

科学的な追究の喜びがあじわえる教材・教具の工夫

- 3年「明かりをつけよう」 -

1 指導の立場

(1) 研究テーマ設定の理由

子どもたちは、とても理科が好きである。それは、いろいろな実験があり、発見があるからという理由が大きい。そうした理科の楽しさから、さらに一歩踏み込んで、追究の喜びをあじわえることができる理科の授業を目指したい。そのためには、教材・教具の開発が不可欠であると考え、上記のような研究テーマを設定した。

(2) 研究仮説

追究の喜びを味わうためには、興味・関心をもち続け、体験を通して、自然の事物・現象の特徴や相互の関係・規則性について自ら捉えることができるような教材・教具の開発が大切である。

(3) 研究内容

課題意識を高め、見通しをもつことができるように導入場面・課題提示場面での教材・教具を開発する。

見通しにそって調べることができるように実験・観察場面での教材・教具を開発する。

自分の考えを検証しながらまとめをすることができるように終末場面での教材・教具を開発する。

2 実践

(1) 教材・教具の開発の視点

教材・教具を開発する視点を以下のようにした。

導入場面での教材・教具

ア興味・関心を十分に高め、その興味・関心を持続できる教材・教具。

イ課題意識を高めたり、見通しをはっきりともったりすることができる教材・教具。

調べる場面での教材・教具

ア児童にとって扱いやすく、結果を明確にとらえることができる教材・教具。

イ児童の予想に基づく追究する欲求をみたま教材・教具。

検証・まとめの場面での教材・教具

ア明確な結果が表れ、学習内容を理解できたことを確認したり、理解を補助したりできる教材・教具。

イ発展的な学習や日常生活と結びつけることができる教材・教具。

また、どの場面でも安全に学習することができる教材・教具であることを第一条件とする。

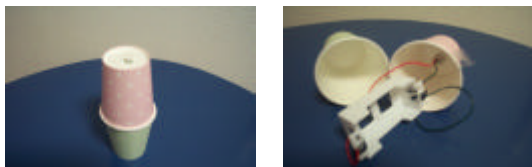
(2) 本単元での教材・教具の位置付け

時	めあて	教材・教具
1	明かりのつくおもちゃを見て、おもちゃにどんな材料がつかっているのかを調べ、乾電池、豆電球、導線つきソケット、電池ボックス、導線が使われていることが分かり、その名称が分かる。また、明かりのつくおもちゃを作ろうという意欲をもつことができる。	明かりのつくおもちゃ1号 ・導入時に提示し、関心・意欲・態度を高める。
2	乾電池と豆電球と導線をつないで、明かりのつくつなぎ方と明かりのつかないつなぎ方を比較しながら調べ、電気の通り道(輪)ができる(つながる)と、電気が流れて明かりがつくことが分かる。	水流モデル・長い導線...まとめのあとに提示し、理解をより深める 明かりのつくおもちゃ2号...終末に提示し、興味関心を高め、理解を深める。
3	豆電球がソケットからゆるんでいると明かりがつかないことから、豆電球とソケットのつながりに目をむけ、ソケットや豆電球の内部にも電気の通り道があり、明かりがついているときには、そこが電気の通り道になっていることが分かる。	最小電灯...実験後半で提示し、理解をより深める。 豆電球、ソケットの断面図模型
4	導線の先端のビニルを剥がさないといくら輪につないでも明かりがつかない(電気の通り道ができない)ことに着目し、導線や電池ボックスは、	先端のビニルが剥がれていない導線 導入時に提示し、関心・意欲・態度

	電気を通す物と通さない物の利点を活かしてできていることが分かる。	を高める。
5	切れた電気の通り道にいろいろな物を入れて、明かりがつくかどうかを調べ、電気を通す物と通さない物があることが分かる。また、電気を通す物と通さない物を材質に着目して比較することで、金属は電気を通すのではないかという見方をもつ。	通す物・通さない物発見器 導入時に提示し、 関心・意欲・態度を高める。
6	空き缶は、金属であるのに電気が通らないという矛盾から、空き缶の表面を削って電気が通るかどうかを調べ、電気の通り道に少しでも電気を通さない物があると、電気の通り道が切れてしまうことが分かる。	サンドペーパー 実験開始時に提示し、実験をより容易にし、本時のねらいに着目しやすくする。
7 8	電気を通す物、通さない物の利点を活かしてオリジナルのスイッチをつくることができる。	オリジナルスイッチ 導入時に提示し、 関心・意欲・態度を高める。

(3) 教材・教具の紹介

明かりのつくおもちゃ1号(第1時)



導入時に、提示し、ブラックボックスとなっている紙コップの中身について、予想をする。調べる方法は、紙コップを開け、ひとつひとつの部品に分解していく。(視点 イ)

水流モデル(第2時)



