

理科学習指導案

指導者 西岡 江利子

1. 日時 平成26年6月18日(水) 第5限
2. 学級 4年2組 (32名)
3. 場所 体育館
4. 単元名 「電気パワーのひみつをさぐる」 (電気のはたらき)

5. 単元目標

<自然事象への関心・意欲・態度>

○乾電池や光電池にモーターをつないだときの回り方に興味をもち、電気の強さや向きを調べることができる。

○電気の働きを使ってものづくりをしたり、その働きを利用した物を見つけたりすることができる。

<科学的な思考・表現>

○乾電池や光電池にモーターをつないだときの回り方を予想することができる。

○乾電池の数やつなぎ方、光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さを関係付けて考えることができる。

<観察・実験の技能>

○モーターの回り方の変化を調べ、その過程や結果を記録することができる。

○簡易検流計などを適切に操作し、いろいろな回路に流れる電流の強さを調べることができる。

<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、モーターの回り方が変わることを理解することができる。

○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ことができる。

6. 単元の評価基準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
○乾電池や光電池にモーターをつないだときの回り方に興味をもち、電気の強さや向きを調べようとしている。 ○乾電池や光電池とモ	○乾電池や光電池にモーターをつないだときの回り方を予想している。 ○乾電池の数やつなぎ方、光電池に当てる光の強さと回路を流	○モーターの回り方の変化を調べ、その過程や結果を記録している。 ○簡易検流計などを適切に操作し、いろいろな回路に流れる電	○乾電池の数やつなぎ方を変えると、モーターの回り方が変わることを理解している。 ○光電池を使ってモーターを回すことなど

<p>ーターを使った動くおもちゃに興味をもち、進んで作って遊ぼうとしている。</p>	<p>れる電流の強さを関係付けて考えている。</p>	<p>流の強さを調べている。</p>	<p>ができることを理解している。</p>
--	----------------------------	--------------------	-----------------------

7. 指導にあたって

<学級の様子>

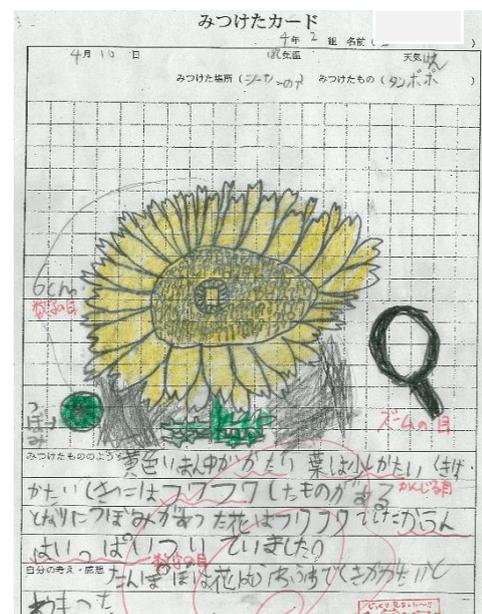
本学級の児童は、活発で休憩時間も運動場に出て遊んでいる子が多い。恥ずかしがりやが多いが素直であり、困っている子には進んで声をかけることができる。また、日直の仕事や当番の仕事にもまじめに取り組んでいる。自分から新しいことをしようとする児童は少ないが、学級会で、「クラスのためになる会社作り」として、目的にあった会社をグループで作った。すると、その日から「会社活動」が始まり、新聞の中から記事を選んでみんなに紹介したり、学校の出来事を新聞にしたり、生き物の観察日記をかいたり、スポーツ系の会社は、「マット運動を教えたい」など、自分たちで方法を考え、様々な活動を進んですることができている。

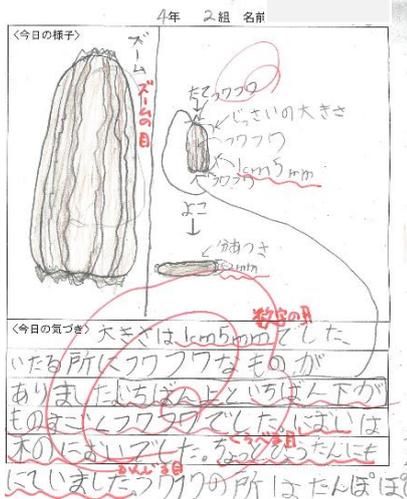
学習面では、興味のある教科とあまり興味をもたない教科の差が大きい。算数や国語では、特定の児童の発表になることが多く、内容を読み取ったり、解決の方法を考えたりすることが苦手な児童も多い。また、自分の意見に自信がもてず、発表を苦手としている児童が多い。さらに、自分の考えに理由をつけて言える児童も少ない。しかし、理科や社会、体育になると、表情も変わり、いろいろなことに挑戦しようとする意欲が見られる。

