

実感を伴った理解につながるプロジェクト学習

鮫 島 圭 介 [鹿児島大学教育学部附属小学校]

Project based learning will lead to understanding with realization

SAMESHIMA Keisuke

キーワード：実感を伴った理解、プロジェクト学習

1 はじめに

今年度四月に鹿児島大学教育学部附属小学校に赴任し、理科について日々勉強しています。まずは、理科の目標を読み直し、授業に具体的にどのように生かすかを考えています。平成20年に改訂された理科の教科の目標は「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・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」です。改訂されて新しく付け加えられたキーワードは、実感を伴った理解です。そこで、実感を伴った理解とはどのような理解なのか整理し、具体的に子どもの姿でどのように表れるのか意識しながら授業実践しています。実感を伴った理解というと3つの側面から考えることができますとされています。

- ・具体的な体験を通して形づくられる理解 (体得)
- ・主体的な問題解決を通してえられる理解 (習得)
- ・実際の自然や生活との関係への認識を含む理解 (納得)

また、本校理科部は、プロジェクト学習という形態による指導計画について研究しており、実感を伴った理解につながるプロジェクト学習というテーマで実践を行うことにしました。プロジェクト学習とは、子ども一人一人が、自然の事物・現象に対して自分事として考え、進んで参加できるような必然性をもったプロジェクト(問題)を実社会・実生活と関連を図りながら設定し、教師から与えられた問題を考えるのではなく、自分で考えたい、やってみいたいとい

う思いをもちながら行う学習です。そして、獲得した自然のきまりをつなげてさらに考えると、いう思考の連続性のある学習です。

2 第4学年「電気や光の働き」の実践

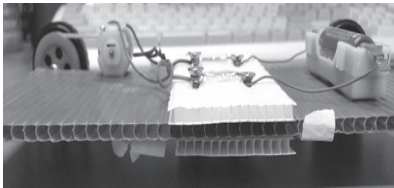
(2015年6月実施)

本単元は、電流の向き、直列回路、並列回路、光電池について考えをもつことができるようにすることを目標としています。その中で、「乾電池の向きを変えるとモーターの回る向きが変わり、モーターカーの走る向きも変わる」という現象は体験を通してとらえやすいが、「乾電池の向きを変えると、電流の向きが変わり、つなぎ方が変わる」という見方や考え方もつことができないことが課題である。その要因の一つは、モーターカーが反対に走るのはなぜだろうという問題に対して乾電池も向きを変えた時反対に走ったという事実のみをとらえ、乾電池の向きを変えたことで何が変わったのかについて考えさせていなかったからである。または、乾電池の向きを変えたことで何が変わったかという問題が子どもたちにとって必要感のある問題でなかったからである。その点を解決できる教材の工夫を行った。

また、学習した電池のつなぎ方が日常生活でどのように生かされているかということに意識をもつ児童は少なかった。そこで、本単元をプロジェクト学習として設定することによって、自分事として問題をとらえ、モーターカーを創意工夫して作り上げていく中で、電池のつなぎ方と回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力を育てられるように、指導計画から見直して実践を行った。

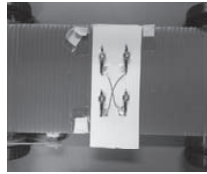
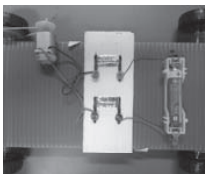
(1) 教材の工夫

授業改善の一つとして、乾電池の向きを変えていないのに反対に走る車(写真①)を教材として用意した。こうすることで車を反対向きに走らせる方法は、電池の向きを変えるだけではなく、電池の向きを変えただけではなさそうだという問題意識をもたせることができる考えた。



(↑写真①)

車のしかけ
スライドできるスイッチになっている。電池の+極と-極を変えなくても、2枚の板を動かすことで、つなぎ方が変わり車の走る方向を変えることができる。



(↑上から見た写真②) (↑下から見た写真③)

写真のような仕組みの板を2枚作り、スイッチにした。一つは回路がまっすぐつながっているスイッチ、もう一つは回路がクロスしたスイッチ。このスイッチをさりげなく、わからないように動かすことでモーターカーの走る向きを変える事象提示を行った。児童に実際に見せる際は、電池部分とモーター部分のつなぎの板は見えないようにふたをした。子どもたちは、モーターカーの秘密を探ろうという意欲が高まっていた。

(2) プロジェクト学習の設定と単元の概要

自分事の学習問題となるように、まず一人一台モーターカー作りをし、実際に走らせる中で疑問に思ったこと、解決したいことなどを引き出せるようにした。単元内で、モーターカー

が反対に走るのはどうしてだろうという問題。もっと速く走らせたいという問題。乾電池を2個つないだのに、速く走るときと走らないときがあるのはどうしてだろうという問題など子どもの思考が連続発展していく過程を見ることができた。

