

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成

(2) 部会テーマ

「主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習」

「理科の見方・考え方を働かせて自然とかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方」

2 単元名 「ゴムや風の力」

3 単元について

本単元は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、第5学年「A(2)振り子の運動」の学習につながるものである。

児童は、これまで生活科や図画工作科、日常生活を通して、ゴムや風を利用した遊びや道具に触れる経験をしてきており、ゴムや風の力は、児童にとって身近な自然事象の一つである。しかし、輪ゴムを使って物を束ねるときに、二重にするときつく縛れることや、風の強さによって風車の回る速さが変わること疑問を感じている児童は少ない。

そこで、本単元の導入では、生活科と関連付け、ゴムや風を使ったおもちゃで遊ぶ体験を通して、問題を見出す活動を丁寧に指導する。その際、ギガタブの動画撮影機能を使い、おもちゃの動きを繰り返し確認できるようにすることで、ゴムや風の力によるおもちゃの動きの違いに気付かせ、学習問題に結び付けていく。また、ゴムを伸ばした時の手ごたえの違いなど、体感に着目できるよう視点を示したり、机間指導を行ったりする。

実験場面では、ゴムの伸ばし方や風の強さを定量的に扱っていくことで、「もっと強い力なら」「数を増やしてみたら」といった科学的な思考力につなげていきたい。そのために児童の実験結果をドットマップで全体に共有することで、個々の実験結果ではなく、全体的な傾向をつかみ、力の強さと動きの相関関係を視覚的に捉えたり、自分たちの実験結果に疑問を感じ、自ら再実験に取り組んだりすることで、主体的に問題解決する姿を期待する。

4 児童の実態

(省略)

5 単元の目標

ゴムや風により物が動く様子に注目して調べる活動を通して、ゴムや風の力の理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見出す力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができる。

6 単元の評価基準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・ゴムや風の力は、物を動かすことができること、また、力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。 ・ゴムや風の力の働きについて、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を記録している。	・ゴムの伸ばし方や本数、太さを変えて車を動かしたときの様子の違いを力の大きさと関連付けて考えている。 ・風の強さを変えて車を動かしたときの様子を比較してそれらを考察し、自分の考えを表現している。 ・帆の大きさや形を変えて車を動かしたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	・ゴムと風の力の働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・ゴムと風の力の働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7 単元の指導計画（7時間扱い）

次	学習活動と内容	指導や支援の手立て
1 も の を 動 か す ゴ ム	1. ゴムの力とものの動き ゴムで動くおもちゃを作って遊んでみて、気付いたことを話し合う。 2. ゴムの力と車の進む距離 実験の仕方を知る。 輪ゴムの伸ばし方を変えたときの車の進む距離の変わり方を比べながら調べる 3. 深めよう プロペラカーを走らせる。 ゴムの巻き数と車の動きの関係を確かみ、風の力の学習へ結びつける。	・おもちゃの動きをギガタブで撮影し、単元を通して繰り返し確認できるようにする。 ・おもちゃの動きの違いに気付けるように、視点を提示し、児童が問題を見つけられるようにする。 ・繰り返し、おもちゃで遊ぶことでゴムの手ごたえを感じ、体感でゴムの力と物の動く様子の関係に気付けるようにする。 ・車を坂道で走らせ、上の距離からゴムの力の変化を捉えさせる。 ・ドットマップを活用し、ゴムの力と物の動く様子が定量的に捉えられるようにする。 ・初めての実験単元のため、実験の手順や視点を丁寧に抑える。 ・児童の生活経験をもとに、ゴムは伸ばすだけでなく、巻いたおもちゃ遊びがあったことを想起させる。 ・「遠くまで」に固執しないように、巻き数を制御して、動きの違いを観察させる。 ・ゴムの巻き数を変えると、プロペラの回転で発生する風の強さが変わることに気づかせ、風の力の学習に児童が関心をもてるようにする。

2 も の を 動 か す 風	1. 風の力と車の進む距離【本時】 風で動く風車の回転の違いを調べる。 風の強さによってプロペラを回す力が変化することに気づき、ゴムの力との共通点や差異点を見つける。 2. 作ってみよう 「ゴムや風で動くおもちゃを作ってみよう！」を行う 3. たしかめよう、学んだことを生かそう	・ドットマップを活用し、風の力と物の動く様子が定量的に捉えられるようにする。 ・風車の回転速度の違いを捉えられるように、糸の巻き取る時間を使って回転の違いを比較する。 ・ゴムと風の共通点や差異点を整理することで、日常生活では、風の力とゴムの力を使うものがあることに気付かせる。 ・糸の先に重りをつけることで、糸だけでなく、重りを持ち上げる力も変化していることに気づかせる。 ・ゴムや風の力を利用したおもちゃを作成し、上手に遊ぶために、力を調整しようと主体的に問題解決に取り組めるようにする。 ・的当てやゴールを設定した遊びに取り組ませることで、力を調整する必然性を持たせる。 ・学習したことが日常生活や導入で遊んだおもちゃに生かされていることに気付かせる。
--------------------------------------	--	--

8 本時の展開（5／7）

（1）本時の目標

- ・風の力は、物を動かすことができること、また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解する。（知識及び技能）

