

第4学年 理科学習指導案

日 時 平成15年6月30日 (月)
場 所 体育館
児 童 4年1組
男子21名 女子19名 計40名
授業者 三田 隆 (T1) 佐藤トミ子 (T2)

1 単元名「電気のはたらき」(東京書籍4年上)

2 単元について

(1) 単元設定の理由

小学校理科教育では、「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養う」ことをねらいとしている。

本単元は、学習指導要領第4学年の内容[B物質とエネルギー](3)「乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについての考えをもつようにする。」に基づいて設定された単元であり、第3学年「明かりをつけよう」の電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること、電気を通す物と通さない物があることの学習を基に、直接体験を重視した指導を通し、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とらえることを目標としている。また、乾電池や光電池を使ったものづくりを通して、電気の働きに興味・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。

(2) 児童の実態

これまでに子どもたちは、第3学年「明かりをつけよう」で、乾電池1個と豆電球1個を導線をつなぎ、回路ができると電気が通り豆電球が点灯することや、物には電気を通す物と通さない物があることを学んできている。また、子どもたちの身の回りには、豆電球やモーターで動くおもちゃや道具がたくさんあり、身近なものとなっており、子ども達にとって「電気」は基本的な概念として定着しているように思われる。

事前テストの結果をみると、「回路のつなぎ方」「回路につなぐ物」については、概ね理解している様子が見えた。また、問題解決学習に対する意識調査からは、各過程(「課題をもつ」「見通しをもつ」「追究する」「伝え合う」「ふりかえる」)で高い意欲を示しており、子どもたちが理科に対して前向きな姿勢で臨んでいることがわかった。子どもたちが理科に興味をもっている理由としては、「実験や観察ができるから」と答えた者がほとんどで、直接体験を臨んでいることがわかる。ただ、中には自分の考えをもつことや見通しをもつことを苦手とし、友達や教師を頼りすぎている子どももおり、課題に対して自分の考えをしっかりともち、見通しをもって追究活動にあたることができる力を育てていきたいと考えている。

(3) 単元の指導構想

指導にあたっては以下に示す事項に留意しながら、目標を達成できるように努めていきたい。

まず、子どもが興味・関心をもって意欲的に追究することができるように、F1レースを窓口に乾電池とモーターで走る自動車を、動力や回路がわからないように提示し疑問をもたせ、製作活動にあたらせる。子ども達は生活経験や既習をもとに回路を考え、1個の乾電池とモーターで走る自動車を完成させるであろう。これらの製作活動を通して得た発見や疑問を基に、単元に対する意欲を高めていく。

次に、完成した自動車をもっと速く走らせるための工夫として、乾電池を増やし回路を考える活動を行い、回路には「直列つなぎ」と「並列つなぎ」があることを理解させたい。この過程では特に、4年生で培う「要因を抽出する能力」を育てたいと考えている。また、電流の強さや流れの向きに疑問をもたせ、検流計を使って調べる活動を行う。

次に、光電池を扱う。乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の強さそのはたらきが違うことを理解した子どもたちに、光電池の存在を気づかせ、そのはたらきに興味をもたせるようにする。光電池のはたらきを調べるときには、子ども達の自由な発想を期待するために個々の課題を重視し予

烈をたてさせ、活動にあたらせるように努める。また、光電池に対しての理解が進んだ上で、既習をいかしたもののづくりを行うようにさせたいと考えている。

単元の最後に、これまでの学習をもとに、乾電池と光電池を比較し、それらの長所や短所をまとめるとともに、それぞれが身の回りでどのように使われているかを話し合う機会を設けたい。さらに、環境問題にもふれ、自分たちのできることを考えさせていきたい。

以上の活動を通して、回路を流れる電流の強さと豆電球の明るさやモーターの回り方などを関係づけてとらえたり、光の強さと光電池の電流の強さを関係づけてとらえたりして、電気のはたらきについての見方や考え方を養っていきたい。

なお、本校の理科では、次に示す指導過程、学習時間、指導形態を設定して指導にあっており、本時では特に○で示した内容で学習課程を組んでいる。

金ヶ崎小学校の学習指導の考え方

ア 問題解決学習

単元及び単位時間に、問題解決学習の指導過程を取り入れ、子ども達の意識の流れにそった授業展開を工夫することによって、子ども達の問題解決に対する意欲が高まり、主体的に学ぶ力が育つと考える。

イ 指導形態

学習場面に応じて、「一斉」「T・T」「少人数」の三種類の指導形態を柔軟に活用し、子ども達の適切な評価及び支援に努めている。

ウ 学習時間

一単位を45分間とすることは基本である。しかし、学習内容によっては子どもの活動や思考を中絶してしまう場合も考えられる。このことから、「時間の弾力化」を試み、学習時間を保証し、問題解決に向けて十分に取り組むことができるようにと考えている。

