

## 第2学年 理科学習指導案

日時 平成 26年 11月 6日(木) 5校時  
学級 2年A組 男子15名 女子15名 合計30名  
場所 理科室  
授業者 教諭 菅原 正志

### 1 単元名 静電気と電流

### 2 単元について

#### (1) 教材観

本単元に関連して、小学校では、第3学年で「磁石の性質」、第4学年で「電気の働き」、第5学年で「電流の働き」、第6学年で「電気の利用」など、電流の働きや磁石の性質について初歩的な学習をしてきている。

ここでは、電流と電圧、電流の働き、静電気に関する観察、実験を行い、電流や電圧、磁界や静電気などについての基本的な性質を理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けながら電流と磁界についての科学的な見方や考え方を養うことが主なねらいとされる(学習指導要領(3))。

本単元の内容については、異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静電気と電流は関係があることを見いだすこととなっている(学習指導要領(3)のアの(エ))。

静電気と電流の関係を見いだすことは、金属の中の自由電子の振る舞いについての理解を深めることになる。また、本単元の指導内容から一步広げることになるが、静電気による性質として静電誘導という現象を見いだすことができれば、物質を構成する原子の内部構造についても理解が深まるし、高校で学習する電磁気学の基礎となる。そういう意味でも大切に扱うべき単元である。

#### (2) 生徒観

本単元に先立って、小学校までに学習してきた電気に関するアンケートを行った。

1つ目の質問『小学校で覚えている電気の実験や授業は何か?』では、「乾電池でモーターを動かし車を走らせたこと」(9人)や「乾電池で電球を光らせたこと、並列・直列の回路をつないだ」(7人)、「コイルを巻いて電磁石を作ったこと」(6人)などを挙げる生徒が多かったが、「あまり覚えていない」(8人)という生徒も多かった。

2つ目の質問『静電気ってどんなもの? 説明して下さい。』では、「下敷きで髪や毛糸をこすってビリッとするもの」、「冬にどこかにふれるとビリッとするもの」(15人)などのように感覚的なとらえ方をする生徒が多かったが、「布などがこすれて(摩擦)できる電気」(10人)、「下敷きで頭をこすると髪の毛が立つのが静電気」(4人)などのように摩擦により発生することや物を引きつけることを挙げる生徒や「摩擦でできた電気が他の物にふれたときその物に電気が流れること」(1人)といった捉え方をしている生徒もいて、かなり捉え方に幅があることも分かる。

さらに3つ目の質問『静電気とコンセントの電気は同じか?』については、<違う>という生徒(20人)は、「静電気は一瞬」「コンセントは強い」「電気の流れる量が違う。」「コンセントは他のところから電気を作っているから」「コンセントは電線的な物がある。」「静電気は空気でおこる。」「コンセントはバチッてならない。」などの理由を挙げている。<同じだ>という生徒(7人)は、「電気は等しく同じ。雷もVとかあるから」「電気だから」「静電気も電気ってついでだから」「色がどちらも青いから(バチッとくるとき?)」などの理由を挙げている。分からないという生徒も1人いた。

電気に関していえば、これまでの学習の知識や体験が、1つ1つ統一して積み上げられているとはいえないように思われるが、その多様な捉え方を課題解決の過程を通して結びつけていければ、「静電気でもビリッとくる原因は何なのか?」「それは、コンセントの電気などと同じなのか、違うのか?」といった物質に関する基本的な問いにも答えていくことができるのではないかと。

本単元に関連する中学1年での学習内容は、金属の性質で導電性を扱ったところだけである。今年度のNRTおける関連問題(9の(3))の結果は、全国通過率を上回っている。「物質の性質」に関わる領域については、溶液の濃度や状態変化と質量の関係などに課題を残しているが、他は全国並みなのであった。比較的实验も好んで取り組んできたが、実験を楽しむだけに留まらず、実験とそのねらいを理解し「記憶に残る授業」にしたい。

授業では、教科書による予習はしないことを約束しているが、本時の学習内容のヒントが教科書に書いているので、場合によっては、授業への興味がそがれてしまう可能性もある。これまでの授業をプリント学習で行ってきたので、その流れで、いつも通りの話し合いができることを期待したい。

