

1. 研究主題

自ら学び心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成

【部会テーマ】

○個を生かした学習指導の進め方《小中合同主題》

○教科の本質にもとづき、児童の力で自然を調べる楽しさが体得される場の工夫と指導法の追究
《小学校主題》

2. 単元名

風やゴムのはたらきをしらべよう

3. 単元について

(1) 単元観について

本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「エネルギーの見方」に関わるものである。エネルギーの視点を取り上げる初歩の段階として、風とゴムを動力源として扱う。また、初めて実験によって科学的な思考を得ることになり、比較・検討をする活動を取り入れるとともに、問題解決に至る思考を作る初歩としての学習活動になる。これまでに子どもたちは、第1学年では、風そのものと遊び、風の色や面白さを体感してきている。また、第2学年のおもちゃ作りでは、風やゴムを利用したおもちゃ作りから、それらの動力に気づき、楽しく遊んできている。学年が進むにつれて子どもの活動は論理的探求的活動になってくる。従って、1つの現象から疑問や関心をもち、意欲的に追究し、結果を導き出すような活動の連続性や発展性が要求される。活動を構成するにあたって、認識を積み上げて発展させていくために、風やゴムのはたらきを調べるための活動に、同一の車を教材に選択した。それは、子どもの思考の連続性を大切にしたいからである。子どもの意識を大切に、同じ教材を使って風からゴムへと思考を発展させたり、動力源としてどのような力がはたらいているのか考えさせたりしながら、風やゴムの共通の力を捉えさせるところに、認識の深まりや発展が期待できると考える。また、風やゴムの共通の力を捉えさせる中で、「強い風の時は、荷物をたくさん運べたよ」「ゴムを長く伸ばすと荷物をたくさん運べたよ」などの子どもの気づきを大切に、物が動く様子には、与える力の強さに関係があることに気づかせていきたい。これらのことは、第5学年「振り子の振動」におけるエネルギーを広げる学習へと発展していく。

(2) 子どもの実態

本学級の子どもは、生活科での経験から、自然に触れ合うことや植物や昆虫を観察することに、興味を持っている子が多い。また、いろいろな力を利用したおもちゃ作りにも意欲を示している。これまでの理科の学習でも、春の植物を校庭でたくさん発見し、葉の形や花の色などに目を付け、それぞれが視点を持ち観察を行った。生活科でも、「たこをもっと高くあげたいな。(風)」「ゴム鉄砲を強く遠くまで飛ばしたいな。(ゴム)」などの思いを持ち、積極的に活動してきた。そして、これまでの思考は活動を通しての自然認識であり、興味を持つのも当然と考えられる。もちろん、中には観察しても、何も記録することができない子どもや、うまくできないと途方に暮れてしまう子どももいる。しかし、「どこを観察すればいいのか」、「どこを工夫すればいいのか」視点を与えることで、子どもは次の行動にうつることが多くある。つまり、子どもに思考の流れを作りあげることが必要であると考え。本単元の学習では、自然認識だけでなく、見たことや

体感したことから、自分の発見・疑問を持ち、事象を見つめることでその事象に対する見方を深められると考える。風やゴムの物を動かすという同一のはたらきをするエネルギーを体感し、エネルギーに対する考えを育てるために単元を通して車を使い、その車に対する様々なはたらきかけから子どもの思考を作り上げていきたい。

(3) 学習指導にあたって

本単元の導入では、今まで遊んできた動く物の様子をたくさん想起させる。そして動く物には、何か力のはたらいて動いているということを位置づけ、力についての問題意識を持たせていきたい。日常生活の中で体感している風やゴムの力についての見方を十分に養っていききたいと考える。

単元を通じて、物が動くときにはたらきかける風やゴムの「力」に注目させ、活動を進めていきたい。車が動くことでその力を感じることはできるが、力を目で見ることはできない。そのために、子どもたちの考える目に見える力（荷物をたくさん運ぶことや重い物を動かせること）と風やゴムの「力」を結びつけ、「力」に対する認識を育てていきたい。