終末で提示する。色水をペットボトルに入れ、ポンプを押すことによって、色水を巡回させる。色水を電気、カプセルを豆電球、ジョウゴをソケット、ポンプつきペットボトルを乾電池として見立てることで、電気の

通り道ができると、電気が流れ、豆電球に明かりがつくことの理解を補助する。(視点 ア)

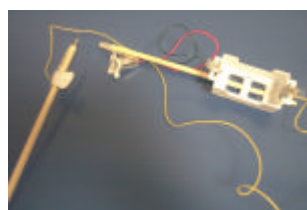
長い導線(第2時)

終末で提示する。100V用の電気コードを使用することで、長くなったときの電気抵抗が少なくし、児童の実験同様、単一乾電池一つでも明かりが確認できるように配慮した。50m(教室一周)ほどでも、電気の通り道ができていると、電気が流れ、明かりがつくことが確認できる。(視点 ア)

また、どう線を長くすることで明かりが暗くなることから、抵抗という考えをもつこともできる。(視点 イ)

明かりのつくおもちゃ2号(第2時)

電気を通す物・通さない物発見器(第5時)



第2時の終末で提示し、電気の通り道ができると電気が流れ、電気の通り道がきれると電気が流れなくなるこ

とをおもちゃ作りによって確認する。(視点 ア)

また、第5時に電気を通す物・通さない物発見器として再登場する。わりばしに取り付けたことで、調べるものと発見器の接触部を見やすくし、また、接触部付近に豆電球をもってくることで、電気を通す物・通さない物を判断する豆電球の明かりを、接触部に調べるものをはさんでいることと同時に視野に入れることができるようにした。そのことで、より正確な実験が行える。また、手でもつ部分に電池ボックスを取り付けたことで、携帯しやすく用意に実験ができるようにした。(視点 ア)

最小電灯(第3時)



終末で、乾電池と豆電球をつけてない状態の最小電灯を提示し、一人に一つずつ渡した。その時間の学習したこ

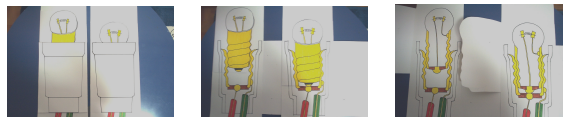
とを振り返り、何の部品なのかを考え、子どもたちは、手元にある自分の豆電球と乾電池を取り付けて、ソケットを使わなくても豆電球を光らせることのできる懐中電灯の一部であったことを発見する。豆電球のどの部分と導線が接触しているか

を容易に見ることができるように設計してあるので、豆電球の電気の通り道とソケットを使わないで豆電球に明かりをつけることのできるつなぎ方について学習を確かめることができる。(視点ア)

また、ソケットを使わないつなぎ方を利用することで、回路をコンパクトにまとめ、小さな懐中電灯をつくることのできるというように、そのことが生活に役立つ技術であることを知ることができる。(視点イ)

安全性の配慮：この教材は、必ず、実験前に一つ一つの教材の電池ボックス内部及び豆電球取り付け場所外側の導線にゆるみがないかを確かめる必要がある。豆電球と導線のビニルがむけて接触する部分がずれてきていると、乾電池を入れた際、そのビニルのむけた部分が接触してはいけない乾電池の極に接触し、ショートの原因となってしまう。使用前にひとつひとつについて十分なチェックが必要である。

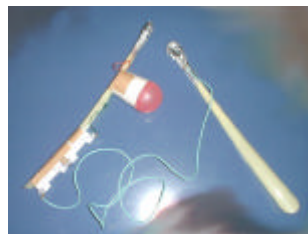
豆電球、ソケットの断面図模型(第3時)



調べる場面で提示をする。豆電球やソケットのどこに電気の通り道があるのかに興味をもち、調べようとする活動において、一つ目の手段となるのが、直接、豆電球とソケットをつないだり、外したりして注意深く観察することである。しかし、子どもたちの欲求は、思考していくにつれて、ソケットの中の様子を調べたくなり、更に豆電球の中の様子を調べたくなる。その欲求を満たしていくために、写真のような断面図模型を使用した。2枚の紙を重ねてある状態では、目で見える様子と同じであり、1枚めくるとソケットの内部が、もう1枚めくると豆電球の内部が、というように興味・関心を高めるとともにそれに応じた子どもたちの欲求に対応していくことができる。

(視点イ)

提示用電気を通す物・通さない物発見器(第5時)



終末で提示した。結果を交流する中で、同じものを調べたにも関わらず結果が異なる児童の意見が出てきたとき

や、まとめの後で学習を確かめるために演示実験を行うときに用いる。基本的な構造は、の電気を通す物・通さない物発見器と同じであるが、わりばしの代わりに靴べら、豆電球(1.5V用)・ソケットの代わりにゴムボールに穴をあけて豆電球(2.5V用)を入れて紙コップにとりつけたもの、電池ボックスは直列に2個つないで使用している。発見器を提示用ということで、大きくしたことにより、演示実験の結果が実験場所から少し離れた位置からでもはっきりと分かる。結果がはっきりと分かることで、正しい理解をすることができる。

