

理科学習指導案

1 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成

- 主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習 《小中合同主題》
- 理科の見方・考え方を働かせて自然とかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方 《小学校主題》

2 単元名

電気の通り道

3 単元について

本単元は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの変換と保存」に関わるものであり、第4学年「電流の働き」の学習につながるものである。また、金属の性質は、「じしゃくのふしぎ」につながる。本単元で働かせたい見方・考え方については、小学校学習指導要領第3学年の内容「(5) 電気の通り道」に示されているように、乾電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目させることで、量的・関係的な見方ができるようにする。また、電気を通すときと電気を通さないときのつなぎ方を比較しながら、電気の回路について調べる活動を通して、回路ができると電気が通り豆電球に明かりがつくことや、物には電気を通す物と通さない物があることを理解し、観察や実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題の把握・設定について話し合う活動を行う。

本学級の児童は、自然や実験に対して興味・関心が高く、生き物を進んで育てる児童も多い。一方、根拠のある予想や考察を書くことを苦手と考えている児童が多い。生活の中にある電気を探す活動を行い、生活する上で必要な物であることを共通理解してから学習を進め、意欲をもって事物に目が向けられるようにしたいと考えている。また全体共有の場で友達の考えを聞く機会を多く設定することで、差異点や共通点に着目して考えることや自らの考えを広げることにつなげ、少しずつ根拠のある予想や考察が書けるようにし、自ら主体的に問題解決できるようにしたいと考える。

本時では、粒子領域の質的実体的の「物によって異なる性質があることをとらえる」視点を追究する。一人一実験で学習を行い、結果を共有し、物体から素材に目を向けさせ話し合い活動を通して、金属が電気を通すことを理解できるように進める。児童が選んだ教材から、コップ、箸、スプーンなど身近で素材をイメージしやすい教材を厳選することで、考察の中で自分の言葉で簡単に表現できるようにしたいと考えた。また、二種類の素材で作られた教材を入れることで児童の思考力、判断力の向上と話し合い活動の練り合いを意図した。

実験で得られた結果は、差異点と共通点に気付きやすいように表にまとめ、小グループ、全体と段階を追って共有することで、どの児童も差異点や共通点に着目し、問題を見いだしやすくしたいと考える。また、共有することで物体を物質と捉え、金属に目を向けられるようにし、実体を伴って理解させたいと考えている。単元を通して、タブレットを使うことで、時間の効率化を図り、十分に実験する時間や考え時間を確保できるようにし、児童が主体的な態度で学習に取り組めるようにしたいと考えている。

4 児童の実態
(省略)

5 単元の見目標

豆電球のつくつなぎ方とつかないつなぎ方や、電気を通すものと通さないものについて比較しながら調べ、差異点や共通点を基に見いだした問題を追及する活動を通して、電気の性質についての理解を深め、表現できるようにする。

6 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。 ・電気を通す物と通さない物があることを理解している。 ・電気の回路について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果をわかりやすく記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池と豆電球のつなぎ方と乾電池につないだ物の様子について追及する中で、差異点や共通点を基に、電気の回路についての問題を見だし、表現している。 ・電気の回路について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気を通すつなぎ方についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・電気の回路についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・電気の回路について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7 単元の指導計画（全9時間）