結果の予想や実験の工夫についての発言が特定の生徒に偏る傾向も見られるので、発表のさせ方にも工夫をしたい。

(3) 指導観

本単元は、回路の中の電流・電圧の関係(ア)や抵抗(イ)、電流による発熱(ウ)などの学習の後に設定されているが、電流の性質がすべて自由電子の振る舞いによるものということを考えれば、むしろそれらの学習に先立って静電気の学習をする意義は大きい。本時の授業に先立って、静電気の性質として、「異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起きること」、「帯電した物体間に空間を隔てて力が働くこと」、「その力は引力と斥力の2種類があること」を実験を通してしながら学習させ、静電気が起きる原因についても考えさせながら、電流(動電気)との関係を見いださせることは、生徒の科学的思考を深め、意欲を喚起できる点でも、非常に興味深い試みとなると考える。

また、静電気の実験は、非常に簡単にできるものも多く、考えたことをすぐ自分で確かめながら学習を進めることができる点も、本校の進める研究に即した教材と思う。

本単元の授業計画の1時間目は、いろいろな物を擦ってみて、「すべての物質は、異なる同士擦ると静電気が起きる」ということを確かめるところから始める。次に、静電気が引きつけあうわけを考えるために、磁石が鉄を引きつけるわけについて学習し、そのアナロジーとして静電気が引きつけあう理由について気づかせていく。そのことを土台に、静電気でも電球をつけられるわけを考えさせ(本時)、電気の粒(電子)の振る舞いが電流となることへ理解を深めていきたい。

3 単元の目標と言語活動

(1) 単元の目標

静電気に関する観察、実験を行い、静電気についての基本的な性質を理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けながら、科学的な見方や考え方を養う。

(2) 本校における理科における言語活動について

下記のことが、授業での一連の流れの中でできること。

- ① 課題をしっかりと理解をする。
- ② 課題に対しての自分の予想をはっきりと持ち発表する。
- ③ 予想した理由を説明する。
- ④ 他の人の予想の理由を聞いて、自分の考えとの違いや共通点分かる。
- ⑤ 実験の後で、その結果を自分のことばで書く。
- ⑥ 授業の最後に、授業の評価と授業で分かったこと、感想などを書く。

(3) 本校における理科における言語活動の工夫・充実について

(2)のことができるようになるために、次の3点を心がけていく。

- ① 予想して確かめてみたくなるような課題の提示をする。
- ② 基本事項でもただ暗記するのではなく、なぜそうなるのか(そうなのか)をできるだけ考えさせながら進める。
- ③ 予め企画された実験であっても、予想通りいかないときに、繰り返し試すことができるような余裕を意図的につくる。

(4) 本単元における言語活動の工夫・充実の重点について

- ① 課題に対する予想と実験結果とをきちんと比べさせる。
- ② 課題に応じて個別の実験やグループ実験を取り入れ、自分から確かめさせる。
- ③ グループ実験では、各自の予想を話させた上でやらせる。

4 単元の評価規準

1. 関心・意欲・態度	2. 科学的な思考・表現	3. 観察・実験の技能	4. 知識・理解
・ 静電気による現象や性質に興味を持ち、その性質を理解しようとする。	・ 静電気の性質から静電気の起きる理由について自分の考えをまとめようとする。 ・ 静電気も動電気(電流)も電子の移動によるものであることに気づくことができる。	・ 課題に沿って実験を行い、その結果と自分が立てた仮説とを比べて検証することができる。	・ 静電気についての基本的な性質を理解できる。

