

第6学年 理科 学習指導案

奈良学園小学校

吉岡真志

単元名 電気の利用 ～電気をつくり、ためて、つかってみよう～

1. 単元の目標

- ・ 発電の仕組みや電気の性質を理解し、電気を効率的に使う方法を考える。 (知識・技能)
- ・ 実験や観察を通して、電気の使い方や発電の仕組みを比較し、省エネや再生可能エネルギーへの関心を高める。 (思考・判断・表現)
- ・ 電気を大切に使う意識をもち、日常生活でできる省エネ行動を自ら考え、実践しようとする態度を育てる。 (主体的に学習に取り組む態度)

2. 単元について

(1) 教材観

本単元では、児童の生活に深く関わっている「電気」というエネルギーに焦点を当て、日常生活における電気の利用の仕方を体験的に学ぶことを通して、エネルギーの有限性や省エネの必要性に気付かせることをねらいとする。身近な家電製品や照明、電池、発電機などを教材として取り上げ、電気が「どのようにして生まれ、どのように使われているのか」という一連の流れを可視化する。

また、児童は手回し発電機や光電池を使い、豆電球や LED を光らせる活動を通して、発電の仕組みや光る明るさの違いを体験的に理解する。このとき、単に「光った」「明るい」などの感想にとどまらず、発電の際の手ごたえや電気が流れる量(電流の大きさ)などに注目させ、発電と消費の関係を科学的に捉えられるようにする。さらに、異なる電球を比べたときの消費電力の違いを数値として記録し、省エネに関する科学的根拠をもって考える力を育てる。

そのような手回し発電機での発電では私たちの生活の一部である電気を安定的にかつ継続的に使用することは不可能であることから、火力・水力・原子力・風力・太陽光などの発電所の種類を取り上げ、それぞれの仕組みや長所・短所、環境への影響を調べることで、電気エネルギーの裏側にある社会的課題にも目を向けさせる。これらの学びを通して、電気を「当たり前を使うもの」としてだけでなく、「自分たちが選び、工夫して使うもの」として捉える態度を育むことを重視する。最終的には、持続可能な社会を築く一員として、どのようにエネルギーと関わっていくかを主体的に考える資質・能力の育成を目指す。

(2) 児童観

児童は、家庭や学校生活の中で電気を日常的に使っているが、その多くは「スイッチを入れたら使える便利なもの」という受け身の理解にとどまっている。電気を「作る」「ためる」「節約する」といった観点から考える経験はほとんどなく、電気が限りある資源から生み出されていることや、環境へ

の影響について考える機会も少ない。

このため、手回し発電機などを用いた実験では、電気を“自分の力で作る”という感覚を実際に体験でき、学習意欲が大いに高まると予想される。例えば、同じ時間だけ回しても豆電球とLEDでは光り方が異なることに気づいたり、複数の発電機をつなげたりしてより強い光を得たりするなどの活動に強い関心を示すと考える。また、発電量の違いを数値化して比べる活動を通して、感覚的な「明るい」「暗い」という表現から、論理的・定量的に考える姿勢が育まれる。

また、グループ活動や話し合いの場を設定することで、自分の考えを言葉で伝え、他者の意見を聞きながらよりよい考えを見出ししていく協働的な学びを促すことも重要である。さらに、身近な生活の中でどんな工夫が省エネにつながるかを考えたり、自分たちの生活を振り返ったりすることで、「自分ごと」として電気の使い方を見つめ直す姿が見られるようになると考えられる。

(3) 指導観

本単元では、児童が電気に対する興味・関心をもとに、探究的に学びを進められるように、「見つめる → 調べる → ふかめる → ひろげる」の4段階で学習を構成する。

1. 見つめる(導入・体験)

家庭や学校で使われている電気機器を取り上げ、「どうして電気は使えるのだろうか?」という問いを立てる。手回し発電機を用いて豆電球を光らせるなど、電気が発生する瞬間を体験させることで、電気の流れや発電の基本的な仕組みに関心を持たせる。発電に「力」が必要であることを実感し、電気が自然に無限に生まれるものではないことに気付かせる。

