ふゆ：つけ足しで、プラス極から出たパワーがモーターで使って、マイナス極にかえってくるころには、パワーが減っている。(くるくる説Ⅱ)
あき：僕は、モーターの後はパワーが0になっていると思うよ。
はる：どれが正しいのか確かめたいな。
なつ：検流計を使って確かめられそう。

上の場面のように多様な考えが出る時がある。それぞれが見えない電気の流れについて自分なりに想像している。授業でお互いが自らの考えを出し合うことの中に子どもの次のような事実をとらえることができる。

- ・自分の考えと友だちの考えのどこが同じでどこが違うのか、そのわずかな違いに敏感になっている。さらに、すぐに相手に同調するのではなく、自分のオリジナリティを大切にしている。
- ・自分以外にさまざまな考えをもつ友だちがいて、自由に考えを発表できる風土がある。
- ・自分と友だちの考えのちがいに気づき、解決する方法を考えようとしている。

理科の教科特性に着目したとき、子どもにとって身近な対象から順次空間的に広がっていくと同時に、見えるものから見えないものへ、存在から関係へと広がっていく系統性をもっている。その深まりや広まりが子どもの経験の質を高めていくことにつながる。さらに、経験の中で子どもたちは、自分の力を精一杯出して関わり合い、一人では到底出来そうもない事ができるようになったり、見えなかったことが見えるようになったりする。その繰り返して、問い続け、学び続ける子どもの姿に近づくと考えている。

3. 研究の展望

問い続け学び続ける子どもたちを育むために、次の3点を今後の研究の展望としたい。

(1) 単元構成を工夫する

子どもたちの追究への意欲が継続するように、単元を通した大きな学習課題の設定が必要であると考えている。今年度の取り組みを以下に挙げる。例えば、3年生「植物のつくり」と「日なたと日かげ」の単元では、「ヒマワリを学校のどこに植えたらいいのか？」を単元の柱に設定することで、子どもたちはヒマワリを成長させる場所を考える中で、植物の成長の条件に目を向けたり太陽の動きや日なたと日かげの違いに着目したりしようとする姿が見られた。6年生「水溶液の性質」では、「酸性雨」を単元の柱に設定することで、「水溶液には3つの性質がある」「水溶液には気体が溶けているものもある」「酸は金属を溶かす」ことについて自ら調べようとする姿が見られた。大きな学習課題を設定することで、教師から与えられた実験や観察をするのではなく、子どもたち自ら目的意識をもった見通しのある活動になると考えている。

（２）考えを伝え合う場面を大切にする

子どもたちから「おや？」を引き出すためには、相互に考えを伝え合う場面が必要である。理科においては、予想や結果、考察の場面である。今年度は特に考察の場面を大切にしたい。子どもたちに「結果を発表し、次に考察を発表する」のではなく、「結果と考察を発表する」ようにさせる。そうすることで、すぐに賛成や反対の意見を出すことができ、次に何をすればいいのか、何が次の問題なのかなど、次の活動を子どもが要求するようになると期待できるからである。自分たちで確かめる活動が何回も行われることで、より子ども主体の追究過程になっていくであろう。

（３）情報機器を活用する

情報機器の活用については、より効果的な活用法を探りたい。私たちは、子どもたちにできるだけ本物を触れさせたいという思いをもっている。しかし、どうしても本物に触れることができない場合は、二次情報（映像、画像、模型など）の活用が有効的であり、これまでも活用してきている。また、子どもたちの思考の流れから、必要になった情報を提供する場合に活用してきた。子どもたちは、自分の学習を振り返る場合にも活用してきた。さらに、本校ではタブレット端末を数台設置しているため、実験結果を伝え合う際にも活用してきた。ただし、子どもたちの思考を蔑ろにし、教師の考えを押しつけるような活用法にならないよう留意したい。

4. 研究の評価

思いや考えが表れる「文章・絵・図・言葉・モデル・身体表現」から、子どもたちがどれだけ自然事象の本質をさぐることができたかをみとっていく。授業後に子どもたちに書かせるポートフォリオや振り返りも子どもの思考を知る手段の一つとしたい。

今年度は特に、教師が子どもの考えに寄り添う中で、子どもたちがどのように課題意識をもち、追究活動を行い、どのような科学的な概念を獲得することができたのかを子どもたちの表出物からみとっていきたい。