(視点ア)

3 成果と課題

様々な教材教具を工夫して用いた中で、モデル教材として行った最小電灯についてを中心に振り返る。

(1) 子どもの姿から検証

子どもの姿から検証してみると、乾電池と豆電球をつけてない状態の最小電灯を手にしたとき、何をする物なのかを考えながら、豆電球の点灯にたどり着いた児童、それを見て使い方を理解し、点灯させた児童。そして、点灯した最小電灯を嬉しそうに見つめていた。自分でも作ってみたいという意欲・関心の高まりが伝わってくるつぶやきや、豆電球のどこに電気の通り道がつながっているのか接触部を覗き込んで確認する姿があった。

(2) データから検証

学習データから検証してみると、次のような学習効果が確認される。

授業前、授業後に豆電球・ソケットの電気の通り道についての理解を確かめるために、豆電球に明かりをつけるための接続について問う、下記のような調査を行った。

『豆電球に明かりがつくように次のものをかきた
しましょう。』

どう線（２本）

（導線つきソケットに豆電球をセットしたものと
乾電池の接続）

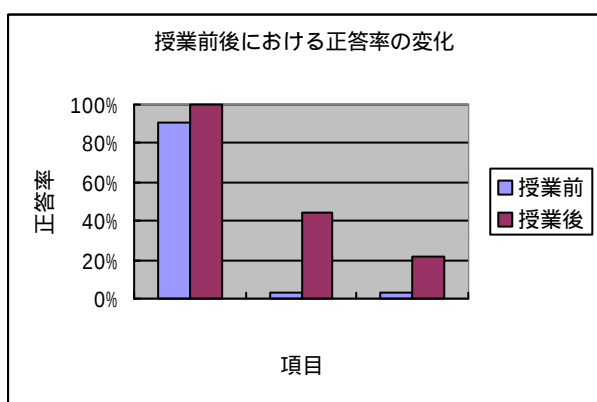
どう線（２本）

（豆電球のみと乾電池の接続）

電池・導線（１本）

（直接接触による豆電球と乾電池の接続）』

集計の結果、授業前で、正答率は、 91% 3 %
3 %。授業後で、正答率は、 100% 44% 22%
と、正答率が上がった。



（３）改善のポイント

使用してみて分かった改善のポイントは、３点
である。

１つ目は、耐久性での問題である。何度か使う
と豆電球と接触部にある導線が切れてしまう。実
際に使ってみて、製作時動作点検、授業前点検、
授業、授業前点検、授業の５回の使用によって４
個中５個（１２．５％）が接触部で故障した。

２つ目は、豆電球を取り付けるとき、豆電球の
スクリーン部外径と、電池ボックスに開けた取り
付け穴の直径とをほぼ一致させることでねじ込み
を可能にしてあるため、３年生では、ねじ込むの
が困難であった児童も少々いた。

以上の２点においては、どちらも、問題点は豆
電球を取り付ける部分にあり、その部分での改善
が必要である。

３つ目は、この教材の使用場面である。今回は、
授業の終末の場面で用いたのであるが、子どもた

ちの興味をもって見つめる姿から考えると、授業
の導入の場面で用いて、「ソケットなしでも豆電球
にあかりがついた。」「どこにでんきのとおりみち
があるのかな。」と、課題作り、そして追究へつな
げていくほうが効果的ではなかったのかと思う。

（４）成果・課題のまとめ

すべての教材教具を振り返り、成果・課題をま
とめると、次のようにまとまる。

（成果）

- ・興味、関心を十分に高めることができた。
- ・導入で使用することで、学習の見通しを明確
にもつことができた。
- ・実験を容易に児童自らの手で行うことができ
た。
- ・実験によって練り上げた自分の結論を終末の
教材教具の使用によって確かめることができ
た。

（課題）

- ・耐久性での問題
- ・児童にとっての扱いやすさ
- ・ねらいに基づいた提示する場面
- ・開発にかかるコスト

（５）今後の教材・教具開発に向けて

今回の実践の中で、今後、教材・教具を開発し
ていく上で、大切にすべきポイントがいくつか
見えてきた。

- ・安全性についてどうか。
- ・耐久性についてどうか。
- ・コストについて可能かどうか。
- ・使用場面の検討。
- ・使用目的の明確化。
- ・児童にとって扱いやすいかどうか。
- ・学習の見通しがもてるかどうか。
- ・ねらいにつながる興味関心を十分に引き出す
ことができるか。
- ・結果が顕著に現れてくるかどうか。

以上、今回見えてきたポイントを大切に、
今後の教材・教具開発を行っていきたいと考えて
いる。

（文責 瑞穂市立穂積小学校 河村 諭）