そこで、何でも前向きに取り組むことができ、進んで自分の思いを表現できる学級を目指して、本年度のマイテーマを『楽しんで課題に取り組み、自分の考えを進んで表現できる子』とした。「楽しそう」「おもしろそう」「やってみたいな」と思えるような素材を用意することで、児童が自然に自分の考えをもち、表現できるのではないかと考えている。また、自分の考えに理由をつけて表現できるようにしていきたい。

<これまでの理科学習について>

4月には、春の自然を探し、その中からタンポポを観察した。観察カードには、ズームで見ることや、数値化すること、大きさや色、比較すること、手ざわりやにおいなど感じたことをかくようにしている。児童の観察カードの中から、様々な観察の視点で見ることができているものを紹介しようとした。また、ひょうたんを植える前に種の観察をし、観察カードに記録した。そこには、たねのにおいや手ざわり、細かい線、種の形が「イカみたい」というように他のものに例えることもできていた。実際の種の大きさをかいて、横にはズームにしてかいている児童もいて、種の様子がよく分かった。少しずつ観察の視点が育ってきている。





前単元の「1日の気温変化」では、1時間ごとに気温と天気を調べる活動を行った。最初に1日の気温の変化を予想した。ほとんどの児童は、「朝は少し寒いので低めで、昼になるにつれ気温はだんだん上がっていき、夜になると下がっていく。」と予想した。1日目の気温調べのときは、曇りや雨で、児童は、「気温が変わらないな」、「上がらないな」とつぶやいていた。2日目は、晴れている日に行った。朝は晴れていて気温もだんだんと上がっていったが、午後になると少し曇りはじめ、気温も上がらなくなった。結果として、予想通りにはいかなかったが、天気によって、気温は変化するということを実感できた。また、天気に合わせて天気記号を使うことができていた。この単元では、予想し、実際に調べることで、実感をともなった理解をすることができた。

<単元について>

本単元は、小学校学習指導要領解説：理科編 第4学年「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考えをもつことができるようにする。」をうけて設定されている。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、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とらえるという学習活動である。ここでは、電気の働きについて興味・関心をもって調べる活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の働きについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

児童はこれまで、第3学年「電気で明かりをつけよう」において、乾電池1個を使って、電気を通すつなぎ方や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を学習してきた。

児童は、日常生活の中で、乾電池を利用した物を使う機会が多く、乾電池は身近な物ではあるが、電池のつなぎ方や電流の強さなどに目を向けることはあまりないと思われる。そこで、本単元では、電気でモーターカーを動かすことを通して、電気エネルギーが運動エネルギーに変わることや回路を流れる電流の向き、電流の強さによって、モーターカーの運動の様子が変わることを気づかせたい。

本単元では、児童の興味・関心が高いであろう「モーターカーづくり」を導入として考えている。ものづくりは、実感をともなった理解の基になる活動であり、モーターカーをつくることで、前学年で学習した回路を改めて意識するはずである。また、モーターカーが完成すれば、「走らせたい」という思いが強くなるだろう。そこで自作のモーターカーを、設定したレーシングコースで児童が自由に走らせ、その活動の中から様々な疑問や気づきが出るような構成を考えた。

第1次は、乾電池のはたらきについて調べていく。導入で出された児童の疑問から、モーターに乾電池をつないだときの電流の向きとモーターが回る向きを調べる。次に、「もっと速く走らせたい」、「坂道を上らせたい」という思いから、どうしたらできるのかを考え、電池の数を1個から2個に増やすとモーターが速く回ることにつなげていきたい。さらに、2個につないだときに、直列つなぎと並列つなぎがあることを知り、それぞれのつなぎ方の特徴をとらえられるようにする。

第2次では、乾電池の比較物として光電池のはたらきについて調べていく。光電池に光を当てると乾電池のときと同じようにモーターが回ることを理解する。また、光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さに関係があることをとらえられるようにしたい。全体を通して、電流の向きや強さを視覚的、数値的に調べることができる簡易検流計使うようにする。