【参考文献】

- [1] 学習指導要領の解説と展開 理科編, 教育出版, 2008
- [2] シリーズ日本型理科教育 「理科」でどんな力が育つか, 日置光久著, 東洋館出版社, 2007
- [3] 授業の思想, 露木和夫, 不昧堂, 2011
- [4] 考え・表現する子どもを育む理科授業, 森本信也, 東洋館出版社, 2007
- [5] 考える力が身につく対話的な理科授業, 森本信也, 東洋館出版社, 2013

理科 3年C組	電気で明かりをつけよう！ ～くらべることでさぐっていこう～	馬場 敦義
------------	----------------------------------	-------

1. 単元について

子どもたちにとっては電気の学習は難しい。身近にありながらも、電気を目で見たり、触れて感じたりすることができないからである。本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や考え方を培うことになる。興味・関心をもって追究する活動を通し、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の回路についての見方や考え方をもちつていくことができるようにしていきたい。「点滅するイルミネーションを作るにはどうしたらいいのか」という単元を貫いた課題を解決していくために、電気を使って明かりをつけたり、明かりを点滅させたりする必要性に目を向けさせていく。そうすることで、電気の通り道について、興味・関心をもち、主体的にさぐっていくようにする。

2. 単元設定の理由

(1) 本実践の主張点

本実践では、次のことをめざしていく。

比較することを、単元を通して意識させていくことで、子どもたちが思考を深めながら、電気で明かりがつくはたらきの“本質”を追究していく。

本単元が「エネルギー」についての基本的な見方や考え方を培う単元であることは、上記でも述べた。しかし、2016年8月に山口県で開催されたSSTA西日本ブロック特別研修会において、日本体育大学の角屋重樹先生のご講演は示唆に富んだものだった。その中で、「3年生の電気や磁石、重さの単元は『物質を分類する』という内容も含んでいる。」と話されていた。世の中にはいろいろなものが存在しており、その中には電気を通すものと通さないものがあること、磁石につくものとつかないものがあること、同じ体積であっても重さに違いがあることなどを学んでいく中で、物質を分類するという概念を獲得するというのである。本校ではこれまでも「比較」や「関係付け」などを意識して指導している。しかし、理科で育成すべき資質・能力を考えると、子どもたち自らで「比較」や「関係づけ」を自覚できるようにすることが必要である。例えば、明かりがついたつなぎ方とつかなかったつなぎ方を比べ、理由を考えていく活動の中で、子どもたち自らが分類するための比較の手段を自覚し、切実感をもって問題解決させていきたい。具体的には、以下の3点を中心に取り組む。学級全体として子どもの学びが深まるよう、単元を進めていきたい。

①比較の意識化	●比較が意識されていくような単元構成にする。 ・電気を通す物と通さない物の比較だけでなく、友達の考えと自分の考えの比較など比べることを意識させていくことで、物事を深く捉えさせる。
②思考の表出	●イメージ図で思考を表出させることにより、対話を促す。 ・電気で明かりがつくときとつかないときなどに、自分の言葉で説明させ、多分こうだろうとイメージを描くようにさせていく。
③科学的な見方・考え方の育成	●日常と科学を関連させることによって、科学的な見方・考え方を育てる。 ・日常生活と自分たちの学びとを関連付けることにより、エネルギーについての科学的な見方・考え方を構築させていく。

(2) 教科提案とのかかわり

今年度の理科部の教科提案は、「理科で楽しさを伝え合う子ども」である。サブタイトルは、『「おや？」を引き出す授業の工夫』である。人は生活をしていると、「おや？」と不思議に思うことがある。しかし、その不思議に目を向けず大人になっていくとそれまでの生活経験の中から妥当性の高いものと結び付けてしまい、不思議に思わなくなってしまう。世の中は不思議なことばかりである。「おや?」、「ふしぎだな」「なぜだろう」と感じたことを意識し、大切にすること

から学びがはじまる。子どもたちには、自然現象についてのその要因や規則性を比較、関係づけながら調べ、課題を見つけ出していったほしい。その見出した課題を計画的に追究していくことで考えを深めていけるようにしていく。同じ自然事象を目の当たりにしても、子どもたちによって気づきは違い、それに伴う感動も違う。子ども一人一人が自分の見方や考え方を大切にしながら、友だちと交流することでその見方や考え方を広げていけるようになってほしい。そのことは、更なる不思議に気付き、学ぶ意欲を高めることにつながるはずである。