たった一台の車から始まるが、その車が自分の物であることから、自分の車をどうしたいのかという思いが生まれ、その思いに寄り添いながら授業を進めることで、自分事の問題として学習が展開されていく。自分や友だちの問いを解決していき、そのことが車に反映されることから学ぶ必要感も生まれていた。車を通して自分の学びの成長を感じることができた。そして第二次では、上記の流れの後、電池の数を増やしてみたいという思いや、電池がなくなってくるから電池以外のエネルギーはないかということや、光電池の存在を学習するなど子どもの問題意識が連続していった。さらに、第三次では学習したことを生かしたものづくりを行った。

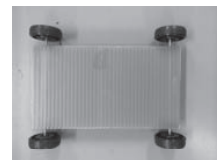
3 実感を伴った理解とのつながり

これまで、第4学年「電気や光の働き」の概要を述べてきた。では、本実践の中心である「実感を伴った理解」に照らしながら実践を振り返る。

(1) 単元導入における体験を通じた理解

「じゃーん」と車を見せる。(写真③)

「それ知ってる！それやった！」など元気よく答える子どもたち。そこで、何も話さずに、静かに車を机に置き、



じっと見る。(笑い出す子どもたち。) その子どもたちの様子を見ながら、車がどうなっているか聞くと、「動かない。とまっている。」と答えた。「どうして？」と聞くと、それぞれ思いを発言する。「何も力がないから(生活体験を下に)」「風とかゴムとか力がない(既習事項を下に)」「電気とか、電池とか力がないから(これから学習することを下に)」「ガソリンがない」とわくわくした表情で答えていた。そこで、子どもたちと

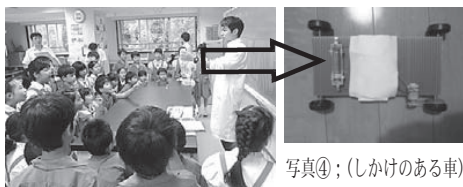
動くためには何か力（パワー・エネルギー）が必要であることを確認した。そして、3年生では、風やゴムという力を使って動かしたことを確認し、4年生ではどんな力で車を動かすか考えてみた。「電池。電力」「豆電球を使う」という子どもが発言を拾い（その他の、「水を使う」「火力」「太陽光」といったエネルギーも取り上げた上で）、電池や電力には物を動かす力がありそうか聞くと、3年生の豆電球に乾電池をつないで明かりをつけた学習をもとに説明をする児童が見られた。そこで、電池を使って車を走らせることに決めた。電池で車をさわって動かしたり、電池を車に乗せたりしても動かないことを確かめた。モーターを取り出し、モーターが電池の中にある力を動かすことにかえることを確認し、電池とモーターのエネルギーを使って動かすモーターカーを作ってみよう、走らせてみたいという子どもの意欲を十分に引き出した上で道具を配り作る活動にうつった。細かく作り方を教えたり、一斉に順序よく作っていったりするのではなく、作りたいゴールの車のみ見せて、あとは子どもたちがそれぞれに自分の車を作る時間とした。



車を作り、走らせる中で出てきた「なんで、反対に車は走るのかな。」「電池の向きを変えると反対に走るよ。」という新たな問題、「もっと速く走らせたいな。電池2個でやってみよう。」という思いを単元に反映する形で次時以降の学習につなげた。一人一台の車を作り、その中で出てきた課題や思いを大切に授業を展開していく。

このように、具体的な体験を通して理解していく子どもの姿が見られた。

(2) 主体的な問題解決で得られた理解

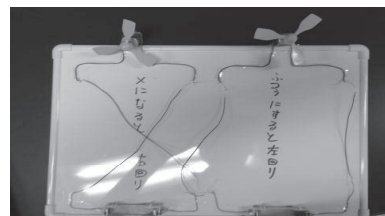


写真④；(しかけのある車)