最後に第3次では、乾電池や光電池を使ったおもちゃを考えて作る活動を進めていく。乾電池や光電池の特性をいかし、直列つなぎや並列つなぎの長所を利用したおもちゃづくりの活動を通して、実感をともなった理解をはかっていきたい。

<本時について>

本時は、前時で作っているモーターカーを自由に走らせ、次時の学習への問題を見つけていく活動である。児童は、早くモーターカーを走らせたいという気持ちでいっぱいである。走らせる場には、スピードコース（直線）、山のぼりコース（坂道）、サッカー場コース（芝生）、はっけよいコース（押す）がある。自由に活動させ、スピードコースでは友達と競走し、「友達に勝ちたい」、「もっと速く走らせたい」、「タイムをもっと縮めたい」という思いになるだろう。また、友達と反対方向に走った児童は、「どうして反対に走ったのだろう」と疑問をもつだろう。山のぼりコースでは、坂道を上りきれなかったことから、「坂道を上らせたい」という思いになるだろう。また、サッカー場コースでは、芝に車体がひっかかり、全く走らないモーターカーを見て、「もっとパワーが必要だ」という思いになる。はっけよいコースでは、「〇〇先生は押し出せたのに、〇〇先生は無理だった。」という結果から、「次は〇〇先生を押し出したい」という思いになる。このような思いから、「もっと速く走らせるためにはどうしたらいいのか」、「どうしたら坂道を上りきれぬのか」という問題が児童自身のものとなり、次時への活動へつながっていくことを期待している。

8. 単元計画と学習活動の流れ

【単元計画 全13時間】

単元導入（2時間）

- ・モーターカーが走るのを見て、自分のモーターカーを作ろう
- ・自作のモーターカーでいろいろなコースにチャレンジしよう（2/13）

<第1次>

乾電池のはたらき（6時間）

- ・電流の向きとモーターの回る向きを調べよう
- ・モーターカーを速く走らせる方法を考えよう
- ・坂道を上りきれぬ方法を考えよう
- ・乾電池2個をつないだときの電流の強さを調べよう