2. 調べる(実験・比較)

LEDと豆電球を使った比較実験を行い、同じ条件でどの程度の明るさが得られるかを数値化して比べる。手回し発電機を回す回数や力の強さをそろえながら実験を進めることで、LEDの方が少ない電力で明るく光るという省エネ特性に気付く。この段階では、発電と消費の関係を「科学的に説明できる力」を育てることを重視する。

3. ふかめる(考察・応用)

電気エネルギーの使い方を熱や光、運動などの形で整理し、どのような使い方が効率的かを考察する。さらに、家の中や学校での電気の使い方を調べ、省エネのための工夫を提案する活動を行う。ここでは、「省エネは我慢ではなく、工夫でできる」という前向きな意識を持たせることをねらう。

4. ひろげる(探究・創造)

発電所の種類(水力・風力・太陽光・火力・原子力など)を調べ、それぞれの仕組みや環境への影響を比較する。持続可能なエネルギー利用の観点から、自分たちの地域や未来の暮らしにどんな発電方法が適しているかを話し合う。学習の終盤では、児童が自由に「電気を作る・ためる」方法を考え、アイデアを共有するワークショップ的な活動を設定する。身近な素材(ペットボトル風車、太陽電池模型など)を使ったり、ポスターや模型で表現したりすることで、創造的な学びを促す。

また、単元を通して「電気と人の暮らし」「エネルギーと環境」という視点を往復させながら、科学的な探究心と社会的な問題意識をバランスよく考えられるよう指導していく。

3. ESDとの関連

【ESDの視点(見方・考え方)】

- ・ 相互性: 道具や電気にはそれぞれの相性があり、仕組みを理解することで効率よく使えることを知る。
- ・ 責任性: 限りあるエネルギーをどう使うかという責任をもつこと。

【ESDで育てたい資質・能力】

- ・ 批判的に考える力: 原子力や火力などの発電所の長所と課題を多面的に考える力。
- ・ 未来像を予測して計画を立てる力: 電気を無駄にしない生活を自分で設計し、持続可能な暮らし方を考える力。

【本学習で変容を促すESDの価値観】

- ・ 幸福感を大切に。「我慢の省エネ」ではなく、工夫や楽しさを通してより快適な生活を実践する。

4. 単元の評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に学習に取り組む態度
<p>① 発電機や光電池の働き、LED と豆電球の違い、発電と消費の関係など電気の発生や流れの仕組み、電気エネルギーの利用のされ方について理解している。</p> <p>② 実験や観察を正確に行い、電気の量や明るさの違いを比較し、結果を表やグラフに整理している。</p>	<p>① 実験結果を基に、電気の使われ方の違いや省エネの工夫を科学的に考察し、自分の考えを筋道立てて説明している。</p> <p>② 各種の発電方法の長所・短所を比較し、持続可能な社会に向けた電気の使い方や発電のあり方について自分の考えを表現している。</p>	<p>① 身近な電気の使われ方に関心を持ち、LED や豆電球のちがいなどから、省エネの工夫について自分の考えをもって調べようとしている。</p> <p>② 自分の考えを仲間と共有し、よりよい発電方法や電気の使い方を協力して考えようとする意欲をもって学習に取り組もうとしている。</p>

5. 単元の学習計画(全6時間)