問題解決学習の展開		指導形態	学習時間
課題をもつ	☆自然事象（学習素材）に親しみ、興味・関心をもつ。 ・学習素材に対して、疑問をもつ。・自己の課題をもつ。	一 斉	45分間
見通しをもつ	☆問題解決にむけての見通しをもつ。 ・解決の考えを予想する。 ・解決の方法（計画）をたてる。		
問題解決	☆問題の解決を図る。 ・実験、観察をすすめる。 ・結果を自分の考えと照らし合わせる。 ・結果をまとめ、自分の考えをもつ。	○	60分間
伝え合う	☆互いの学びを交流しあう。 ・自分の方法で表現する。 ・結論を導き出す。	少人数	90分間
ふりかえる いかす	☆交流をもとに、自分の考えや感想をもち、自分の学びにいかす。 ・自分の考えをもつ。		

*○印は、本時の授業場面及び、評価場面

(4) 単元の目標

乾電池とモーターで走る自動車をつくって走らせ、前に速く走らせるにはどうしたらよいかに興味をもち、乾電池のつなぎ方や数を変えて調べ、電流のはたらきを関係づけてとらえることができるようにする。また、光電池は光が当たると電気を起こすことを知り、光電池で動く自動車やおもちゃをつくって動かし、乾電池との違いを比較して、それぞれのよさを考えることができるようにする。

○ 自然事象への関心・意欲・態度

- ・乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつないだときの明るさや回り方に興味・関心をもち、すすんで電気の強さや向きの変化を調べようとする。
- ・電気の働きを使ってもものづくりをしたり、その働きを利用したものを見つけたりしようとする。

○ 科学的な思考

- ・乾電池の数やつなぎ方、光電池に当たる光の強さを変えて、回路を流れる電流の強さとその働きの違いを関係づけて考えることができる。
- ・乾電池や光電池にモーターなどをつないだときに起こる現象の変化とその要因とのかかわりについて予想することができる。

○ 観察・実験の技能・表現

- ・簡易電流計などを適切に操作し、乾電池と光電池の性質を調べる実験やものづくりをすることができる。
- ・豆電球の明るさやモーターの回り方の変化などを調べ、記録することができる。

○ 自然事象についての知識・理解

- ・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する。
- ・光電池を使ってモーターを回すことなどができることを理解する。

(5) 単元の指導・評価計画

次 時	学習活動	評 価 規 準				評価方法
		関心・意欲・態度	科学的な思考	技能・表現	知識・理解	
1	乾電池とモーターで走る自動車の製作（乾電池1個）や検流計の実験を通して、電流の向きが変わることをとらえる。					
2	乾電池とモーターで走る自動車に興味をもち、モーターと乾電池で走る自動車をつくる計画をたてる。	わからないことを友達や教師に相談しながら製作している。				発言 行動観察 記録 自己評価
1	乾電池とモーターで走る自動車を、回路の接続や走る向きに注意をしながら製作し、よく走るように考えて改善しながら自分の自動車を完成させる。			モーターの位置を変えるなど、よく走らせるために自分なりの工夫をして、自動車を完成させることができる。		行動観察 作品 記録 自己評価
1	回路と電流について知り、乾電池のつなぎ向きを変えると、モーターの回る向きや電流の向きがどうなるかをモーターの軸にふれたり、検流計を使ったりして調べる。		電流の向きが変わるとモーターの回る向きが変わることをまとめたり、説明したりすることができる。		電流は、乾電池の+極から-極に流れること、乾電池の向きを変えると電流の向きが変わり、モーターの回る向きが変わることを理解する。	発言 記録 評価テスト 自己評価
2	自動車実験（乾電池2個）や検流計をつかった実験で、乾電池が1個のときと、2個直列・並列につないだときを比べ、電気のはたらきを電流の大きさと関係づけてとらえる。					
1	電気のはたらきを大きくすることに興味をもち、自動車を速く走らせるための乾電池2個のつなぎ方を調べ、そのつなぎ方を記録する。 木時			乾電池2個を使って、自動車を速く走らせるつなぎ方を調べ、記録することができる。		行動観察 記録 作品 自己評価