4. 単元の目標と評価基準

○ 風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもつことができるようにする。

関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然知識・理解
風やゴムの力で動く物の様子に興味・関心をもち、意欲的に調べようとしている。	風の強さやゴムの力とその力で動く車の動きを比べて、力の違いと車の動きの関係を絵や図に表し説明することができる。	風やゴムのはたらきで動く物をつくり、その力と車の動き方を調べ、絵や図に表すことができる。	風は、物にあたる強さによって、物を動かすはたらきが変わることを理解している。 ゴムは、元に戻ろうとする力の強さによって、物を動かすはたらきが変わることを理解している。

5. 単元の指導計画 (8時間)

時	学習活動と内容	教師の指導と支援
1.2	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">車を走らせてみよう。</div> <ul style="list-style-type: none"> ○車を走らせる方法を考え、車を走らせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・息をふきかけると走るよ。 ・風で車が走るね。 ・荷物を運ぶことができたよ。 ・あの車はたくさん荷物を運ぶことができているね。 ・息をたくさんふきかけているからかな。 ・強い風で、力持ちの車になるね。 ・下敷きやうちわを使えば、もっとたくさん運べるかもしれないな。 ・下敷きだと勢いよく車が動くな。 ○下敷きやうちわであおぎ、車を動かす。 	<ul style="list-style-type: none"> ○はじめに車を提示し、活動しながら考えさせる。 ○これまでの経験や活動を通じて、風のはたらきで車を動かすことができるらしいことを感じさせる。 ○車を触らずに動かす方法を考えさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・手などで触って動かしている子どもには、おもちゃ作りの経験を思い出させ、触らずに動かす方法はないか、考えさせる。 ○物を運ぶ車ということを伝える。 ○「たくさん荷物を運べる車＝力持ちの車」と位置付ける。 ○下敷きやうちわをあおぐとどのように風がおきる

	<ul style="list-style-type: none"> ・後ろからあおぐとよく動くよ。上からあおいでも動かないな。 ・強くあおいだら、たくさん荷物を運ぶことができたよ。 ・強くあおぎすぎると目的地には着かないね。 ・どっちがたくさん運べるか勝負しよう。 ・5つ運べたよ。ぼくの勝ちだね。 ・ぼくは3つ運んだけど、そっちの荷物は小さいからずるいよ。 ・荷物を同じにして比べないといけないね。 <p>○同じ重さの荷物を乗せてカーリングを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一生懸命あおいだり、近くであおいだりするとたくさん荷物を運べたよ。 ・風をいっぱい当てたよ。強い風だよ。 ・大きいうちわの方が強いよ。 ・近くからあおぐとたくさん運べたよ。 ・あおぐ人で強さが変わってしまうね。 ・本当に風が強ければ、荷物をたくさん運ぶことができるのかな。 ・扇風機はずっと同じ風が出るね。 	<p>のか体感するために、顔や手に当ててみさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○風を当てる位置は自由にさせ、どこに風を当てると車が動くのか考えさせる。 ○たくさん荷物を乗せて動いている車のようすに注目させ、なぜ動いているのかを考えさせる。 ○カーリングを行い、目的の地点に荷物を運ばせるようにさせる。 ・荷物が重すぎて運べない場合は、なぜ動かないのか、風の強さから考えさせる。 ・荷物の大きさの違いに気付いた発言を取り上げ、同じ荷物にする必要性を持たせる。 <p>○上手に荷物を運ぶコツを考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たくさん荷物を運んでいた車や上手に目的地に着いた車の様子を取り上げ、考えさせる。 ○下敷きやうちわであおいで出した風は、人によって風の強さが異なることに気付かせる。 ○風の強さを変えて車の動きを比べるために、風の強さ・風を当てる位置・スタートの位置・荷物の条件を整える必要性を感じさせる。
	<p>風の強さによって運べる荷物の数が変わる。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○送風機で同じ強さの風を作れることを知る。 ・送風機を使うと風の強さが同じになるね。 	<ul style="list-style-type: none"> ○送風機の使い方を知らせる。 ○どのくらいの風でいくつ荷物を運べるのかを調べるために、風の強さ・風を当てる位置・スタートの位置・荷物を同じにする必要を理解させる。
<p>3 本時</p>	<p>たくさん荷物を運ぶには風の強さをどのようにしたらよいだろうか。</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○送風機を使い、車を動かす。 ・強だと3人乗せて運ぶことができたよ。 ・ここまでしか車が動かないな。風の強さが足りないからかな。 <p>○車を動かした様子について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送風機の強さによって運べる人数が違うね。 ・風を強くすると力持ちの車になるね。 ・強い風だと手ごたえもかなりあったよ。 ・風に押されて車が動いているよ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○送風機を使って何を調べるのか確認させる。 ○同じ条件にすることを確認させる。(風の強さ・荷物・スタート・風を当てる位置) ○3人1組で実験を行わせる。 ○スタートの位置は決めておく。 ○結果を記録させながら、活動を行わせる。 ○力がはたらいっていることを意識させるために、送風機と車の間を図や絵で表させる。 ○送風機と車の間に手や顔を入れ、風の力を体感させる。