	学習内容・活動	学習支援のポイント	評価の観点
1	手回し発電機や光電池を使って豆電球や LED を光らせ、発電を体験する。 発電の仕組みを体験的に理解し、電気を「作るもの」としてとらえる。(見つめる)	「電気はどうやってうまれるのだろうか。」 「力を強くすると光が明るくなる!」 「電気って自分でも作れるんだ」 器具の扱い方を確認し、安全に操作できるよう支援する。また、児童が手ごたえや光の強さの違いに気づけるよう、観察や発言を促す。	イ①
2	LEDと豆電球を比べて、光り方や必要な力のちがいを調べる。 同じ条件で比較することで、効率のよい発電について考える。(調べる)	「同じように回したとき、LED と豆電球ではどちらが明るく光るだろうか。」 回す時間や力をそろえる方法を考えさせる。 「LED のほうが明るい!」 「豆電球はたくさん回さないと光らない」 「秒数でそろえたほうがいいね」など、比較条件や違いに注目する。	ア①
3	コンデンサや電圧計を使って、ためた電気の量をそろえて比べる。 見た目だけでなく数値で比べ、科学的に考察する力を養う。(調べる)	「数値で比べると、どんなことがわかるだろうか。」 「LED は少ない電気でも光るんだ」 「数字で比べたらちがいがはっきりする!」 など、電圧計の読み方を示し、結果を表などを使い定量的な見方に気づく。	ア②
4	LEDと豆電球のちがいを整理し、省エネの意味を考える。 電気を効率よく使う工夫を考え、生活と結びつける。(ふかめる)	「なぜ LED のほうが省エネといえるのだろうか。」 実験結果をふり返し、熱や明るさのちがいに注目させる。 「豆電球は熱も出すから電気に変換する量が多いのかな。でも豆電球の独特のやさしさのような明るさもあるな。」 「家の電気も LED で少ない電気で明るくつくな」 など、生活に結びつけて考える。	ウ①

5	<p>発電所の種類と特徴を学び、エネルギー問題に視野を広げる。</p> <p>火力・水力・風力・太陽光・原子力などを比較して考える。(ひろげる)</p>	<p>「どの発電方法が地球や人にやさしいと言えるだろうか。」</p> <p>「火力は安定しているけどCO₂が出してしまう。」</p> <p>「風力はきれいだけど風がないと使えない」</p> <p>「太陽光はいいけど夜は使えない」</p> <p>など、特徴を比較して意見を出す。</p>	イ②
6	<p>自分たちで未来の発電方法や電気のため方を考える。</p> <p>学んだ知識をもとに、創造的にアイデアを出し合う。(ひろげる)</p>	<p>「未来の発電や電気の使い方を考えるとしたら、どんな工夫ができるだろうか。」</p> <p>アイデアを尊重し合いながら話し合うよう促す。</p> <p>「屋根に雨の落ちる力で小さな発電機を回す。」</p> <p>「葉のゆれや風の動きで微弱電流を発生させ、街全体が発電する。」</p> <p>など、自由な発想で提案し合う。</p>	ウ②

5.成果と課題

成果

本単元では、「電気をつくる・ためる・つかう」という一連の学習過程を体験的に構成したことで、児童が電気を身近な生活と結び付けて主体的に捉える姿が多く見られた。特に、手回し発電機や光電池を用いた導入活動では、電気が自然に生まれるものではなく「力を加えることで生まれるもの」であることを実感的に理解することができ、学習への意欲が大きく高まった。

また、LEDと豆電球の比較実験においては、同じ条件で調べる必要性を児童自身が考え、回す時間や力をそろえる工夫が見られた。明るさの違いを数値で比較する活動を通して、「なんとなく明るい」から「数値で説明できる」へと見方が変化し、科学的に考察する力の育成につながった点は大きな成果である。

さらに、学習後半では発電所の種類や特徴を比較し、環境への影響や安定供給といった社会的視点にも目を向けることができた。児童からは、単に「どれがよいか」ではなく、「それぞれに良さや課題がある」という多面的な意見が出され、ESDの視点である相互性や責任性を意識した思考が育まれた。

最終の創造的活動では、未来の発電方法について自由な発想が数多く生まれ、学んだ知識を基に自分なりの考えを表現する姿が見られた。電気を「当たり前を使うもの」から「自分たちが選び、工夫して使うもの」へと捉え直す学びにつながった点が、本単元の大きな成果である。

課題

実験活動においては、操作や結果の違いに意識が集中しすぎ、なぜその結果になるのかという「理由の説明」まで十分に深めきれない場面が見られた。数値で比較する活動は効果的であったが、その数値が意味することを言葉で説明する力には個人差があり、考察をより丁寧に支援する必要性があると感じられた。