「先生、こんな車作ってきたんだ」としかけのある車(写真④)を登場させる。

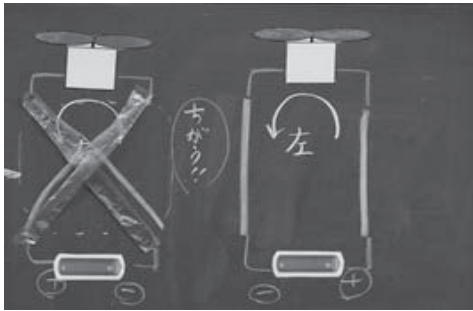
「なんか隠れている」「しかけがあるはず」「速く走るよ」などのつぶやきが聞こえてきた。この車を走らせてみると・・・これまでと速さはほとんど変わらず、少し戸惑う子どもたち。「あれ!？」と教師が首をかしげながらも一度、もう一度と車を走らせる。「おかしいな。反対向きに走るはずなのにな。」との教師の問いかけに対して、A君が、「電池の向きを変えていないから、反対に走るはずないよ。」と発言した。するとBさんが、「確かに。前の時間に、反対に走って困ったけど、電池を入れかえたら走る方向変えることができたもんね。」と発言した。「みんなは、どう思う？」の切り返しに、「私もそう思う。」といった声が聞かれた。「最後にもう一度走らせるね」と伝えモーターカーを走らせる。「え～～?。」「なんで!？」という子どもたちの声が聞こえ、何が不思議なのか問い、学習問題へとつなげた。またこのことは、本単元の課題である電池の向きを変えることと電流の向きが変わることを自分事として考えさせられる授業へと展開できた。子どもがどうしてもと思える事象提示を行うことができ、主体的な問題解決の導入となった。電池の向きを変えると車が反対向きに走ることは自分達の車作りの中で体得しているととれるつぶやきが見られた。電池の向きをかえてことがつまりつなぎ方をかえたことであることを習得させるための導入となった。

どのようなしかけがあり反対に走ったのか考えさせたところつなぎ方ではなく、「電池がもう一つあるはず」「なんかスイッチがあるはず」という発想がほとんどで、つなぎ方に着目する子どもはほとんどいなかった。そこで、ホワイトボードを使って、電池とモーターの位置を確



認し、この間がどうなっているのか具体的に考えさせてみた。すると、以下のような予想が出てきた。

ホワイトボードにつなぎ方を考えさせ、実際につないでプロペラの回る向きが反対になるかを確認させた。そして、事実を全員で共有し、事実からどのようなことがいえるか考えた。



本時の事実を書いた後、モーターの回る向きが変わったのは他にも無かったかなと問い、つなぎ方を変えたことと、前時までに乾電池の向きを変えたことを比較した。上記の黒板の写真のように、左向きにプロペラが回った現象を比較して考えた。しばらくじっと待ち、「クロスしているのをまっすぐにする、電池の向きを変えたことと同じになっている」ということに気付かせた。すると子どもたちから、どうして電池の向きを変えたり、導線のつなぎ方を変えるとモーターの回る向きが変わるのだろうかという問いが生まれ、次時の電流の向きの学習につながった。

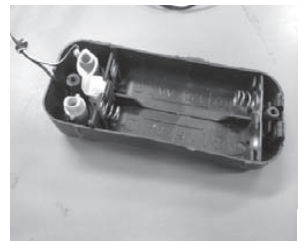
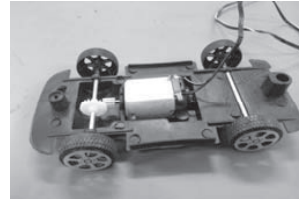
(3) 日常の身近な物と学習を関係付ける理解



みんなの日常の周りにおもちゃ(写真)でこんな物を見つけたよ。じゃーん!!と100円ショップの車を提示。(実際に動かしてみる)「これも、前に進んだり、反対に進んだりしているね。どんな仕掛けがあると思う!？」と投げかけた。

すると、「車の中を見てみたい!きつとつなぎ方だよ。電池の向きを変えていないもん!」

等と学習したことを活用して考える姿が見られた。実際に分解して開けてみると、写真のようにつなぎ方はわからない。そこで、もう一つの部品であるリモコンについて調べようとする姿が見られた。リモコンを開けてみると電池が2つ入っていて、「え!?!なんだこれ」電池2つ使っているの!?!という新しい問いが生まれた。じっくり観察すると、電池2つはつながっているのではなく、別々の回路であることが分かり、私たちの身近でも今日学習したことが生かされているのだと感ずることができた。子どもたちが今後身の回りの電気で見つけたときに、どのような仕組みになっているのかなと考える基盤を経験できたといえる。



また、電池2つを見たことで、電池2つ使ってもっと速く走らせたい!という思いがより高まったように思えた。もっと速い車を作りたいという思いを叶えるために電池を2つにして走らせた。すると、同じ電池2つなのに速さが違うという事実が生まれ、それはなぜなのかという新しい問いが生まれ、直列回路と並列回路について学習していくつながりとなった。電池の向きを変えることと、つなぎ方を変えることの二つの視点から電気の向きを考えたことで、直列回路と並列回路のつなぎ方に対する意識が高かった。

さらに、もっと速い車をつくりたいという思いの下、電池を3つにしてみた。前時の既習事項を下に、つなぎ方を工夫して走らせようとしていた。

4 終わりに

今後は、実感を伴った理解をした子どもの姿

をより具体的に評価できるように見取り方を考えていきたいです。評価項目をしっかりと設定した上で、さらに子どもたちが充実できるプロジェクト学習を実践していきたいです。

付記

本報告は、鹿児島大学教育学部附属小学校平成25～27年度研究紀要で発表した研究内容等に基づき、理科教育において研究をさらに発展させ、その研究成果をまとめたものである。