（３）問い続け、学び続ける子どもたちをめざすために

子どもたちは自然と対話し、さまざまな発見をしていく。自分の考えをまとめていくためには、より多くの情報を得ることが大切であり、何度も実際に五感を総動員して内部情報を蓄積していく必要がある。理科においては、それは実験であり観察である。それまでに獲得している情報はそれぞれに違いがある。しかし、子どもたちが学びを深めていくためには、必要な情報が獲得されており、同じ土俵に立ち話し合いをすることが不可欠である。そのため、自由試行の場などにおいて、可能な限りの観察・実験を体験する機会をもち、不足した情報を補っていきたい。やはり理科の楽しみは「体験」にある。また、理科の学習では、目で見えるものだけを考えていくのではなく、目に見えないものもあたかも目に見えるようなものとして扱うことは大切なことである。それは、子どもたちの見方・考え方を広げ、深めていくからである。自分の考えを他の人に伝えていくには、「可視化」することが必要である。イメージ図などに表わし、目に見える形にすることで子どもたち同士の考えの共有化を図っていく。

３．単元目標

○乾電池、豆電球、ソケット、導線を使い、豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方とを比較したり、回路の一部にいろいろなものを入れて点灯するかどうかを調べたりし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の回路のつなぎ方やつなぐものについての考えをもつことができる。

４．単元計画《全１０時間》

	時	指導計画
第１次	１	自分なりのイルミネーションをつくるためには
第２次 (５時間)	２	明かりがつくとき
	・	(１) 豆電球に明かりがつくのは、どんなつなぎ方のときだろうか。
	３	ソケットを使って、明かりをつける。
	４	ソケットを使わずに、明かりをつける。
	５	(２) 導線を長くしても明かりはつくのだろうか。
第３次 (４時間)	６	導線と導線をつないでも、明かりはつくのか。
	・	導線をもっと長くしても、明かりはつくのか。
	７	電気を通すもの・通さないもの
	８	(１) 離れた導線の間に、何をはさむと明かりがつくのだろうか。
	・	金属でも電気を通さないものがあるのはなぜか。
	９	(２) 明かりを点滅させるには、どうすれば良いだろうか。
	１０	点滅するイルミネーションを作ろう。

５．本時について

本単元では、子どもたちが「おや？」や「どうして？」、「どうすれば良いだろうか？」といった、明かりがつくこと・つかないことに対する考えを深めながら学びが進むようにする。これまでに解決し、獲得してきた「どうしたら明かりがつくのか」、「どんな物が電気を通すのか」、「どうしたら明かりが点滅するのか」を基にして、金属と金属以外のものの電気の流れの違いを考えていく。

理 科 4 年 C 組	ものの温度と体積 ～ボトルの栓が外れた事件の謎を追え！～	中西 大
----------------	---------------------------------	------

1. 単元について

身の周りで見られる自然事象は、様々な要因が絡み合っていることが多い。また、1つの自然事象を取り出してみても、それを形成する要素は、いくつも考えられることがある。このような多くの要素が伴う自然事象を、子どもたちが紐解いてゆく理科の学習を構成した。

本単元では、「冷えたアルミニウムボトルにゴム栓をしておいたが、いつの間にか抜け落ちていた。」という出来事の原因を探るため、着目した要素を中心にして自分なりの実験を行う。ボトルには、水や空気が入っている。そして、結果として得られた情報を共有して考察することで、原因を特定することになる。特定された原因の中には、空気が栓を押すという考えなどが含まれるだろう。しかし、押すという考えのみでは、体積変化へとつながりにくい。そこで、イメージ図を用いたり、子どもたちが様々な準備した実験結果を総合して考察したりすることで、ものの温度と体積の関係を見出させたい。

2. 単元設定の理由

(1) 本実践の主張点

ボトルの栓が外れた謎を探るために様々な実験を行い、イメージ図を用いて考えを共有し合う学習活動を通して、結果の見方が整理され、ものの温度と体積の関係を意識しやすくなる。