1	乾電池 2 個で速く走るつなぎ方についてまとめ、乾電池の直列つなぎと並列つなぎについて知る。				乾電池のつなぎ方には直列つなぎと並列つなぎとがあり、直列につなぐと、電気のはたらきが大きくなることを理解できる。	発言 記録 行動観察 自己評価
1	乾電池 1 個のときと 2 個直列・並列つなぎのときの豆電球の明るさと電流の強さを調べ、電気のはたらきを電流の強さと関係づけてとらえる。		乾電池 2 個を直列につなぐと、1 個のときよりモーターが速く回ったり、豆電球が明るくなったりすることを説明したり記録したりすることができる。			発言 記録 行動観察 自己評価
光電池と乾電池を比べ、それぞれの特徴と利点をおさえ、光電池を使ったものづくりを行う。						
次 1	光電池は日光に当たると電気を起こすことを知り、光の当て方を変えて、モーターの回り方や電流の強さを調べる。 光電池は光の強さや当たる角度によって、はたらきが変わることをまとめ、光電池で動く自動車やいろいろなおもちゃを工夫してつくる。			光電池とモーターを使って、光の当て方とモーターのはたらきとの関係を調べることができる。		行動観察 記録 自己評価
2	光電池で動くおもちゃに興味をもち、光電池のはたらきを利用したいろいろなおもちゃを工夫して作って遊ぶことができる。	友達の作品を参考にしたり、教師に質問したりしながら、すすんでものづくりに取り組んでいる。				行動観察 作品 記録 自己評価
1	乾電池や光電池のはたらきに興味をもち、資料などをもとに光電池や環境に対する見かた・考え方を深め、「学習の整理」をして、電気のはたらきについてとらえる。		乾電池と光電池のそれぞれの利点について比較しながら考え、説明することができる。			発言 記録 評価テスト 自己評価
計 11 時間 (45 分 = 1 時間)						

3 本時の活動

(1) 本時の構想

本時の学習内容は、乾電池 1 個で走る自動車をもっと速くするためにはどのような工夫をすればよいかを考え、実験し、記録することである。導入にあたっては、配線や乾電池の個数が不明の教師用自動車（乾電池 2 個直列つなぎ）と子ども用自動車（乾電池 1 個）を競走させ、教師用がはるかに速いことで教師用の自動車の秘密に興味をもたせ課題を設定する。

追究場面では、カードに配線を中心にした予想をグループで記入させていく。この時、子ども達の思考を促すために乾電池ボックスとモーターを身近に置き予想にあたらせたい。

実験では、成功・失敗にかかわらず、予想に基づいた活動を意識させたい。その際、失敗したグループには予想に立ち返らせ、なぜ失敗したかをおさえ再度挑戦させるようにしていく。また、実験結果は、自分達なりの言葉や図で、できるだけ考察を入れながらまとめ、発表させるように努める。

学級全体でまとめていく場面では、「どのようにつないだ時に速く走ったか」という視点で結果に着目させ、つなぎ方に規則性があることに気づかせたい。また、乾電池1個の場合と比較させ、なぜ速くなったのか、その要因にふれることで、自然の事物・現象の性質や変化、規則性、関係性についての見方や考える力を培っていきたいと考えている。

なお、本時では、3～4人編成のグループで活動を行う。このグループは、理科の授業において子どもが自ら主体的に学習に取り組むことができるように教師が編成したものである。このことにより子ども一人一人を適切に評価・支援するために、指導形態としてT・Tを導入する。また、評価については、座席表を活用し、評価場面で判断基準をもとに評価し支援を行うようにする。

(2) 本時の目標

次・時	学習活動	評価基準			評価方法
		自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	
1	電気のはたらきを大きくすることに興味をもち、自動車を速く走らせるための乾電池2個のつなぎ方を調べ、そのつなぎ方を記録する。本時			乾電池2個を使って、自動車を速く走らせるつなぎ方を調べ、記録することができる。	行動観察 記録 作品 自己評価

目標の細分化

理由

学習活動を子どもの思考にそって考えていくと以下に示すように細分化された目標が生じる。これらに対して適切な評価及び支援を行うことにより、本時の目標達成に努めたい。

- I 乾電池2個の直列つなぎを予想し、設計図に配線を記入することができる。
○ 問題解決のために見通しをもった予想をたてることにより「科学的な思考」を育てる。
- II 自動車を乾電池2個の直列つなぎで走らせ、結果を記録することができる。
○ 予想に基づいた実験を行い、結果を予想と照らし合わせながらまとめることにより「観察・実験の技能・表現」の力を育てる。
- III 自動車をより速く走らせた方法（乾電池2個直列つなぎ）を自分なりの言葉で発言したり、記録したりすることができる。
○ 実験結果や考察から得られた自然事象の性質や規則性、相互の関係などについて理解することにより「自然事象についての知識・理解」の力を高める。