	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな風の力があるね。 	<ul style="list-style-type: none"> ○加湿器やドライアイスを使い風の流れを見られるようにする。
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">風を強くすることで、たくさんの荷物を運ぶことができる。</div>		
4.5	<ul style="list-style-type: none"> ○風の力以外に車を動かす方法がないか話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> ゴムを使って車を動かそう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○どのようにすればゴムを使い車が動くのか考え、車を動かす。 ・ゴムを引っ張ってはなすと飛んでいくね。 ・ねじったときにはなすもとに戻るね。 ・ゴムを伸ばして、手をはなすと車が進んだよ。 ・ゴムをたくさん伸ばしたら、荷物をたくさん乗せて車を動かすことができたよ。 ・ぼくも同じくらい伸ばしたけど、そんなに荷物を運べなかったよ。 ・短く伸ばしたら目的の地点に着いたよ。 ・伸ばし方によって運べる荷物の数が変わのかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○電気、磁石など多くの方法ができることが予想されるがここでは、より身近で簡単なゴムを使わせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> ゴムを使って車を動かそう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ゴム鉄砲などの経験から、どのようなゴムの力が働いているのか考えさせるようにする。 ○風で動く車と同一の車を使うため、ここではゴムを引っ張って伸ばし、元に戻ろうとする力で車を動かすようにさせる。 ・手や当てた時の衝突の力で動かそうとしている子には、ゴムを伸ばして手を離すことを伝える。 ○カーリングを行い、目的の地点に荷物を運ばせるようにさせる。 ○たくさん荷物を乗せて動いている車を取りあげ、その時のゴムの伸ばし方に注目させる。 ○ゴムをどのくらい伸ばしたのか測る必要性を感じさせる。
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">ゴムの伸ばし方によって運べる荷物の数が変わる。</div>		
6	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> たくさんの荷物を運ぶには、ゴムの伸ばし方をどのようにしたらよいだろうか。 </div>	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ゴムの伸ばす長さを変えて、車を動かす。 ・何cm伸ばすと3人運べたよ。 ・車が止まった時は、ゴムは縮んでいたね。 ・伸ばされたゴムが縮むときに、力ができるのかな。 ○ゴムの伸ばした長さにより、運べる人数はどうなったのか、話し合う。 ・伸ばす長さによって運べる人数が違うね。 ・伸ばす長さを長くすると力持ちの車になるね。 ・伸ばされたゴムが縮むときに、力ができているね。 	<ul style="list-style-type: none"> ○全員が同じ伸び方で、実験できるように、伸ばす3段階の長さ（ゴムの力の強・中・弱）を決めておく。 ○ゴムを何cm伸ばしたのか記録し、車を動かすようにさせる。 ○ゴムのどのような力が働いて、車が動いたのか気づかせるために、車が止まった時の、ゴムの状態を考えさせる。 ○どこにゴムの力が働いているのか分かりやすくするために、力（エネルギー）が働いている様子を絵や図で表させる。 ○ゴムの伸ばし方により、運べる人数が変わったことを気づかせる。
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">ゴムを長く伸ばすことで、たくさんの荷物を運ぶことができる。</div>		