子どもたちが、それぞれ自分の思いで課題に向き合うと、課題に対する考え、予想、実験方法、結果などが多様で膨大なものとなり、考察の際にはその情報量の多さに混沌とした場面が生まれる。しかし、そのような状況下であっても子どもたちの思考を整理できる手段があるはずである。それが、イメージ図だと考えている。予想の際に着目した要素についての考えをイメージ図に表すことで、考えや実証したいことが明確になり、子どもたちが互いの考えに触れやすくなるからである。

(2) 教科提案とのかかわり

今年度の理科提案は『理科で楽しさを伝え合う子ども ～「おや？」を引き出す授業の工夫～』である。理科の楽しさの1つは、日常生活にある多くの「不思議」であり、そこには目に見えない本質が存在するはずである。そこで、身の回りで見られる自然事象の本質を可視化し、科学的に捉えられる子どもを育てたいと考えている。見えないからこそ、「おや？」と立ち止まり、「きっとこうだろう」という予想を立て、実験を行う。そして、試行錯誤しながら発見し、新たな考えを生み出していくという学びにつなげたい。

また、自然事象が複雑に絡み合って存在するように、子どもと子ども、思考と思考が絡み合いながら学び合う姿をめざしている。仲間と共に学ぶという環境を整え、実験結果やイメージ図などの情報を共有しながら学べるような指導を行いたい。

(3) 問い続け、学び続ける子どもたちをめざすために

導入の場面では、不思議な事象に出合うことで、解決したいと思える場面を設定する。また、生活経験を生かした自分なりの実験をすることで、より深く対象と関われるようにしたい。

理科において他者と言葉でつながり、学びを築くには、主に予想や考察の場面で思考を可視化する必要がある。本単元では、空気・水・金属が膨張して接するものに圧力をかけるが、透明であるがゆえに見えなかったり、その変化が微少であったりする。そこで、それぞれの要素を擬人化したイメージ図を用い、子どもなりのストーリーを展開する。そのようなストーリーを子ども同士で語り合わせ、新たな問いや考えを生み出し、楽しみながら科学を学ぶ子どもを育てたい。

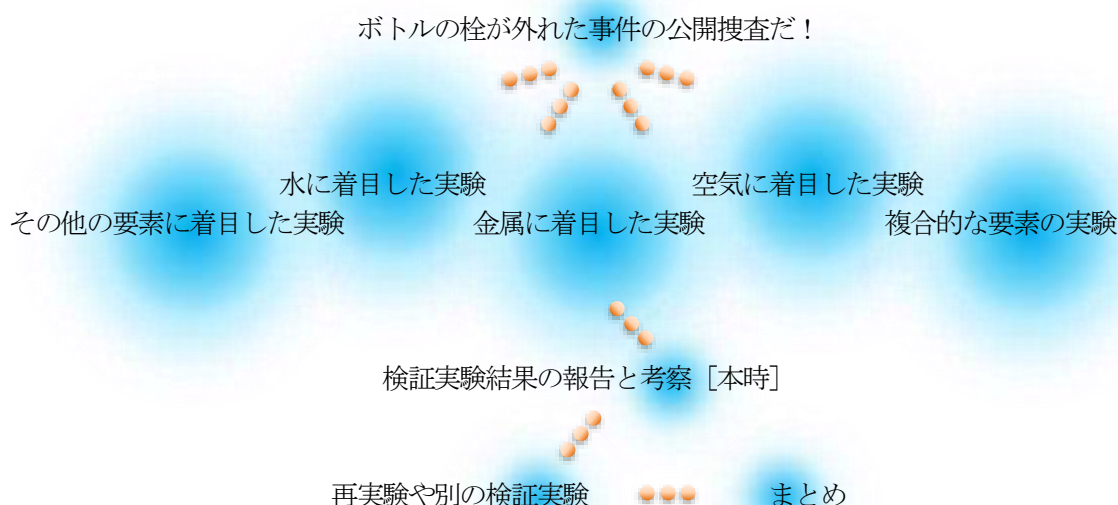
3. 単元目標

温度による空気・水・金属の体積変化に関わる自然事象を追究する活動を通し、温度変化と空気・水・金属の体積変化とを関係づける能力を育てる。また、空気・水・金属の体積変化の大きさには違いがあるという考えをもてるようにする。

