

理科学習指導案

寝屋川市立三井小学校 佐藤 昭夫

1. 学校種・学年・単元名

小学校 第3学年 「電気であかりをつけよう」

2. 日 時 平成20年 11月 6日(木) 6時間目(午後2時35分～3時20分)

3. 学年・組 第3学年1組 男子14名 女子17名 計31名

4. 場 所 3年1組 教室

5. 教材解釈・単元設定の理由と児童の実態

第3学年は、理科という教科を学習する最初の段階であるとともに、高学年に発展していく基礎を築く段階として大切な時期である。第3学年における理科の学習のねらいは、身近な自然の事象を比較という操作を通して調べ、整理していくことにより科学的な見方や考え方を養っていくことにある。

そこで本単元においては、豆電球にあかりがつくつなぎ方と、つかないつなぎ方の比較や、電気を通すもの(導体)と、通さないもの(不導体)との比較・分類場面において、児童に比較するということの意識化を図る。また、そこから物の性質や特徴をとらえていくようにさせたいと考えている。また、発展として学習したことを活かしたおもちゃ作りをさせたい。

更に詳しく述べると、本単元は、これからの学年や中学校などでの電気学習の基礎となるものである。1個の乾電池と豆電球とを使って簡単な回路を作ったりする活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方の違いを考えたり、回路の一部にいろいろな物を入れて、電気を通す物と通さない物に分類し、物には電気を通す物・通さない物があることを学習する。

本学級の児童は、理科の学習について比較的多くの児童が興味・関心をもって取り組んでいる。特にこれまでの学習においては、昆虫を捕まえたり飼育したりして昆虫の育ちや体のつくりなどについて調べる活動や、植物の種をまいたり、移植したりするなどの栽培活動に意欲的に取り組む姿が見られた。

その反面、植物の成長の様子の変化について継続して観察したり、観察したことをしっかりと書きあらわしたりすることについては、苦手な児童も見られる。また、自分なりの疑問から見通しをもって追究し、その結果から考察していくという一連の問題解決的な学習についても、多くの児童が慣れてきたが、まだ慣れていない児童もいる。それゆえ、目的をもって観察や実験をしたり、その結果から科学的な見方や考え方で考察したり、自然事象をとらえたりすることについてもよく身に付いていない面が見られる。そうした思考力の差が本学級の児童に見受けられる。

そこで、本単元では、問題設定、学習計画、問題解決、情報交換、まとめ等、理科学習の基本となる学習活動を丁寧に経験させるとともに、本校で本年度より取り組むことになった「学びのきろく」(一枚ポートフォリオ OPPA One Page Portfolio)を使用して児童に自らの学びを振り返らせるという問題解決的な学習過程を通して、自ら学び自ら考える力や、主体的な学び方を習得させていきたいと考えた。また、「学びのきろく」を児童が自らを評価するだけでなく、教師も評価の一材料として使用し、

併せて、次の指導にもいかせるようにしたい。

また、実験を行う際には、常に同じ様式の理科学習シートを用い、自分なりに予想を立て見通しをもって取り組めるようにするとともに、実験の結果や考察などについても丁寧に考え、記録を行わせ、自然の事物や事象について科学的な見方や考え方ができるようにしていきたいと考えた。

「電気であかりをつけよう」という単元の学習内容については、乾電池と導線、豆電球という組み合わせであかりがつくということは、生活経験から予想することができているが、あかりがつくためには1つの「輪」(回路)のようになることについては、何となく分かっているが、言葉でうまく説明することができない児童が多い。また、電気を通すものと通さないものについては、固いものや金物(金属)が電気を通すということをおぼろげながらとらえている児童が多いが、塗料が塗ってある金属は電気を通さないことや、一見金属には見えないものでも金属の成分が多く含まれていると電気を通すということなどに気付いていない児童がほとんどである。

単元の展開にあたっては、児童の問題意識を大切にしながら、児童の意識をゆさぶるような教師側の働きかけも取り入れることにより、身のまわりにある電気やあかりについての考えをより深めたり、広めたりさせたい。

本単元に先立って、2学期前半に「かげのでき方と太陽の光」の学習を行った際に、以下のような指導を行ってきた。また、3年の1学期は、生物教材ばかりなので、投げ込み物理教材として、ビー玉を使った「衝突」の学習を行い、理科学習の基本である予想→討論→検証→結果→考察という学習プロセスを指導した。