（2）提案内容

○車に代わる教材の開発（体育館改修のため、限られたスペースでの実験教材）

本校の校内事情により、本単元の展開で体育館を使用することができない。そのため、教科書に示されている風やゴムの力を使った車では、動く距離が大きく、実験することが難しい。そこで、本時では、NHK「ふしぎだいすき」を参考に、風車を使用し、風の力の強さによって風車の回転する速度が変化する実験を取り入れることにした。風車の回転速度は、児童の観察では、違いが明確にならないため、風車の軸に紐をつけ、巻き取る時間の違いから、回転速度の違いに気付けるようにすることで、風の強さと物を動かす力の関係を定量的に捉えることができると考える。

参考 https://www2.nhk.or.jp/school/watch/bangumi/?das_id=D0005110215_00000

○児童の科学的な思考を深めるための ICT の効果的な活用

①事象同士を関連付ける録画機能の活用

ギガタブの録画機能を使い、実験の様子を記録する。特に、本単元では、ゴムと風の動きの違いを直接比較せず、それぞれの実験結果から得られた知識を比較していく。しかし、事象を録画しておくことで、実際に起こっている事象を直接比較することができ、より実感の伴った知識を得られると考える。

また、導入場面のおもちゃ遊びも録画しておくことで、実験での動きの様子がおもちゃの動きでも再現されていることに気づく手立てとなる。発表場面では、児童が録画した映像を見せながら説明することで、より実感の伴った説明が可能となり、科学的な表現力が高まる効果も期待される。

②遅延再生装置を活用した実験の様子の確認による科学的な見方の育成

本単元では、児童の関心として、車の動く距離や糸の巻き取る速さの違いに目が行きがちであり、動きの速さや時間の経過とともに動きが弱くなることなど動きの変化に気付く児童は少ない。全体共有の場面や机間指導で声を掛けても全ての児童が実感できないまま終わってしまうことも多い。そこで、遅延再生機能で実験の様子をすぐに再生し、再度実験の様子を見ることで、1回目の驚きの混じった観察から改めて冷静に見直すことができる。児童は、印象の強いものに目が行きがちで1回目とは違った見方をすることができると思う。

(3) 展開

学習活動と内容	指導や支援● 評価◇
1 学習問題を把握する 風車のおもちゃで遊んだ場面を思い出し、風の強さによって風車の動きの違いがある事に気付く。 ・速く走ったら、よく回転していたよ。 ・風が吹いたら、走らなくても風車が回っていたね。 ・先生に見せようとしたら、風がやんで、回らなくなったね。	●風車を回すために走ったり、振り回したりしたことを想起させ、風車を回すためには風が必要なことを確認する。 ●おもちゃで遊んだ場面の動画を提示することで、児童の言葉を取り上げ、学習問題を児童と一緒に考えられるようにする。 ●風車の回転の違いが目で見ただけでは分かりにくいことに気付かせ、定量的な実験方法の必要感を持たせる。
風の強さを変えると、ものの動き方はどうなるのだろうか。	
2 予想し、全体で確認する。 ・風の強さが強いと、回る速さが速くなる。 ・風を強くすればするほど、回転も上がっていく。 ・ゴムも伸ばすほど、力が強くなったから、風も同じようになる。 ・風でものが動くには、限界がある。	●予想がでにくい児童には、風車で遊んだ経験やこいのぼりの様子を想起させ、生活経験をもとに予想を考えさせる。 ●ゴムの実験を根拠に挙げている児童がいれば、取り上げ、ゴムとの共通点や差異点に注目できるようにする。 ●風車の回転をものを動かす力と関連付けられるように児童の予想で、力という言葉を取り上げ、板書に残しておく。
3 実験方法を確認する。 ・回転の速さの違いを確認したいな。 ・風の強さを変えみよう。 ・風はまっすぐ当てないといけないね。	●実験の手順を確認し、注意点を周知させる。 ・サーキュレーターとの距離を固定する。 ・スイッチを入れてからサーキュレーターの動きが安定するまでは、下敷きで壁を作る。

4 実験する ①「弱」「中」「強」の3段階で実験をする。 ②糸の巻き取り時間をメトロノームのリズムを頼りに数える。 ③遅延再生動画で確認する。 ④実験結果をドットマップに記録する。 5 実験結果を共有し、話し合う。 ・風の強さを強くすると、巻き取りの速さがどんどん速くなっていった。 ・風を止めると、回転も止まった。 ・風を強くすると、回転が速くなるのは、ゴムを伸ばすと力が強くなったのと似ている。 6 おもりを持ち上げる実験を見て、考察を行う。	・ギガタブを定点で撮影する。 (録画用1台、遅延再生用1台) ●実験の様子を自分の目で見えるように机間指導をする。 ●遅延再生動画を使うことで、実験の確実性を高め、同じ実験でも違った視点から見直すことができる。 ●ドットマップに記録していくことで、他の班の実験結果と比較し、実験結果に納得いかない場合は、再実験に取り組むように声を掛ける。 ●班ごとに気付いたことを発表させる。 ●班の中では、あまり差が表れなかった場合も、ドットマップを使い、全体の結果を確認することで、風の力と回転の関係をとらえさせる。 ●回転の速さを回転する力ととらえた児童がいれば、取り上げ、演示実験に結び付ける。 ◇風の力は、物を動かすことができること、また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。(知・技) ●回転の速さを回転させる力と捉えさせるため、風の強さを変えたときに、より重いおもりが持ち上がる様子を演示実験で児童に示す。
	風は、物を動かすことができる。 風の力が強いほど、物を動かす力は強くなる。