4. 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
ボトルの栓が外れる自然事象に興味をもち、それに関わる空気・水・金属の性質を調べようとしている。【関・意①】	ボトルの栓が外れた原因についての予想をもち、自分の考えを表現している。【思・表①】	器具などを安全に正しく使い、ものをあたためたり、冷やしたりしたときの体積変化を調べている。【技能①】	空気・水・金属は、あたためたり、冷やしたりすると、その体積が変化することを理解している。【知・理①】
温度によるものの体積変化を日常生活の中に見つけようとしている。【関・意②】	空気・水・金属の温度変化と体積変化を関係づけ、イメージ図を用いて自分の考えを表現している。【思・表②】	ものの体積変化をとらえて記録している。【技能②】	金属は、あたためたり、冷やしたりすると体積が変わるが、その変化は空気や水より小さいことを理解している。【知・理②】
	温度によるものの体積変化について、空気・水・金属を比較して考察し、自分の考えを表現している。【思・表③】		

5. 単元計画



6. 本時について

検証実験の結果を持ち寄り、情報を共有して考察を行う場面である。子どもたちは、3つ以上の要素（空気・水・金属・その他）について、実験結果を用いて考察する。導入で用いる事件現場検証時の写真・予想時にかいたイメージ図・実験時の写真やビデオを交え、検証結果について考察を進めさせたい。ここでは、ものの温度変化と体積変化を関連付けて考察できるように支援したい。また、いくつかある要素を整理して考察させることで、栓が外れることに最も影響がある空気の体積変化に注目していくと考えている。

しかし、子どもたちがそれぞれに考えて行った実験では、実験条件が統一されていないことがある。そのため、実験条件を整えて再実験を行い、丁寧に結果を得ようという考えや、日常生活に見られる空気・水・金属の膨張の様子を挙げる必要性についても考えている。

理科 6年A組	発電と電気の利用 ～エネルギーを知る・変える・感じる～	久保 文人
------------	--------------------------------	-------

1. 単元について

本単元「発電と電気の利用」は、現行の小学校学習指導要領から加えられた単元である。主な学習内容は以下である。(小学校学習指導要領解説 理科編 平成20年8月)

手回し発電機などを使い、電気の利用の仕方を調べ、電気の性質や働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。

イ 電気は、光、音、熱などに変えることができること。

ウ 電熱線の発熱は、その太さによって変わること。

エ 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。

本内容は、第5学年「A(3)電流の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」、「エネルギー資源の有効利用」にかかわるものである。

一見すると、子どもたちに発電や蓄電をさせたり、つくられた電気を光や音や熱に変換させたりするよう単元を構成すればいいように思える。しかし、それらは子どもの活動の具体であって、理科の目標である「問題解決の能力を育てる」と「科学的な見方や考え方を養う」ことに迫ることができない。また、昨年11月、地球温暖化問題に対して世界的に取り組みを進めていくことがcop21(第21回気候変動枠組条約締約国会議)で決定された。国際的にエネルギーに対して見直しが求められている。このような現代社会において、小学校の学習に「エネルギー」単元が加えられた意義は大きい。そういった面から考えても、本単元を通してエネルギー保存や変換への見方や考え方に迫ることが大切である。発電されたエネルギーは、その対価として光や音や熱になり、そうでないものは蓄電されていく。また、蓄電されたものは多様なエネルギーに変換されていく。この原理にふれていくことが重要である。

これらのことを踏まえて、本単元ではエコ電気製品を作ることをゴールとする単元を構成した。ここでいう「エコ電気製品」は発電した電気を他のエネルギーに変換する回路である。ここでいう「エコ」とは「省エネ」(消費エネルギーが少なく済む)、「持続性」(長持ちする)の2つの観点が備わっている状態と定義する。子どもはエコ電気製品を作るために、発電方法やエネルギーの保存や変換を追究する必要がある。その過程で、電気やエネルギーに興味・関心をもち、主体的にさぐろうとする姿が見られると考えた。