第1次 電気の通り道（4時間）

第2次 電気を通す物・通さない物（4時間）

次	時	学習活動と内容	○指導上の留意点◇評価【観点】	見方・考え方
第1次	1	<p>身の回りには、電気の力で使われている物がどれだけあるのか調べよう。</p> <p>◎身の回りで電気が使われている物について家や学校、地域に目を向け生活を振り返りながら探す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テレビ、エアコン、電子レンジ ・ゲーム、懐中電灯、目覚まし時計 ・タブレット、ラジオデッキ ・信号機、電灯、 <p>◎身の回りの明かりについて気付いたことを共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・夜になるといろいろな場所で明かりが使われている。 ・家や学校にはスイッチで明かりがつくものが多い。 ・懐中電灯は乾電池が使われているから、どこでも使える。 	<p>○事前に電気について調べることを知らせておき、生活の中で見つけたことを整理しながらまとめさせる。</p> <p>○生活体験では、スイッチ一つで明かりがつけられると考えていることが多いため、電源や導線に意識が向くようにする。</p> <p>○透明のコップと豆電球、導線付きソケットを使って作った簡易的な懐中電灯を提示し、乾電池のプラス極とマイナス極やつなぐ線を導線ということを確認する。</p> <p>○懐中電灯は、乾電池と電球が使われていることを理解させるため、分解して見せる。</p>	回路について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現する。
		<p style="text-align: center;">たくさんの物が電気の力で働いている。</p> <p>◎乾電池と豆電球を導線付きソケットで明かりをつけ、問題を見いだす。</p>	<p>◇電気の回路について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。</p>	
	2 3	<p>◎前時の内容を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池のプラス極とマイナス極に導線をつなぐと豆電球は明かりがついた。 <p>◎乾電池と豆電球を導線でどのようにつなぐと明かりがつくのか、つなぎ方を図に書いて予想する。</p>	<p>○前時の内容や使った道具の名前を確認する。</p> <p>○問題を把握できるように、前時に作った回路を提示する。</p> <p>○豆電球と乾電池が離れてかいてある図のプリントを用意し、予想を書きやすくする。</p>	原因と結果 豆電球が点灯するときとしないときの回路の様子について比較しながら調べる。
		<p style="text-align: center;">かん電池をつかって豆電球に明かりをつける方法を考えよう。</p> <p>・輪の形にすると、明かりはついた。</p>	<p>○つなぎ方に着目させ、どこどこをつなぐと明かりがつくのか考えな</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> ・乾電池の極につなげば、明かりはつくと思う。 ・乾電池の同じ極につないでも明かりはつくと思う。 ・ほかのつなぎ方も試してみよう。 <p>◎導線と電池のつなぎ方を確認する。</p> <p>◎予想を基に、明かりがつくか実験をする。</p> <p>◎結果をもとに豆電球の明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方の差異点に着目し、明かりがつくつなぎ方の同じところを考察する。</p> <p>◎明かりがつくつなぎ方の共通点をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池の側面など極でないところにつなぐと明かりはつかない。 ・明かりのつくつなぎ方は、どれも1つの輪になっている。 	<p>がら書くよう助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○複数の予想を立てられるようにプリントを多く準備しておく。 ○導線をコンセントに絶対につなげないようにと指導する。 ○電池と導線がしっかり接触していることを確認しながら巡視する。 ○あらかじめソケットに豆電球がちゃんとねじ込まれていることや、豆電球と乾電池が正常に使えるか確認し、一人一実験で正しい実験結果が得られるようにする。 ○明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方をTVに映して共有し、差異点や共通点を見付け、考察できるようにする。 ○豆電球の断面を拡大した図を黒板に掲示し、指でなぞって1つの輪になっていることを体感させる。 ◇電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。 ○電気の通り道が一つの輪になっている電気の通り道を「回路」ということをおさえる。 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> かん電池と豆電球を、わの形につなぐと明かりはつく。 </div>			