- ・その単元で理解しなければならない事柄をどのくらい知っているかプレテストした。OPPの冒頭に3問ほど出題した。
- ・課題に対して予想と予想の根拠(なぜ、そう思うか)となる物を出させ、理科学習シートに記述させた。根拠は、自分が経験したことを出す児童が多かった。
- ・予想について、根拠を示しながら話し合いをさせた。意見交流する中で、他の児童の意見を聞いてそれに対して反論を加える児童も増えてきた。
- ・予想の検証を行わせた。自分の予想があっているかどうかを、実際に運動場で観察を行った。どの児童も、よけいなことはせずに、他の児童と協力して観察をする姿が見られた。また、結果が出ても「条件を変えて調べてみよう。」と、更に別の視点で観察を行う姿も見られた。
- ・結果と考察の発表を行わせ、併せてまとめさせるための話し合いを行った。結果と考察の話し合いの中で、児童相互で、考察の中味の吟味を行っていた。特に、言葉足らずな考察に対しては、「その言い方では、分からない。」と厳しい発言が出てきた。例えば、「影はどこにできるか」という課題に対しての考察として「人間の後ろにできる」というのが出た。それに対して「人間以外に、鉄棒の後ろにもできていた」「木の後ろにも」と言う意見が出て、ある児童が「それでは、まとめにならない。」と発言し、他の児童から出た「日光がものに当たると太陽の反対側に影ができる。」の方なら、どんな場合でも説明がつくということに落ち着いた。一般化したわけである。

また、「太陽の反対側の右後ろに影ができる。」という考察を発表した児童がいて、それに対して「たまたま、観察したのが午前中だから、右後ろに影ができただけで、午後になったら、影が動いて影の位置は変わる。だから、まとめとしては反対側に影ができるだけでいいと思う。」と反論が出た。しかし、影が動くことについては、次時の課題とした。思わぬ所で、次時への学習課題が出た格好になった。学んだ法則等を児童個々の言葉でなく、このように学級全体でまとめ、一般化することを、学習の最後に必ず行うようにしている。

そうした前単元までの指導を受けて、本単元では以下のような指導を行うようにしたい。

児童の興味・関心に基づく課題の設定

本単元では、まず導入において一人一人の児童が、電気の流れや豆電球のあかりについて関心をもち、問題意識をもつことができるように、身の回りで、電球のあかりが利用されている例を話し合ったり、試行を通して、あかりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方のあることに気付く活動を行ったりすることをしたい。その際には、できるだけ多くの児童の発言を引き出したり、試行の場では、児童が他の児童と進んでかかわっていくようにしたりして、お互いに刺激し合いながら活動できるようにしていきたい。また、気付いたことや疑問に思ったこと、友だちの意見を聞いて思ったことなどをどんどん「学びのきろく」(OPP)に記録させていくようにしたい。そのことで、児童自身に自分の学びを振り返らせたい。

3年生という発達段階では、活動に対してすぐに興味をもって進んで取り組める反面、自然事象や事物についての疑問を持ち続けていくことが難しい面があるので、特に単元の導入時においては活動と同時に自らの疑問や思いを随時、OPPに書き残すようにし、課題設定時に改めて自分の問題意識を再確認できるようにしたい。

また、課題についても、単元を通してその意識を継続させるのが難しいので、追究内容に合わせて短いスパンでの問題解決過程を通して課題設定をしていくように構想した。具体的には、「あかりがつくつなぎ方」「電気を通すもの・通さないもの」のそれぞれの内容のまとまりごとに、単元導入時の疑問や思いを生かしながら課題を設定していくようにしたい。

進んで追究する場の設定や指導の工夫

3年生は、理科の学習を経験する最初の学年でもあるので、追究の活動において基本的にはグループでお互いに教え合い、学び合いながら追究していく学習形態を通したい。

また、個人での学習だけでなく、グループの中でできるだけ一人一人の児童の発想を生かし、お互いに協議し合いながら実験の場を設定したり、準備物を用意したり、実験の計画を立てられるように指導を行っていきたい。

また、追究の際には、予想・実験・結果・考察といった一連の流れをしっかりと意識させながら取り組ませるようにし、何のために実験を行うのかという目的意識をしっかりとめるとともに、一人一人の児童が自分の考えで考察できるように各自で記録を取って文字化することで自分の考えを常に確認できるようにしたい。

自分の考えを表現し練り合う場の設定や支援の工夫

～「言葉」で理解する・「言葉」で思考する・「言葉」で表現する～

学び合いの場においては、一人一人の考えが十分に練り上げられるように、時には、グループで実験結果をしっかりと話し合いながらまとめさせ、それをもとにして学級全体で話し合っていくような場も設定したい。

特に、本単元では、実験の結果をより正確にまた科学的に考察できるようにするために、『どのグループも同じ結果になっているもの』、『グループごとに違う結果になっているもの』、『自分の予想と違うもの』という視点を与え、検討するよう助言したり、結果がグループによって違っているものについては、もう一度実験を行い検証させたりするようにしたい。

