

理科学習指導案

4年3組 37名 指導者 若松直幸

本授業では、以下の検証を行うものである。

- 授業で活用した「思考スキル」や「見える図」は、思考力・判断力・表現力を育成するのに有効であったか。
- 振り返る活動で、実生活との関連を図る事象を提示することは、本時の学習で得た既有概念と関連付けながら考え、個の理解をより明確にしていく手立てとして有効であったか。

1 単元 電気のはたらき

2 目標

乾電池につないだモーターの回る向きや速さ、豆電球の明るさに興味をもち、乾電池の数やつながり方と電流の強さや向きの関係を意欲的に調べ、電流の向きを変えるとモーターの回る向きが変わることや、乾電池の数やつながり方を変えると電流の強さが変わり、モーターの回る速さや豆電球の明るさが変わることを捉えることができるようにする。また、光電池に光を当てると電気が起こることや、光電池のはたらきと当てる光の強さとの関係を捉えることができるようにする。

3 単元の評価規準

- 乾電池や光電池で動く物、電気の働きに興味や関心をもち、進んで調べようとしている。
【自然事象への関心・意欲・態度】
- 回路に流れる電流の強さと電気の働きの大きさを関係付けて考え、表現している。
【科学的な思考・表現】
- 回路を正しくつなぎ、乾電池の数やつながり方を変えたり、光電池に当てる光の当て方を変えたりしながら、電気の働きの変化を調べている。
【観察、実験の技能】
- 乾電池の数やつながり方を変えると、モーターの回り方や豆電球の明るさが変わることや、光電池に光を当てると電気が起きること、光の当たり方によって電流の強さが変わることを理解している。
【自然事象についての知識・理解】

4 単元について

(1) 単元について

本単元は、「物質・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「エネルギーの変換と保存」に関わるものである。ここでは、電気の働きについて興味・関心をもち、追究する活動を通して、乾電池のつながり方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の働きについての見方や考え方をもちつことができるようにすることがねらいである。

(2) 子どもについて

第3学年「明かりをつけよう」において、電気を通すつながり方や通さないつながり方、電気を通すものと通さないものがあることについて比較しながら調べ、電気のはたらきや電気の通り道について学習してきている。電気には明かりを付れたり、物を動かしたりする働きがあることや導線で繋ぐことで一定の向きで電気が流れる仕組みについて理解している一方で、乾電池が多ければ多いほど電気の働きが大きくなると考える子どもが多く、乾電池のつながり方や電流の向きによって働きに変化が起こることについて、経験したり考えたりする経験はほとんどない。

(3) 指導について

乾電池につないだモーターや豆電球等を用いて学習を行い、乾電池の数やつながり方、光電池に当てる光の強さと電流の強さとの関係を、比較したり、関係付けたりしながら考える。その際、表や「見える図」を活用して思考を可視化・具体化しながら記録したり結論付けたりしていく。また、電気の働きについての見方や考え方を広げ、説明活動を通して考察したことを適切に説明できるようにする。更に、生活との関連を図りながら、電気について幅広い知識と理解を促すことができるようにする。