4	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">ソケットなしで明かりをつけよう。</p> <p>◎前時の学習を確認し、問題の把握をする。</p> <p>◎ソケットなしで豆電球の明かりがつくつなぎ方を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1つの輪になるように乾電池と豆電球をつなぐことができれば明かりをつけることができる。 ・図の通りの場所に導線をつけると本当に明かりはつくのかな。 <p>◎実験し、結果を共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ソケットがなくても一つの輪になると明かりがついた。 ・一つの輪になっても明かりがつかないことがあった。 ・導線にビニールが被っていて、電気が通らなかった。 ・セロテープで止めるのが難しかった。 <p>◎導線一本と豆電球、乾電池で明かりをつける活動をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池と豆電球を直接つなげば、導線1本でも明かりがついた。 ・友達の回路を見て、試したらできた。 ・導線が1本でも1つの輪ができれば明かりはつくことがわかった。 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">ソケットがなくても、わの形にすると明かりはつく。</p>	<p>○豆電球の断面図を掲示し、振り返りやすくし、予想を立てやすくする。</p> <p>○予想を立てる際、共有するときに、説明できるように図をかくだけでなく、言葉も書くよう指示する。</p> <p>○一人ずつ豆電球、乾電池、ビニールをむいていない導線2本を配り、問題を見出せるように準備する。</p> <p>○セロハンテープを使って、つなぎ目を固定してもよいと助言する。</p> <p>○ある程度時間が経っても明かりがつけられない児童には、明かりのついた児童の回路を見てもよいと助言する。</p> <p>○活動の中で気付いたことや困ったことを記録に残すよう指示を出す。</p> <p>○少人数グループで明かりのつくつなぎ方を話し合い意見を聞くことで、自分の考えを広げられるようにする。</p> <p>◇ソケットなしで豆電球に電気をつける活動に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p>	<p>量的・関係的 乾電池をつないで、回路ができていると、豆電球に明かりがつく関係。</p>
5 . 6 本 時	<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">どのような物が電気を通すのだろうか。</p> <p>◎電気を通す物を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ピカピカした物。 ・光っている物。・固い物。 <p>◎調べ方を考える。</p>	<p>○前時を振り返り学習問題を作る。</p> <p>○明かりがつかなかったことを振り返れるように、掲示物で確認する。</p> <p>○予想を実証するために必要な物を</p>	<p>原因と結果 回路ができているのに明かりがつかない。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・回路の間に調べたい物を入れて、電気を通るか調べてみたい。 ・いろいろな物を調べてみたい。 <p>◎実験し、結果を共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルミ箔やスプーンは電気を通した。 ・食器やヤストローは電気を通さなかった。 ・アルミニウム、鉄、銅は電気を通した。 ・木やプラスチックは電気を通さなかった。 <p>◎考察を共有し、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄やアルミでできたものは、電気を通すことが分かった。 	<p>考え、実験の計画を立てさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○身の回りにある素材を多く準備する。 ○表にまとめる際、通す物、通さない物の2つに仕分けするよう助言する。 <p>◇電気を通す物と通さない物がすることを理解している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○言葉で説明できるように理由を書かせる。 ○一般化しやすくするために、物体の物質名を知らせる。 <p>◇電気の回路について、観察、実験などの結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</p>	<p>関係付け 電気を通す物と通さない物をまとめる。</p> <p>比較・関係付け 電気を通す物と通さない物の違い。</p>
7	<p>遠くにある豆電球に明かりをつけよう。</p> <p>◎導線をつないで、遠くにある豆電球に明かりをつける。</p> <p>◎実験結果から電化製品のしくみを考える。</p> <p>◎コンセントの様子を見て、話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○導線を多く用意し、工夫しながら実験が行えるようにする。 ○電気を通さない物があることで安全に電化製品が使えることを考えられるようにする。 <p>◇電気の回路について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>	<p>量的・関係的 回路の長さ と豆電球の明かりの関係を考えながら実験する。</p>
8	<p>豆電球の回路にスイッチをつくろう。</p> <p>◎導線をつないで、遠くにある豆電球に明かりをつける。</p> <p>◎実験結果から電化製品のしくみを考える。</p> <p>◎コンセントの様子を見て、話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○導線を多く用意し、工夫しながら実験が行えるようにする。 ○電気を通さない物があることで安全に電化製品が使えることを考えられるようにする。 <p>◇電気の回路について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</p>	<p>量的・関係的 回路の長さ と豆電球の明かりの関係を考えながら実験する。</p>
<p>図画工作「クリスタルアニマル」 電気を通す物と通さない物で学んだことを生かして、工夫して回路をつくる。</p>			