<第2次>

光電池のはたらき（2時間）

- ・光を当てるとモーターが回ることを調べよう
- ・光の当て方で、モーターの回る速さが違うのか調べよう

〈第3次〉

おもちゃづくり（3時間）

- ・乾電池や光電池の特性をいかして、おもちゃづくりを計画しよう
- ・乾電池や光電池の特性をいかして、おもちゃを作ろう

【学習活動の流れ】

電気パワーのひみつをさぐろう

単元導入

モーターカーが走るのを見て、モーターカーを作ろう。（2時間）
※電池部分が見えないようにして提示する。
※乾電池1個と車の材料でモーターカーを作る。

見る

速い。

すごい！おもしろい。

何で走っているのかな。

ぼくも作りたいな。

中は、どうなっているのかな。

3年生のときも車を走らせたよ。

電池で動いているのかな。

作る

モーターが動かないよ。

3年生のときと同じように回路を作ればいいのか。

わになるようにつないだらいいのかな。

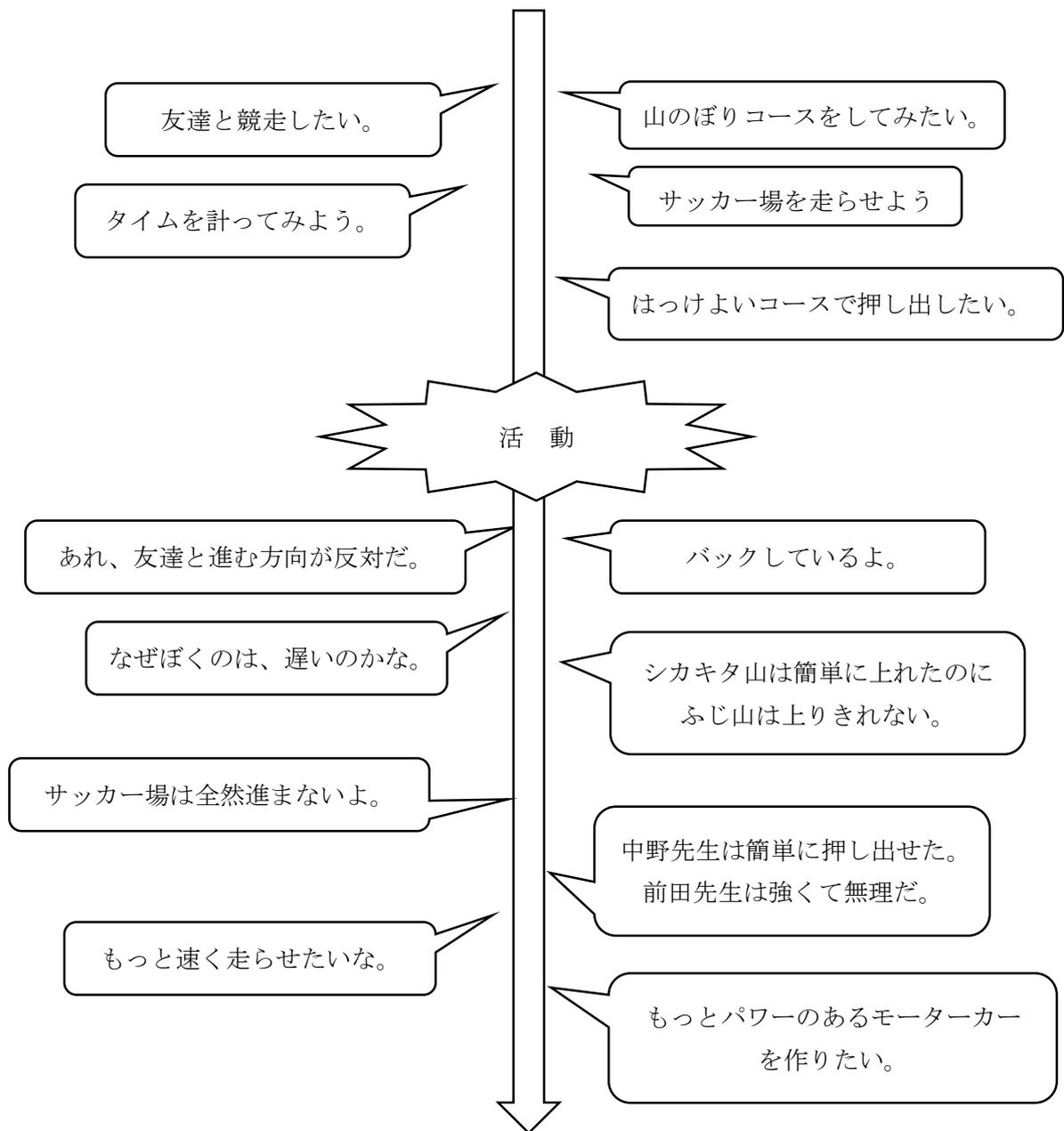
やったあ、動いた。

どんなにつないだら走るのかな。

乾電池の+極と-極に導線をつなぐとモーターが回るよ。

早く走らせたいな。

モーターカーでいろいろなコースにチャレンジしよう（本時）
※いろいろな走る場を用意している。
（スピードコース、山のぼりコース、サッカー場コース、はっけよいコース）



- ? どうして進む方向が逆になったのだろう。
- ? もっと速く走らせるためにはどうしたらいいのかな。
- ? ふじ山を上りきれそうなパワーのある車にするにはどうしたらいいのかな。
- ? サッカー場も走れるようにするにはどうしたらいいのかな。