5 指導計画（総時数 11 時間）

過程	主な学習活動 【評価規準】	時間
第1次 はたらきの 電気の	1 身の回りで電気を利用した物について話し合う。プロペラを付けたモーターを回し、電流について調べる。 【関：乾電池でモーターを回したときの様子に興味をもち、進んでモーターの向きと電流の向きについて考えようとしている。】	1
	2 回路に簡易検流計をつないで、電流の向きとモーターの回る向きを調べる。 【技：検流計を正しく操作し、乾電池の向きを変えると回路を流れる電流の向きが変わることを調べている。】	1
	3 乾電池の向きと、電流の向き・モーターの回る向きとの関係についてまとめる。 【知：乾電池の向きを変えると、電流の向きが変わり、その結果、モーターの回る向きが変わることを理解している。】	1
第2次 つかん電池の つなぎ方	4 プロペラが速く回るつなぎ方について調べ、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」という言葉を使って、2個の乾電池のつなぎ方についてまとめる。 【関：2個の乾電池を用いて、もっと速く回すにはどんなつなぎ方がよいかに興味をもち、進んで考えようとしている。】	1
	5 乾電池の数やつなぎ方を変えて、電流の働きを調べる。 【技：乾電池の数やつなぎ方を変えたときの電流の強さを、検流計などを使って調べ、記録している。】	1
	6 乾電池の数やつなぎ方と電流の働きや乾電池の直列つなぎと並列つなぎについてまとめる。 【知：乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを理解している。】	1
第3次 光電池のはたらき	7 光電池に光を当てて、光電池の働きを調べる。 【技：日光の当て方を変えて、光電池の働きを調べ、結果を記録している。】 【思：光電池の働きの変化を、光電池に当たる光の強さと関係付けて考え、自分の考えを表現している。】	2 (本時)
	8 光電池の働きについてまとめ、学習を生かして乾電池や光電池を使ったおもちゃを作る。 【関：既習事項を基に考え、乾電池や光電池を利用したものを意欲的に作ろうとしている。】	2
	9 〈学習のまとめと整理〉 【知：乾電池を直列につなぐと豆電球の明るさやモーターの回る速さが増すことや、光電池は光の当たり方によって電流の強さが変わることを理解している。】	1

6 本時（第3次2／5）

(1) 目標

光電池に当てる光の強さを変えると、モーターの回り方や電球の光り方、音の大きさ、検流計の針の振れ方が変わることから、光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付けながら捉えることができる。

(2) 評価規準

光電池のはたらきの変化を、光電池に当たる光の強さと関係付けて考え、自分の考えを表現している。 【科学的な思考・表現】

(3) 指導に当たって

つかむ・見通す活動では、前時までには、光電池に当てる光の強さと光電池のはたらきとの関係を予想し、それを調べるための実験方法を考え、実験準備をしたことを振り返ることで、光電池に当てる光の強さと電気のはたらきの大きさの関係に関心をもたせたり、学習問題の焦点化を図ったりし、見通しをもって学習を進めることができるようにする。その際、板書に「比較するカード」や「関連付けるカード」等の「思考スキルカード」を活用することで、各実験では比較しながら活動し、全体で学習問題の解決に迫る時には関連付けながらまとめていくことを、視覚的に捉えることができるようにする。

追究する活動では、あらかじめ実験方法を図示したものを板書しておくことで、実験の手順や注意事項などを効率よく確認できるようにする。また、実験の際には、電流の強さや電気のはたらきの大きさを、プロペラの回り方や豆電球の光の強さ、ブザー音の大きさといったものだけで判断するのではなく、検流計や照度計を使用し、数値として表出させることで、光の強さと電流の大きさとの関係を定量的に記録し、より実証性や客観性のある結果としてまとめることができるようにする。更に、学習問題を振り返り、キーワードを提示したり、実験結果を比較することに着目するよう助言したりすることで、子ども一人一人が自分の言葉で問題に対する答えを書くことができるようにする。

磨き合う・高め合う活動では、各グループの実験結果を全て黒板に掲示することで、それぞれの実験結果を関連付けながら学習問題に対する結論を見いだすことができるようにするとともに、構築した自分の考えを強固・変化させたり、他の考えを付加したりすることができるようにする。

振り返る活動では、学校にある太陽光発電の発電収集データと、その時の天気の間接性を考えることで、学習したことと実生活との関連を図り、本時の学習で再構築された個々の考えをより深めることができるようにする。