また、電気を通すものと通さないものについては、一面的な見方をしてしまう児童が多いと予想されるため、空き缶でも電気を通すもの(塗料を削ったもの)を提示したり、シャープペンシルや鉛筆の芯に電気を通す実験を教師から演示したりすることにより、児童の思考にゆさぶりをかけ、自然事象をあ

りのままにとらえ、多面的に思考ができるようにしたい。

併せて、班や学級で意見交流することにより、個人の思考が、更に深まるように「伝えあう場面」を設定し授業展開する。その際に発言の仕方・聞き方などの学習規律の徹底と、文末まで大きな声で発表できているか、単語で答えるのではなく、主語・述語があり発問に適した答え方をしているか、習った理科用語を使って説明ができているかなどの言語技術の活用を指導していきたい。

6．学習指導要領との関連

本単元は、学習指導要領の第3学年の目標?及び内容B物質とエネルギー?を受けて構成している。

第3学年の目標

- ・ 光、電気及び磁石をはたらかせたときの現象を比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、光、電気及び磁石の性質についての見方や考え方を養う。

内容

B 物質とエネルギー

- ・ 乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気回路についての考えをもつようにする。
 - ア 電気を通すつなぎ方や通さないつなぎ方があること。
 - イ 電気を通すものと通さないものがあること。

ここでは、乾電池と豆電球と導線を使い、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、回路ができると電気が通り、豆電球が点灯することをとらえるようにする。また、回路の一部に身近にあるいろいろな物を入れて、豆電球が点灯する時と点灯しないときとを比較しながら調べ、物には電気を通す物と通さない物があることをとらえるようにする。

これらの活動を通して、回路のつなぎ方や、回路につなぐ物についての見方や考え方をもちようにするとともに、乾電池や豆電球、導線などを使ったもの作りを通して、電気の回路について興味・関心をもって追究する態度を育てることがねらいである。

7．単元の目標

乾電池と豆電球と導線を使い、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見方や考え方を養うようにする。

8. 単元の評価規準

関心・意欲・態度	科学的な思考	技能・表現	知識・理解
・乾電池に豆電球をつないだり回路に物を入れたりして豆電球が点灯することに興味・関心を持ち、進んで回路のつなぎ方や回路につなぐ物を調べようとする。 ・乾電池と豆電球の性質を使ってものづくりをしようとする。	・豆電球が点灯するときとしないときを比較して、それらの違いを考えることができる。 ・回路の一部にいろいろな物を入れて、電気を通す物と通さない物に分類することができる。	・乾電池と豆電球を使って回路をつくったり、ものづくりをしたりすることができる。 ・回路の一部にいろいろな物を入れたりして、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、記録することができる。	・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。 ・電気を通す物と通さない物があることを理解している。

9. 利用コンテンツ名

- 理科ねっとわーく 『電気のはたらき』 5-1 概要：豆電球をつけてみよう

<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0040e/contents/500k/05/index01.html>



10. 本時の目標

- (1) 乾電池と豆電球と導線をつないで、豆電球のあかりがつくつなぎ方を調べることができる。
 - ・・・「観察実験の技能・表現」
- (2) あかりがつくときとつかないときを比較して、あかりがつくときの導線のつなぎ方を、乾電池、豆電球と結びつけて、1つの「輪」になっていることを考え・見いだすことができる。
 - ・・・「科学的な思考」
- (3) あかりがつくときは、乾電池・豆電球が、1つの「輪」になるつなぎ方になっていることが理解できる。・・・「知識・理解」

11. 本時の展開(7時間扱い・本時3/7)