8 本時の指導

(1) 目標

- 電気を通す物と通さない物があることを理解している。(知識・技能)
- 電気の回路について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。(思考力・判断力・表現力等)

(2) 提案内容

【主体的に取り組むために：予想を明確にし、友達と比較することで問題意識を喚起する】

児童が自由に自然の事物に触れ、十分な体験の中で感じたり気付いたりする活動は極めて重要であると考え。(すごい！ こうなっているのか！) 次に、ある程度の経験を得た後は、意図をもって事物にアプローチすることが大切であると考え。(それならこれはどうなのだろう？ こうなるはずだ)

本時では、これまでの経験をもとに、電気が流れるか流れないか、しっかりと予想してから実験に臨むようにする。自分の予想を確かめたいという意図をもって実験に臨むことが主体的な問題解決の要素であると考え。

また、自分の予想を確かめたいと考えるには、児童がそれを確かめるだけの価値を見いださなければならぬ。そこで大切となるのが、他者の意見との比較である。友達と予想が違えば、どちらが正しいか確かめる価値が生じ、教師が児童の考えと対立する事象を提示すれば、自ずと確かめたいという気持ちが生じるだろう。結果についても、友達や教師に知らせたり、他者の行ったものについても知りたくなったりすると考える。

本時では、予想や実験の結果を友達と共有するツールとしてタブレットとホワイトボードを用いる。それによって、一人一人の予想をスムーズに集約し、比較することができる。

〈共有するツールのメリットの比較〉

タブレット PC：一人一人ができる、集約しやすい、データ処理・表現が速い

ホワイトボード：フィールドが大きい、複数人で使いやすい、後まで残る、操作が容易(低学年)

児童の予想や意見が同じものになった場合は、教師が対立する考えを提示したり、本当にそうなのかことさら念を押したりすることで、児童の問題意識を喚起していきたい。

【見方・考え方を働かせるために：意図的に資料を限定する】

前途の通り、児童が自由に自然の事物に触れ、十分な体験の中で感じたり気付いたりする活動は極めて重要であると考え。(これもやってみたい、あれもやってみたい) しかしながら、児童が科学的な見方・考え方をしたり身に付けたりするよう導くには、意図的に提示する事象を限定する必要がある。それは、必ずしも児童の自由な発想を妨げることとイコールではないと考える。

本時では、児童が電気を流すものを捉える際に、はじめは「もの(物体)」で捉えているものを、次第にその材質(物質)として捉えるようにしていきたい。そのために、材質の異なる複数のスプーンを用いる。「スプーンは電気を通すか?」という問いから、鉄やプラスチック(物質)という素材に着目した見方をしなければならないことに気付くであろうと考える。

また、児童が実験をするにあたって、錆や接触不良によって電気が流れないことは、本時の目標を達成するのに大きな妨げになる。したがって、あらかじめ教師が事前に確認したものを実験に用いることで、結果が明らかになるようにしたい。

児童がねらいとする見方・考え方を身に付けた後は、再度扱う事物の範囲を広げ、適用することで理解を深めていく。その他の物で試してみたり、次時におもちゃづくりをしたりすることで、さらに理解を深めたり、新たな問題を見いだしたりしていきたい。

(3) 本時の展開 (6/8)