また、発電所の種類を学ぶ場面では、情報量が多く、仕組みや課題を表面的に捉えてしまう児童もいた。火力・原子力・再生可能エネルギーなどについて、メリット・デメリットを整理する時間が十分でなかったため、価値判断が「環境にやさしいかどうか」だけに偏る傾向も見られた。社会的背景や現実的な制約条件を踏まえた思考へとつなげるためには、資料の精選や話し合いの視点をより明確にする必要がある。

さらに、生活とのつながりを意識した省エネ行動の実践については、学習内での意識の高まりは見られたものの、継続的な行動変容まで十分に把握することが難しかった。学習後の振り返りや家庭との連携などを通して、学びを生活の中で確かめる仕組みづくりが今後の課題である。

今後は、実験結果の意味づけを深める対話の場を充実させるとともに、理科の学びを社会科や生活場面とより有機的につなぎ、持続可能な社会を自分事として考え続けられる指導へと改善していきたい。

現在の学年終了時に目指す姿

新しいアイデアを生み出したり、当たり前を疑ったりしながら、「もっとよくできるかもしれない」と考え、自分たちの手でこれからの学級や学校をよりよくしようとする子ども。



【理科×算数科】 比例と反比例

感覚や印象ではなく、値を根拠に考える力

LED と豆電球の消費電力や発電量を数値で比べる活動を通して、「どれくらい違うのか」「どれだけ節電になるのか」を感覚ではなく、数値をもとに説明できる力を育てる。また、割合や平均の学習と関連させ、実生活につながる数量的判断ができる。

**宿泊学習(広島を題材にした平和学習)
科学や技術を“どう使うかは人が決める”**

という価値判断

原子力発電所と原子爆弾を対比して学ぶことで、同じ原子の力が、人々の暮らしを支えるエネルギーにも、命を奪う兵器にもなり得ることを知る。科学技術そのものに善悪があるのではなく、それをどのように使うかを決めるのは人間であることに気づかせる。

宿泊学習(ハワイを題材にした平和学習)

違いを知り、共に生きる未来を考える

異なる文化や言葉、価値観をもつ人々と関わる中で、違いそのものが問題なのではなく、その違いをどのように受け止め、つながろうとするかが社会のあり方を左右することを知る。多様性は分断を生む原因にも、互いを認め合う力にもなり得ることに気づき、共に生きる未来をつくるために自分に何ができるのかを考えさせる。

理科【電気の利用】

ねらい① 〈知識・技能〉

発電の仕組みや電気の性質を理解し、電気を当り前に使うのではなく、つくられ方や使われ方に目を向けて考えられるようにする。

ねらい② 〈思考・判断・表現〉

実験結果や数値を比べながら、どの使い方がより効率的か根拠をもって考え、「もっとよい方法はないか」と自分の考えを説明できる力を育てる。

ねらい③ 〈主体的に学習に取り組む態度〉

電気の利用を自分の生活と結び付けて捉え、学んだことを生かして、よりよい行動を選ぼうとする態度を養う。

【理科×社会科】日本の産業とエネルギー

しくみと現状を結び付け、社会全体で考える視点
理科で学んだ火力・水力・風力・太陽光・原子力発電の仕組みを基に、社会科では日本のエネルギー自給率や CO₂排出量、再生可能エネルギーの導入状況などの資料を読み取り、現状や課題を多面的に捉える。発電方法それぞれのよさや課題を比較する中で、現在の社会の在り方を当り前として受け止めるのではなく、「これからの社会はどうあるべきか」を自分たちの問題として考え、未来の選択につなげていく力を育てる。

【理科×国語科】 意見文を書こう

考えたことを、根拠をもって他者に伝える力
この学習では、理科の実験で用いる「課題・予想・方法・結果・考察」という思考の型と、国語科の意見文・提案文の構成を、同じ形式として位置付けている。理科で身につけた思考の流れをそのまま国語の文章表現に生かすことができる。