7.8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">風やゴムの力を利用して動くおもちゃを作ろう。</div>	
	○生活の中で、風やゴムのはたらきをした物を考え、工夫したおもちゃ作りを行う。	○子どもたちからでた思いを取り上げ、その方法を見つけさせる。

6. 本時の指導

(1) 問題意識について

本学級の子どもたちは、体験そのものは興味・関心をもって活動できる。しかし、体験したことを決められた条件の中で比較しながら、その事象を追求し自分の考えにつなげていく活動は、本単元が初めてである。自分の考えを構築していくには、比較する中で条件制御の必要性を持たせ、体感をともなって活動していくことが大切である。また、より身近である教材を扱うことにより、自分の思いを持てると考える。さらに、本時では、目に見えない風の力を絵や図に表すことや、活動の事実を分かりやすく整理していくことで、より考えを深めていけると考える。

日常生活において、風の力を感じる経験は、風が強い日に外で遊んだことや風で動くおもちゃ作りなどであり、その面白さや利便性は感じるものの、どんな力がはたらいているのかを考えることはほとんどない。また、「風が強いからボールが上手く飛ばないな。」「暑いから扇風機の風を強くしたい。」などの思いをもつ子どもは多くいるが、「風の力を弱くしよう、強くしよう。」と科学的な考えをもつことは、ほとんどない。

そこで、本時では、風の強さにより、友達を何人運ぶことができるのかに視点を当てさせ、活動を進めていく。風の力の強弱を比べることで、風には与える力の強さがあることに気づき、風に対する考えを深めていけると考える。具体的には、予想をもとに送風機の風で友達を乗せた車が一定の地点を通過できるかを調べる活動を行う。たくさん友達を運ぶ力持ちの車を風の力と結びつけるために、「なぜ送風機を強にするとたくさん友達を乗せて運ぶことができたのかな。」「弱では1人も友達が運べなかったのはなぜかな。」「送風機と車の間はどうなっているのかな。」と風のはたらきに注目させる。また、風の力を体感させることや風の流れを絵にかかせること、さらに、加湿器やドライアイスで風の流れを見せることで、今までは何となく見つめてきた風という現象に対し、物が動くときにはたらく「力」を意識することができ、考えを深めていけると考える。

(2) 提案内容

① 重さを力と捉えさせる単元構成の工夫

子どもたちは、「力」とは、荷物をたくさん運べることや重たい物が動くことだと捉えている。そこで、単元を構成するにあたり、荷物をたくさん運べる車が力持ちの車と位置付けた。荷物をたくさん運べる車を風の力と結びつけるために、車を動かしていく中で、「力持ちの車になるためには、風のはたらきをどのようにすればいいのか」を考えさせていく。また、「力が弱い車（荷物があまり運べない車）は、風のはたらきがどのようになっているのか」を考えさせていく。しかし、ただ下敷きやうちわ、送風機などを使って車を動かしているだけでは、風の力が働いていることを捉えにくい。そこで、車が動くためには、送風機と車の間の空間にどのような力が働いているのか絵や図で表させる。目に見えない力を絵や図に表すことで、視覚的に風の力という概念を捉えやすくすると考える。また、送風機と車の空間にある力を手や顔で体感させ、その感触からそこに風の力（押す力）が働いていることを感じさせたい。「友達をたくさん運べる・あまり運べない→力持ちの車・力が弱い車→風の力が強い・弱い」この思考の流れをつくり、力に対する考えを深めていきたいと考える。