学習活動と内容	指導や支援○ 評価◇												
<p>1 学習問題と前時の予想を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ぴかぴかしているものは通ると思う。 ・硬いものは通ると思う。 ・柔らかいものは通さないと思う。 	<p>○前時までの学習内容を想起しやすいように、板書やノートの写真を掲示する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">どのような物が電気を通すのだろう。</p>												
<p>2 本時で確かめる物の名前を確認し、電気が流れるかどうかの予想をタブレットに入力する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スプーンはぴかぴかしているから流れると思う。 ・ストローはぴかぴかしていないし、柔らかいから流さないと思う。 ・コップは硬いから流れるのではないかな。 	<p>○児童にとって身近で、イメージしやすい物として、給食で使う物のセットを文字で提示する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">おぜん、はし、スプーン、おわん、ストロー、牛乳パック、コップ</p> <p>○実物は初めは見えないようにしておく。</p> <p>○TV のモニターに予想を集約したものを映し、児童が自分の予想を、友達の予想と比較させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想が分かれたものに注目させる。 ・予想が同じであった場合は、教師が「ぜったいに？」と、揺さぶりをかける。 												
<p>3 グループ毎に実物を受け取り、電気が通るか確かめる。結果をホワイトボードに整理する。</p> <table border="1" data-bbox="244 1294 783 1579" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">電気を通す物</th> <th style="width: 50%;">電気を通さない物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・おぼん</td> <td>・はし</td> </tr> <tr> <td>・アルミはく</td> <td>・おわん</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・ストロー</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・牛乳パック</td> </tr> <tr> <td>・スプーン</td> <td>・スプーン</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </p> <ul style="list-style-type: none"> ・コップは硬いのに、電気は流れなかった。 ・アルミ箔は柔らかいのに電気が流れた。 <p>・スプーンは、どっちにしたらよいかな。</p> <p>・鉄のスプーンは流れるけど、プラスチックのスプーンは流れなかった。</p>	電気を通す物	電気を通さない物	・おぼん	・はし	・アルミはく	・おわん		・ストロー		・牛乳パック	・スプーン	・スプーン	<p>○グループ毎に実物で確かめさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・おぼん (アルミニウム製)・箸 (木製) ・おわん (ビニール製) ・ストロー (プラスチック製) ・牛乳パック (紙製)・コップ (ガラス製) ・スプーン 2 本 (鉄製・プラスチック製) ・アルミ箔 (を付け加える) <p>○各班の結果を共有し、予想と比べてどうであったか問いかける。</p> <p>◇得られた結果をもとに、学習問題に対する答えを自分なりに見出している。</p> <p>○スプーンについて電気が通るか問いかけ、素材 (何からできているか) に着目させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・木製のスプーンや、コップについてもプラス
電気を通す物	電気を通さない物												
・おぼん	・はし												
・アルミはく	・おわん												
	・ストロー												
	・牛乳パック												
・スプーン	・スプーン												

・できている物（材料）によってちがう。

4 素材ごとに電気が通るかどうか確かめる。

- ・結果をホワイトボードにまとめる。
- ・全体で結果を共有し、素材で表を整理する。

電気を通す物	電気を通さない物
・鉄	・プラスチック、木
・アルミニウム	・プラスチック
・銅	・プラスチック
・鉄	・スプーン、ガラス

5 結果を整理してまとめる。

- ・明かりがつくかどうかは、何でできているかによって違った。
- ・アルミ箔のように柔らかい物でも電気を通したから、硬さは関係なかった。
- ・ぴかぴかしているものは電気が流れるというのは正しそうだ。
- ・電気を通すのは金属であるらしい。

チックの物や金属製の物を用意しておき、話の展開に応じて提示する。

- ・児童から「金属」という言葉が出てきたら取り上げておく。

○何でできているかが大切であることを確認し、他の物も何からできているか知らせる。

○小グループでホワイトボードを使って、話し合いながら素材を仕分けさせる。

○一つの素材につき、2つ以上のもので確かめられるよう、共用スペースに資料を追加する。

○表を見て、「電気を通す物」「電気を通さない物」について共通点に着目できるように助言する。

○から「金属」の言葉が出なかった場合は、教師が提示し、共有する。

◇得られた結果をもとに、自分なりに共通点を見つけたり、一般化したりしている。

◇電気の通るものと通らないものがあることを理解している。

電気を通すものは、金属である。