## 5 単元の指導計画

時間	学習目標	評価規準	評価方法	用いる言語活動
1	・どんな物でも擦ると静電気が起きるか確かめる。	・自分で実験して確かめようとしている。(1)	観察, 自己評価	実験操作
2	・磁石が鉄を引きつけるわけを調べる。	・自分で実験して確かめようとしている。(1)	観察, 自己評価	実験操作
3	・静電気が引きつけあうわけを調べる。	・2種類の電気があることを知って, 静電気が引きつけあうわけを説明しようとする。(2) ・いろいろな場合について, それまでの知識を使って考える。(4)	発表内容  発表内容, 観察	発表  発表
4 本時	・静電気で電球をつけられるか調べる。	・課題の予想を立てて, 検証しようとしているか。(3) ・静電気も動電気(電流)も電気の移動であることに気づくことができる。(2)	発表内容, ワークシート内容 発表内容	発表 グループワーク 発表
5	・雷は真空中でもジグザグに飛ぶのか調べる。	・確かめるための実験の工夫ができる。(3) ・電気は空気の分子を飛び移りながら進むことに気づくことができる。(2)	ワークシート内容 発表内容	グループワーク  発表
6	・放電の正体は, プラスとマイナスのどちらの電気が調べる。	・放電の正体を, 調べるための方法を工夫し調べるができる。(3)	発表内容	発表

## 6 本時の指導

### (1) 目標

- ・課題を解決するために実験の工夫をすることができ, 与えられた条件の中で確かめようとする。
- ・静電気でも電球がつくことを確かめ, 静電気も動電気(電流)も電気の移動によるものであることに気づく。

### (2) 本時の評価規準

項目	評価規準
2. 科学的な思考・表現	静電気も動電気(電流)も電気の移動によるものであることに気づくことができる。
3. 観察・実験の技能	課題の予想を立てて, 検証しようとしているか。

### (3) 本時の構想(本時における言語活動の工夫・充実)

- ・本時は, これまでの静電気の性質を振り返らせながら, 本時の課題について各自の予想を立て, その理由を発表させ, その理由について全体での意見交換をさせたい(学び合い①)。
- ・その後, 実験をして確かめた後, なぜそのような結果になったかを各自で考え, グループ内での意見交換をさせたい。(学び合い②<本時の中心>)
- ・実験結果やグループの意見交換や他の班の発表をもとに, 電球がついたしくみについて, 自分の考えをワークシートにまとめさせたい(本時を振り返り, 学習した内容や気付いたことなどを記入する)。

(4) 展開

段階	学習活動	指導上の留意点	評価 (方法・規準・観点)
導入 8分	1 前時までの復習  2 課題の提示	1 前時までの学習で、本時に直接つながる課題の復習をする。 ①回転式検電器(アルミ箔) (ストロー、定規、ガラス棒) → <b>どんな物でも引きつける</b> ②回転式検電器(ストロー) ストローとストロー、ストローと紙 ストローとアクリル定規、アクリル定規と紙 → <b>電気は2種類。擦る相手で決まる。</b> ③塩ビパイプ(紙で摩擦) ガラス棒、竹の定規、ネギ、針金 → <b>静電気は原子の中の電気を引っ張る。</b> ※ テンポよく進める。	<一問一答形式> 既習事項が理解できているか。→紙板書  ※演示実験による確かめ
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>学習課題</b> 『 静電気で電球をつけることができるか? 』         </div>			
展開 (10分)	3 提示問題について、各自予想を立てて、発表する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">学び合いタイム①</div>	3 ①問題を具体物で提示しながら読む。 ②ワークシートに予想と理由を書かせる。 ③個人で発表させる。 ④各意見ついて意見交換をする。	きちんと書けているか  発表
(10分)	4 実験をする  5 実験結果の確認	4 ①問題に従って実験をする (グループ実験) ②実験結果を班内で確認する。  5 各グループに結果を発表させる 上手く確認できなかったグループがあれば、演示する。	グループワーク  発表
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 『なぜ、静電気で電球を光らせることができたんだろう?』         </div>			
(15分)	6 実験結果の考察  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin: 5px 0;">学び合いタイム②</div>	6 ①各グループ内で意見交換をする。  ②班での話し合いの内容を発表する。	①ホワイトボードに書いて、班内で発表する(文や図を用いて) ②そのボードを用いて、全体に発表する
35分	7 読み物	7 「静電気と動電気(電流)」を読む	
終末 7分	8 学習のまとめ  9 評価カードを書く	8 ①静電気でも電球がついたしくみについて分かったことをまとめる。  ②考察したことを確かめるために、さらに知りたいこと、確かめたいことをまとめる。  9 評価カードに記入	ワークシートに、班で話し合った内容も参考にしながら、自分の考えをまとめ、分かったことが書けているか