(3) 本単元における授業の展開

ア 本時の展開

時間	学習活動	指導上の留意点		評価計画及び教師の支援
		T 1	T 2	
とらえる 7	1. 本時の学習課題を考える ○教師用(乾電池複数)自動車と児童用(乾電池1個)の競走をみて疑問をもつ。 ・先生の自動車は速い。 ・どうして速いのだろう。 ・自分達の自動車も速くしたい。	一斉指導 ○教師用(乾電池複数)自動車と児童用(乾電池1個)と競走させ、結果を見て興味をもたせ、学習への意欲を高める。 ○課題をたてさせる。	観察	
先生の自動車のひみつをさぐろう				
追究する 25	○教師用の自動車の秘密を考える。 ・乾電池が2個だろう。 ・つながぎに秘密がありそうだ。 2. グループごとに予想する ○電池ボックスとモーターをつかいながら、設計図に回路を書き込む。 ○回路の予想をし、カードに記入し掲示する。 ○予想される実験方法 ・直列つなぎ方 ・並列つなぎ方 ・その他のつなぎ方	評価・支援 ○グループごとに予想させ、カードに記入させる。 ○思考を促す手立てとして、乾電池ボックスとモーターを使うことを知らせる。	評価・支援	《判断規準》評価場面1 乾電池2個の直列つなぎを予想し、設計図に配線を記入することができるか。 【行動観察 記録】 (Cの子への支援) 電流は、乾電池の+極から-極に流れることを想起させ、設計図に記入させる。
まとめる・ふりかえる	3. グループごとに実験をする ○予想にもとづいて、協力して実験を進める。 ○結果を記録し、掲示する。 ・グループでまとめる。	評価・支援 ○予想にもとづいて実験をさせる。 ○実験結果をカードに記録させる。 ○自分なりの言葉でまとめるようにさせる。 ○実験結果だけでなく、感想や疑問も記入させたい。	評価・支援	《判断規準》評価場面2 自動車を乾電池2個の直列つなぎで走らせ、結果を記録することができるか。 【行動観察 記録】 (Cの子への支援) 予想した設計図と比べ、配線に間違いがないかを確認させたり、乾電池や導線が正しく取り付けられているか確かめさせたりする。
まとめる・ふりかえる	4. 結果を発表する ○グループ毎に結果を発表する。 ・予想と経過、結果等を発表する。	評価・支援 ○予想と経過、結果等を発表させる。時間があつたら、教師用と競走させ、速くなったことを確かめさせる。	評価・支援	《判断規準》評価場面3 自動車をより速く走らせた方法(乾電池2個直列つなぎ)を自分なりの言葉で発言したり、記録したりすることができるか。 【発言 記録】 (Cの子への対応) 自動車をより速く走らせた方法を予想をヒントに新しい設計図にまとめさせる。
13	5. 本時の学習内容をふりかえる ○実験の結果ら気づいたことを発表する。 ・同じつなぎ方だ。 ・似たようなつなぎ方だ。 ・乾電池2本でも遅い自動車もある。 ・乾電池1本の時より乾電池2本の時の方が電気のはたらきが大きいのではないのだろうか。 ・電気のはたらきをもっとくわしく知りたい。 ○自己評価を行う。 ○感想を述べる。	一斉 ○実験結果をもとに本時の学習をまとめる。 ○速く走った自動車の回路には、規則性があることに気づかせる。 ○乾電池1個の場合と比べさせる。 ○自己評価をさせる。 ○本時の学習内容が含まれる感想を取り上げたい。	観察	
	6. 次時の学習内容を知る ○つながぎ方によって電気のはたらきが異なるという学習を知ることを知る。	一斉 ○次時の学習内容を告げる。 ○直列つなぎと並列つなぎでは電気の強さが違うことを確かめることを告げる。	観察・援助	

イ 本時の判断基準及び支援

	評価場面1	評価場面2	評価場面3
A	乾電池2個(以上)の直列つなぎを電流の向きを考えて予想し、設計図に配線を記入することができる。	自動車を乾電池2個(以上)の直列つなぎで走らせ、結果を自分なりの方法で分かりやすく記録することができる。	乾電池2個の直列つなぎと乾電池1個の場合を比べ、自動車が速く走った訳を発言したり、記録したりすることができる。
B	乾電池2個の直列つなぎを予想し、設計図に配線を記入することができる。	自動車を乾電池2個の直列つなぎで走らせ、結果を記録することができる。	自動車をより速く走らせた方法(乾電池2個直列つなぎ)を自分なりの言葉で発言したり、記録したりすることができる。

ウ グループ座席表

4の1 月 日 興・思・技・知

教卓

JS	
YT	
SU	

NT	
YT	
SU	

ST	
NT	
KW	

RO	
AT	
KA	

MU	
SA	
NI	

TS	
TT	
YS	

TS	
SK	
YK	

HI	
YT	
KT	

DT	
SE	
TS	

YK	
RO	
TT	

YS	
YT	
GT	
MK	

KT	
AI	
EO	

ST	
ND	
KY	