②教材開発

本単元では、荷物を乗せて走る車を教材として扱う。子どもたちにとって身近である車を扱うことで興味・関心をもち、活動を行えると考える。また、同一の車を動かすことで、風やゴムの物を動かす力を捉えやすくすると考える。車を見て、子どもたちがまず考えることは、「たくさん走らせたい」「遠くまで走らせたい」という思いだと考えられる。風のはたらきを感じさせるために車を十分に走らせる活動は行わせる。しかし、これでは、ただ強い力だけに目が行き、与える力によって物の動き方が変わることを捉えにくいと考える。そこで、本単元の導入において、荷物を運ぶ車を提示し、「たくさん荷物を運べる＝力持ちの車」と位置付け、活動を進めていく。この車とその位置づけから、子どもたちが考えることは、「たくさん荷物を運びたい。」という思いだと考えられる。この思いを風やゴムの力と結び付けて考えさせていくことで、風やゴムの「力」に対する考えを持つことができると考える。

(3) 目標

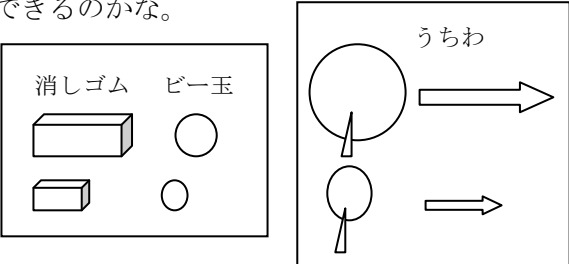
○風の力には、与える力の強さがあり、その力により友達を乗せて車を動かせることを理解する。

(知識・理解)

○強い風と弱い風で車を動かした時の様子を比較して、風のはたらきについて考えることができる。

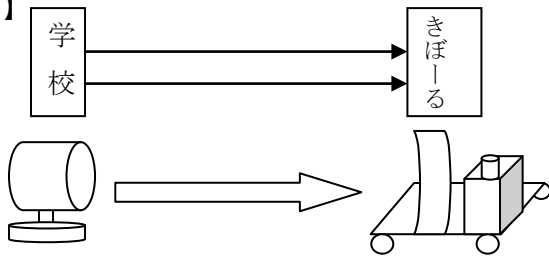
(科学的な思考・表現)

(4) 展開 (3/8 時間目)

学習活動と内容	指導上の留意点と評価■
<p>1 下敷きやうちわであおぎ、車を動かす。(カーリングを行う。)</p> <ul style="list-style-type: none"> 荷物を同じにしないとずるいよ。ぼくの消しゴムはみんなのより大きいよ。 うちわによって風の強さが違うし、うちわをあおぐ人によっても風の強さが変わってしまうね。 本当に風が強ければ、荷物をたくさん運ぶことができるのかな。  <p>2 送風機で同じ強さの風を作れることを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 送風機を使うと風の強さが同じになるね。 風の強さで荷物がいくつ運べるか調べてみよう。 	<p>○荷物の大きさの違いに気付いた発言を取り上げ、同じ荷物にする必要性を持たせる。</p> <p>○上手に荷物を運ぶコツを考えさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・一生懸命あおぐ。 ・風をいっぱい当てる。 ・近くであおぐ。 ・強い風にする。 </div> <p>○下敷きやうちわであおいで出した風は、人によって風の強さが異なることに気付かせる。</p> <p>○風の強さを変えて車の動きを比べるために、風の強さ・風を当てる位置・スタートの位置・荷物の条件を整える必要性を感じさせる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">荷物</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">風の強さ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">風を当てる位置</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">スタート</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">同じ大きさの荷物</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">送風機</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">送風機の位置を動かさない</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">スタートの位置を同じにする</div> </div>
<p>これより本時</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>たくさん荷物を運ぶには風の強さをどのようにしたらよいだろうか。</p> </div>	

3 予想を話し合う。

【たくさん友達を乗せて、きぼーるより遠くに行こう！】



	1人	2人	3人
弱	○	×	×
中	○	○	×
強	○	○	○

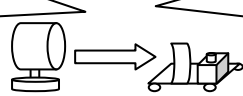
- ・弱だと1人だけなら乗せられそうだな。
- ・弱だと3人乗せるとあまり動かなそうだな。
- ・強だと3人乗せてもきぼーるまで行くよ。
- ・強い風だと友達がたくさん運べるね。