学習活動	指導上の留意点	評価・評価手法・使用コンテンツ
1 掲示された、まめ電球にあかりがつくつなぎ方と、つかないつなぎ方について調べた予想を見て、本時の活動と課題について確認する。 まめ電球にあかりがつくつなぎ方と、つかないつなぎ方を、しらべよう。	○ 簡単に確認し児童の学習意欲を喚起するとともに、課題を再度意識させる。	
2 実験の注意を聞き、実験の準備をする。	○ 班で互いに助け合って実験することを確認させる。乾電池を台紙に固定した物を使って実験させる。	
3 豆電球(ソケット付き) 乾電池 を使って自分の予想のつなぎ方をし、課題についてたしかめる実験をする。	○ ソケットの導線の先端を、乾電池のどこにつないだかをしっかり確かめさせる。そしてワークシートに「ついた・つかない」の結果を表すためにシールを貼らせる。 (赤シール 点灯 青シール 未点灯)	技 乾電池と豆電球と導線を使って、豆電球にあかりがつくつなぎ方を調べることができる。 (行動観察・記録分析)
4 実験結果を記録し、つくつなぎ方と、つかないつなぎ方を分類確認する。 まめ電球にあかりがつくのは、どんなつなぎ方のときだろうか。		思 豆電球にあかりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方とを比較して、回路ができると電気が通り、豆電球にあかりがつくと考えることができる。 (記録分析)
5 実験結果と「分かったこと」(考察)を理科学習シートに記録する。 (キーワードを意識させて書く。)	○ 「つく・つかない」で黒板に分類 掲示したカードを比較させ、『つく場合の共通したつなぎ方』と『つかない場合は、つなぎ方がどうなっているか』という視点を与え、検討するよう助言し、実験の結果をより正確に科学的に確認できる様にさせる	(使用コンテンツ) 「豆電球をつけてみよう」
かん電池の+きよくと-きよくに、ソケットのどう線を、1つの「わ」のようにつなぐとあかりがつく。		
6 それぞれの児童の結果と考察の発表をもとに、「まめ電球にあかりがつくのは、どんなつなぎ方のときか」について話し合い、意見交流する。	○ 個々の児童の言葉をそのまま認めるのではなく、より一般的な言葉でまとめ共通認識を持たせる。	
7 全体で、「あかりがつくつなぎ方」について、どのような言葉でまとめるか考えを交流する。		
8 『電気のはたらき』 5-1 概要：豆電球をつけてみようのデジタルコンテンツの練習問題を考え、本時の学習で分かったことの確認をする。	○ 分かりにくいときは、ワークシートを 実物投影機で投影する。 ○ プレゼンテーションソフトを用いて「プラス極→豆電球→マイナス極」と電流の流れを示したデジタル教材を自作して 提示し、「電気が流れる輪」のイメージの定着を図る。	知 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることが分かる。 (記録分析)

9 次時の学習の見通しをもつ。	○ 液晶プロジェクターでデジタルコンテンツ(『電気のはたらき』 5-1 概要：豆電球をつけてみよう)を投影し、学習したことが理解できているか確認する。	
10 本時の学習を振り返り「学びのきろく」を書く。		
11 後始末をする。	○ ソケットを使わないで、豆電球のあかりをつけるには、どうすればよいかを次時に考えることを確認させる。 ○ OPPの書き方の指導を入れながら書かせる。(キーワード提示) ○ 実験に使った用具を片付けさせる。	

12. 研究協議の内容

<授業者より>

- ・ 今日の授業は時間が足らなかった。
- ・ 予想は、前時にださせていたが、たくさんあったので、その予想をグループ分けした。
- ・ 実験については、豆電球がつくとき、つかないときの四つずつ行うようにした。
- ・ ショート回路にも触れて、注意を促した。
- ・ 間にはさむものについても課題として触れてみた。
- ・ 考察の部分を見てもらいたかった(言語活動)
- ・ 話型を決めて発表を交流する場面を見てほしかった。

<教師の成果>

- ・ 教材・教具の工夫(乾電池をボール紙ではる)が見られた。
- ・ 新発見という言葉を使って子どもの意欲の高まりを喚起させていた。
- ・ 授業規律がしっかりしているので、授業全体が落ち着いてスムーズに進んでいる。
- ・ 実験を3回することで、科学の手法をしっかり踏んだ授業になっている。
- ・ キーワードという言い方で、科学で押さえておく言葉(この場合は回路)をしっかり押さえている。
- ・ 発表の仕方につて話型を定め、話し方のスキルを身に付けさせようとしている。

<子どもの成果>

- ・ どの子も授業に参加でき、興味をもって取り組んでいた。
- ・ 友達の実験を見てそれをまねして自分もやっていた。
- ・ 自分の意見をしっかりかけていた。
- ・ 自分の課題解決に真剣に取り組んでいた。
- ・ 新発見をした子どもが多かった。
- ・ ワークシートにいっぱい書いていた。

<教師の課題>

- ・ キーワードを子どもが具体的に使えていなかった。
- ・ 時間配分がうまくできていないために、授業時間が足りなくなった。特に話し合いについては時間を定めて進める方がよい。

- ・ 「つく」「つかない」という簡単な意見しかなかったのがもったいなかった。
- ・ 時間不足で目標が達成されていなかった。
- ・ 書き方を決めると書くのが難しい、訓練が必要（いずれは子どもの課題に）
- ・ 説明が多かった。
- ・ 学年に応じて話し合いのステップアップすることも必要になってくる。

<子どもの課題>

- ・ 活動の時間が長過ぎて間延びしていた。自分の意見をもつことが必要である。
- ・ 学びの定着ができていなかった。

13 授業風景