第1次 乾電池のはたらきを調べよう

モーターカーの走る向きがちがうのは、どうしてだろう
※モーターの回転が見やすいようにプロペラを使って電流の向きを調べる。

前は、友達と走る方向が逆だったよ。

電池の向きが反対なのかな。

プロペラを回してたしかめよう

プロペラがとんだよ。

ぼくのは、プロペラが飛ばない。

飛ぶときと飛ばないときでは、
電池の向きがちがうのかな。

電池の向きを反対にしたらプロペラがとんだよ。

電池の向きを見てみよう。

電流は+極から-極に流れているよ。

他に向きを調べる方法はないのかな。

簡易検流計で調べることができるみたいだよ。

電池の向きを逆にするとプロペラの回る向きも逆になるんだね。

電流には向きがあるんだ。

モーターカーが走る向きがちがうのは、電流の向きがちがうからなんだ。

どうすれば速いモーターカーになるだろう

どうすれば坂道や芝生の上も走りきれるようになるのだろう

プロペラが速く回るとき速く走りそうだな。

乾電池の数をふやそう。

乾電池を2個にしたら、1個のときより、速くなりそうだ。

電池はどうやってつないだらいいのかな。

モーターが回ったけど、1個のときと速さが変わらない気がする。どうしてかな。

つなぎ方には名前があるのかな。

電流の強さを簡易検流計で調べてみたいな。

直列つなぎは、針がたくさんふれたよ。

直列つなぎは速く回るけど並列つなぎのいいところってあるのかな。

パワーが必要だ。

電池の向きは関係あるのかな。

輪になるようにつないだらいいのかな。

モーターが回ったよ。1個のときより速く回っているよ。

これで坂道を上りきれるかな。

電池のつなぎ方には2種類あるのかな。

直列つなぎと並列つなぎっていうんだね。

直列つなぎと並列つなぎをイメージ図にかいてみよう。

パワーアップしたモーターカーを走らせよう

すごく速くなったよ。

坂道も上るようになった。

1個のときの倍の速さだ。

もっと速く走らせた。

芝生の上も走れるようになった。
でもスムーズじゃないなあ。
もっとパワーが必要だ。

乾電池を2個にすると1個のときよりも速くなった。
直列つなぎだと坂道も上りきれたよ。
でも、まだ上りきれない坂道もあったよ。
芝生の上も走ったよ。

第2次 光電池のはたらきを調べよう

光電池でモーターカーを走らせるには、どうすればいいのだろう

乾電池のほかに電池はあるのかな。

家にソーラーパネルがあるよ。

日光をためると電気にかわるよ。

光電池で車を走らせた。

長く使える電池はないのかな。

ソーラーパネルで電気をためることができるのかな。

日光をたくさん当てると速く走れるのかな。

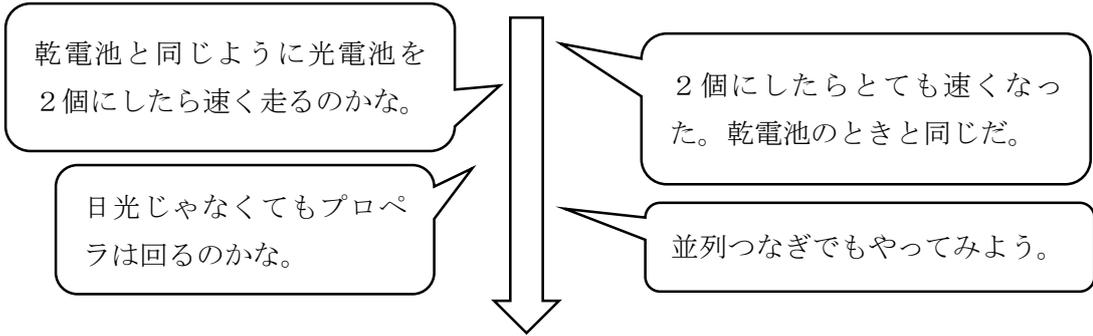
光電池でモーターカーを走らせよう

日なたでモーターが回って走ったよ。

日かげは走らないな。

光電池を太陽の方に向けると速く回ったよ。

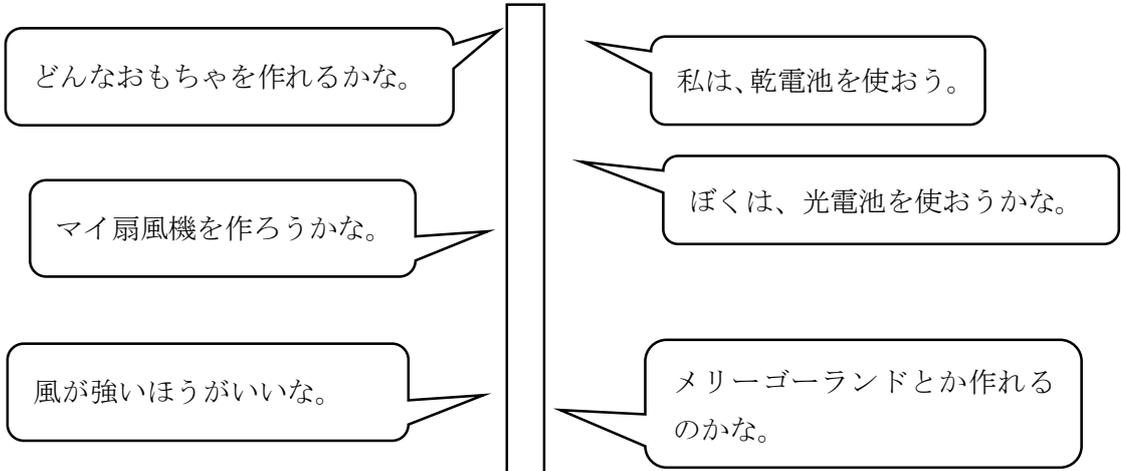
日光の当て方でモーターの回る速さがちがうよ。



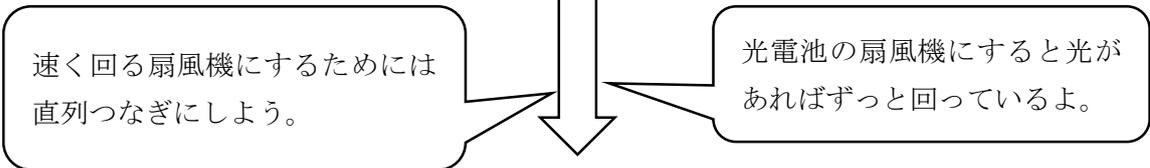
光電池も乾電池と同じ役目をするんだね。
 日光をたくさん当てると速く回った。
 日かげでは、回らない。