強たくさん運べる=力持ち 弱運べない=力持ちではない

4 送風機を使い、車を動かし、結果を記録する。

- ・弱だと1人乗せるときぼーるまで行かないよ。2人乗せてもきぼーるまで行かないな。中だとどうなるだろう。
- ・中だと1人乗せてきぼーるまで行ったよ。2人乗せると行かないな。3人乗せても行かないな。送風機を強にしてみよう。
- ・強だと3人乗せてきぼーるまで行ったよ。

弱と強では、手ごたえも全然ちがうね。



この間は、どのようになっているのかな。

5 車を動かした様子について話し合う。

	1人	2人	3人
弱	×	×	×
中	○	×	×
強	○	○	○

- ・風を強くすると力持ちの車になるね。
- ・風に押されて車が動いているよ。
- ・強い風だと手ごたえもかなりあったよ。
- ・けむりだと見えない風の力がよく分かるね。強い

○送風機を使って何を調べるのか確認させる。

○同じ条件にすることを確認させる。(風の強さ・荷物・スタート・風を当てる位置)

- ・友達を1人乗せて始める。
- ・送風機の風は弱から始め、1人、2人、3人と運べたかどうか記録する。
- ・運べたら○運べないときは×をつける。
- ・中と強でも、1人、2人、3人と運べたかどうか記録する。

○送風機からでる風の強さを体感させながら、予想を話し合わせる。

・予想できない子には、体感した様子を話題にさせる。

○送風機の風は1・2・3と表示されているが風の体感から弱・中・強と位置付ける。

○様々な予想が出ると思われるが、送風機の風が強だと力持ち、弱だと力持ちではないと感じさせるように、黒板に予想を整理する。

○3人1組で実験を行わせる。

○スタートの位置は決めておく。

○結果を記録させながら、活動を行わせる。

○きぼーるに行かない場合は、なぜ動かないのかを風の力に注目させ、考えさせる。

○送風機と車の間に手や顔を入れ、風の力を体感させながら活動させる。

・手や顔を近づけすぎないようにさせる。

○風の力がどのような感覚かを言葉で表し、ワークシートに記入させる。

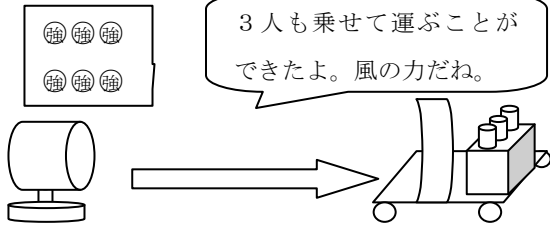
○結果を黒板に掲示した表にまとめていく。

○力が働いていることを意識させるために、送風機と車の間を図や絵で表させ、黒板に掲示する。

・表せない子には、強い風はどうしてたくさんの人を運ぶことができたのかを考えさせ、送風機と車の間に働いている力に注目させる。

・遠くに行けたことや到着した場所にこだわる子には、乗せた人数に注目させ、なぜそんなに多く運

風だと風の流が速いね。前に押されているよ。



友達をたくさん運べる → 風が強い → 力が強い車

友達があまり運べない → 風が弱い → 力が弱い車

6 風の強さと運ばれ方についてまとめる。

風を強くすることで、たくさんの荷物を運ぶことができる。

べたのかを考えさせ、風の力に目を向けさせる。

○整理した事実から、「どうして多く運べたのか」を問いかけ、風の力に目を向けさせる。

○活動中や話し合いの中で、風の力に目を向けた子どもの発言をとりあげ、みんなに共有していくようにする。

○加湿器やドライアイスを使い風の流を見られるようにする。

■強い風と弱い風で車を動かした時の様子を比較して、風のはたらきについて考えることができる。

(科学的な思考・表現)

■風の力には、与える力の強さがあり、その力により友達を乗せて車を動かせることを理解する。

(知識・理解)