2. 単元設定の理由

(1) 本実践の主張点

よりエコ電気製品を作ることを学習課題に設定することで、子どもが学習への意欲を継続させながら、電気やエネルギーに関する見方や考え方を広げることができるだろう。

① 6年A組の子どもたち

理科に関して、意欲的に取り組む子どもが多い。4月にとったアンケートでもその理由として、実験・観察を挙げている。実験や観察を大切にしたい授業を計画し、その中で自分の考えをしっかりとらせ、またそれを友だちとも共有することで見方や考え方を広げていけるようにしてきた。しかし、学校で学習したことを生活にいかすことができていない、または、そこに重要性を感じていない子どもが多いことがわかっている。本校がめざす「問い続け、学び続ける子どもたち」を育むためには、学びを実生活に活かす力が不可欠な要素である。本単元では、子どもにとって身近な対象である「電気」や「エネルギー」であるため、学んだことと生活を結び付けやすい単元である。一単元の経験だけで、「学んだことが生活に活きる」と考える子どもを育むことはほぼありえないことであるが、何度もこういった経験を繰り返すことでめざす子ども像に近づく。本単元を、子どもたちにとって学びを実生活に活かす転機の1つとしたい。

② 「よりエコな電気製品を作る」学習過程によって

エコ電気製品を作ることをゴールに設定した理由は2つある。1つは、学習意欲の継続が期待できるからである。ゴールが設定されることで、全ての活動に目的意識が生まれ、主体的に取り組もうとするであろう。

もう1つは、エコ電気製品を考えることで、電気やエネルギーについて深く考えられるからである。先述した通り、エコ電気製品を作るためには、発電方法に着目する必要がある。今回、3つの発電方法（手回し発電機・乾電池・光電池）をエコの視点で分類することで、子どもたちはそれぞれの発電方法のメリット・デメリットに着目しようとする。また、電気のエネルギーをどの道具に変換するのも着目する必要がある。例えば、同じ光であっても豆電球とLED電球では持続性が異なってくる。こういった活動の繰り返しによって、子どもたちの発電やエネルギーについての見方や考え方が広がるであろう。

（2）教科提案とのかかわり

今年度の理科部の研究テーマは、「理科で楽しさを伝え合う子ども ～「おや？」を引き出す授業の工夫～」である。子どもたちが動き出す瞬間の1つに、子どもたちが「おや？」と思うときであると考えている。「おや？」は子どもがこれまでの知識や経験が覆るような事象に出合ったとき、自分と友だちとの考えにズレがあることに気づいた時に芽生える。本単元においては、「電気は使えばなくなる」、「光電池は光がなくなれば使えない」と素朴概念を抱いている子どもたちにコンデンサーを与えることで、素朴概念と目の前の事象にズレが生じる。また、発電方法の交流の場面では、自分がエコな発電方法だと捉えていた事実が友だちの捉えとズレがあることに気づく。そういった1時間、または単元を貫いて生まれた「おや？」を大切にすることで、子どもの意欲を継続させたり、子どもの問題意識を焦点化させたりしていきたい。

3. 単元目標

生活に見られる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気の性質や働きについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気はつくったり変換したりできるという見方や考え方をもちことができるようにする。

4. 単元計画《全8時間》（本時は5時間目）

	時	指導計画
第1次	1	○自分で発電しよう モーターを使って発電する。
第2次	2・3	○発電した電気って何に使われる？ 身の回りの電気を利用した製品を探す。 電気に変換されていることを知る。
第3次	4 5 6	○一番エコな発電方法はどれ？ 3つの発電方法を試し、どれが一番エコな発電方法か調べる。 ○よりエコな発電を見つけよう（本時） コンデンサーを用いて電気が保存されることを知る。 ○蓄電をうまく利用しよう 電気は発電した分だけ蓄電されたり消費されたりすることを知る。
第4次	7・8	○エコ電気製品を作ろう これまでの活動をもとに、よりエコな電気製品を作る。

5. 本時について

本時では、各々が前時で調べた発電方法の交流から始める。エコの観点で見たときに、それぞれの発電方法にはメリット・デメリットがあることに気づくであろう。その後、子どもたちは電気を蓄えられる「コンデンサー」と出会う。コンデンサーに出会うことで「電気って本当に蓄えられるの？」（電気を蓄えられるのかどうか確かめてみたい）と素朴概念が覆る場面を設定した。コンデンサーと関わることで、「だったら手回し発電は…」（これまでの発電方法のデメリットを補完できる）という次への学習への見通しをもつ子どもの姿を引き出したい。