避 時	時	主 な 学 習 活 動	指 導 の 手 立 て
つ か む ・ 見 通 す	8	1 前時までの学習を振り返る。 (<ul style="list-style-type: none"> ・ 光電池は、光を当てると電気が起きたね。 ・ 光電池に当てる光の強さを変えると、電気のはたらきが変わるのかを予想したね。 ・ 光の強さと電気のはたらきの大きさを調べるための実験方法も考えて、準備したね。) 2 本時の学習問題を確認する。 (<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 光の強さによって、光電池のはたらきはどのようにかわるのだろうか。 </div>) 3 予想したことを確認する。 比較する (<ul style="list-style-type: none"> ・ 乾電池は、電気の大きさが変わらないから、光電池も電気の大きさは変わらないと思うな。 ・ 3年生で、当てる光を重ねると、明るく暖かくなる実験をしたから、光電池が作り出す電気も大きくなると思うよ。) 4 本時の見通しもつ。 ○ 実験方法、記録の仕方の確認 ○ 安全確認	○ 前時までの学習で、光電池に当てる光の強さと電気のはたらきの大きさの関係を予想したり、調べるための実験方法を考えたりしたことを振り返ることで、学習への意欲をもたせ、学習問題や活動内容の焦点化を図ることができるようにする。 ○ 思考スキルカードの「比較するカード」「関連付けるカード」を板書に生かしたり、実験方法を「見える図」を使って図示したりすることで、比較しながら結果をまとめたり、関連付けながら学習問題の解決を目指したりすることを意識することができるようにする。 ○ 記録の仕方について、ICT機器を使って具体例を挙げながら説明することで、正しく記録し、結論を見いだす活動に生かすことができるようにする。
追 究 す る	20	5 活動する。 (1) 班で調べる。 比較する (<ul style="list-style-type: none"> ・ ライトが1つの時と、2つの時を比べてみよう。 ・ 光電池の位置や向き、ライトまでの距離を変えてみるとどうなるかな。) (2) 結果を基に、分かったことを個人や班で考える。 (<ul style="list-style-type: none"> ・ ライトが1つの時より、2つの時の方がプロペラが速く回ったよ。 ・ 光電池をライトに近付けたり、光電池の向きを変えたりすると、検流計の針の振れ方も変わったよ。 ・ プロペラの回り方や豆電球の光り方と検流計の数値から、光電池のはたらきと当てる光の強さの関係は、どんなことがいえるかな。)	○ 班ごとに協力して活動に取り組みさせることで、正しく実験ができるようにするとともに、互いの見方や考え方にも触れることができるようにする。 ※ 光電池のはたらきと当てる光の関係を、実験で得た複数の結果を比較しながら整理し、自分の考えを表現している。(ノート) (<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> ○ 達成している子どもには、自分の言葉でまとめさせたり、友達への助言を行ったりするよう促す。 ○ 達成していない子どもには、検流計が示した数値やプロペラ、豆電球などの様子の記録に着目させる。 </div>)
磨 き 合 う ・ 高 め 合 う	10	6 各班の結果を関連付けながら、結論を見いだす。 関連付ける (<ul style="list-style-type: none"> ・ ライトを2つにして光電池に当てる光を強くするほど、光電池に流れる電流が強くなる。 ・ 光電池の向きやライトからの距離を変えると、光電池のはたらきの大きさも変わる。 ・ 当てる光が強いほど、光電池のはたらきは大きくなる。)	○ 各班の実験結果を全て板書に生かすことで、様々な情報を関連付けながら、自分考えに他の考えを付加したり、変化させたりするなど、考えを再構築することができるようにする。
振 り 返 る	7	7 まとめる。 (<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 光電池に当たる光が強くなると、回路に流れる電流が大きくなり、光電池がうみだす電気のはたらきも大きくなる。 </div>) 8 実生活との関連を図る。 (<ul style="list-style-type: none"> ・ 晴れた日の発電量が多いのは、ソーラーパネルに強い日光が当たり、光電池のはたらきが大きくなるからなんだね。 ・ ソーラーパネルが南側を向いて設置されていることにも、ちゃんと理由があるんだね。)	○ 互いに見いだした結論を伝え合い、キーワードを確認していくことで、個々の結論に加筆修正を行い、より確かな理解へとつなげていくことができるようにする。 ○ 学校に設置されている太陽光発電の収集データと、その月の天気の変化を示すデータを照らし合わせて示すことで、学習したことが実生活と結びついていることを実感できるようにする。