第3次 おもちゃ作りをしよう

乾電池や光電池のおもちゃをつくるにはどうすればいいのだろう



乾電池や光電池の特性を生かしておもちゃを作ろう



並列つなぎにしたら、電池が長く使えるね。

省エネだね。



乾電池や光電池で、簡単に電気のおもちゃを作れるんだね。
光電池は、省エネということが分かったよ。

10. 本時の学習

(1) 目標

自作のモーターカーで、いろいろなコースにチャレンジし、次時の学習への“思い”をもつことができる。

(2) 本時の主張点

授業の導入において、場を工夫することで、強い“思い”をもたせたい。その強い“思い”をスタートとして、楽しく学習できる単元にしたい。

(3) 展開

学習活動	支援 (○) 評価 (●)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">モーターカーでいろいろなコースにチャレンジしよう</div>	
<p>① 走らせたいコースについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スピードコースを走らせたい。 ・山のぼりコースを走らせたい。 ・サッカー場コースを走らせたい。 ・はっけよいコースを走らせたい。 <p>② いろいろなコースを走らせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モーターカーが走ったよ。 ・すごく速い。 ・だんだんスピードが出てくる。 ・あれ、バックで走っている。 ・友達より、速く走らせたい。 ・タイムは○○秒だ。 ・競走しよう。 ・シカキタ山は簡単に上れるよ。 ・ふじ山は途中まで上れるけど全部上れない。 ・上りきれないようにしたい。 ・もっと後ろから走らせてみよう。 ・サッカー場はすぐ止まってしまうよ。 ・中野先生の箱は、簡単に押せるよ。 ・前田先生の箱は、全然動かない。 ・もっとパワーが必要だ。 	<p>○どんなコースがあるのか一度見て確認する。</p> <p>○自分がどんなコースを走らせたいか発表させる。</p> <p>○安全に行うために、コースの説明をする。</p> <p>○自由に活動させ、気づいたことや思ったことをワークシートにかかせる。</p> <p>○モーターが回らなくなった児童について、つなぎ方を支援する。</p> <p>●興味をもって、いろいろなコースにチャレンジしている。</p>

<p>③ 結果を話し合い、次時への“思い”をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スピードコースは〇〇秒で走った。 ・ふじ山とエベレストは上りきれなかった。 ・サッカー場は、途中で止まった。 ・中野先生の箱は簡単に押せた。 ・今度は〇〇秒で走らせたい。 ・もっと高い山を上らせたい。 ・サッカー場を走らせたい。 ・前田先生を押せるようにしたい。 <p>④ 感想を書く。</p>	<p>○発表が苦手な児童には、ワークシートにかいていることを発表するように支援する。</p> <p>○児童が工夫していたことなどがあれば取り上げ、全体で交流する。</p> <p>●電気の働きに興味をもち、次時の学習への“思い”をもっている。</p>
---	--

1 1. 【学習活動の場】

《体育館》

