

第3学年西組 理科学習指導案

「目指せ！ベストスコア！風ゴムゴルフ大会 ～風とゴムの働き～」

学習指導者 藤川 裕人

1 学級（34名）の実態

（1）共に学びを進め合うことに関する学級の実態

質問紙調査では、「理科の授業で、複数の結果から考えている」と答えた子供は21名であった。実際の授業でも、実験や観察の結果から自分の考えをもって友達と交流する姿は見られるが、複数の結果を基に考えを深めたり、見直したりする姿はあまり見られない。理科の授業では、複数の結果から考える経験がまだ少なく、特に植物の単元では、自分が育てている植物の観察だけで植物の特徴を捉えており、友達の植物を観察して共通点を見つけようとする姿はほとんど見られない。

（2）本単元の学習に関する学級の実態

「風やゴムを使ったおもちゃで遊んだことがある」と回答した子供は32名だった。「風車をよりたくさん回すにはどうしたらいいですか」という問いに対して「強い風を送る」と回答した子供は20名だった。また、「ゴムロケットをより遠くに飛ばすためにどうしたらいいですか」の問いに対して、「ゴムを長く伸ばす」と回答した子供が9名、「数を増やす」と回答した子供が9名、「太いゴムを使う」と回答した子供が1名だった。

2 本単元で習得を目指す「解決する」方法

複数の結果を比べ、共通点を見付ける

3 本単元で目指す「共に学びを進め合う子供」の姿

単元の初めに、風やゴムの力で車を動かし、なるべく少ない回数で目標地点に止めることに挑戦する「風ゴムゴルフゲーム」を経験した子供たちは、「もっと車の動く距離を長くするにはどうすればいいのかな」「ねらったところに止めるにはどうすればいいのかな」などと問題を発見し、「風やゴムの力を上手にを使って、スコアをよくしよう」という単元の目標を設定する。その後、風やゴムの力の大きさを調整することでそれが解決できそうだという見通しをもち、全体で話し合いながら学習計画を立てる。風の強さと車の進む距離の関係を調べる際には「風が強いときにカーテンが大きく揺れたから風の力を強くすると車の進む距離は長くなると思う」などと、日常の中で風の強さを感じた経験を手掛かりに予想した子供たちは、それを実証するための方法を考え、結果の見通しをもちながら課題を解決していく。解決場面では、実験を行い、記録したデータを基に考えを深めていく。例えば、「弱だと2m、中だと3m、強だと4mだったよ」「僕の班も同じだったよ」「つまり、風が強くなるほど、車の進む距離も長くなるのが、両方の結果で分かったね」「他の班も同じ実験をしていて、同じ結果になったから正しい結果だと思うよ。同じ結果が出たから、自分たちの実験結果や考察に自信がもてたよ」「ありがとう。おかげで、どの風の強さを使えばどのくらい進むか、作戦を立てやすくなったよ」などと、量的・関係的な見方を働かせながら、複数の結果の共通点に着目し、風の強さやゴムの本数、太さ、伸ばす距離によって力が大きくなり、それによって進む距離が伸びるという関係を捉え、友達の考察に生かされる嬉しさや、他者と学び合うことの価値を実感するだろう。振り返り場面では、「他の班の結果とも比較して、同じところを見付けるという学び方ができたから車の進む距離とゴムの関係について詳しく分かったよ。風ゴムゴルフ大会でも1回目は風を強くして車の進む距離が長くなるようにしたい」などとできた学び方と大会でいかしたいことの視点でこれまでの活動を振り返っていく。

4 達成意欲を高める目標共有の工夫 ①時

全員が風やゴムの力で車を自由に動かす活動を通して、風やゴムの力で車を動かす楽しさを感じ取れるようにする。この時、風は最弱、ゴムは細、1本、5cmの条件で統一し、最も弱い力で遊ぶようにする。その後、体育で経験した「スローイングゴルフ」のことを思い出しながら、同じルールで扱うものを車に変えた「風ゴムゴルフゲーム」に挑戦する場を設ける。その活動を通じて、スコアが悪くなってしまいう経験から、「ねらったところに止めるにはどうすればいいのかな」といった問題意識をもてるようにする。そして、「風やゴムの力を上手にを使って、スコアをよくしよう」という単元の目標を設定し、目標の実現に向けて、意欲を高められるようにする。



【風ゴムゴルフゲームのルール】

5 単元計画と方法の習得の段階に合わせた手立て (本時 5/7)

次	単元計画	方法の習得の段階に合わせた手立て
一	<p>① 風やゴムの力で車を動かし、風ゴムゴルフゲームに挑戦しよう</p> <p>風やゴムの力で車を自由に動かしながら、車を動かす楽しさを感じた後、「風ゴムゴルフゲーム」に挑戦する。実際に車を動かす中で、「ねらったところに止めるにはどうすればいいのかな」などと問題を発見し、単元の目標を設定する。その後、単元の目標の達成に向けて必要なことを話し合いながら学習計画を立てる。その際、変える条件が少なく実験のしやすい風の学習を先に行うことや、⑥⑦時には「3西風ゴムゴルフ大会」を開くことを確認する。</p>	<p>【認知段階】</p> <p>前単元で課題解決する際に「複数の結果を比べ、共通点を見付ける」という解決する方法を教示している。その際、複数の結果を得るために、友達の結果と比べるとよいことを子供たちと共有している。さらに、この方法を使うことで「一つの結果では気付かなかったことに気付くことができる」「いろいろな結果を比べることでより正確な考察ができる」などといったよさがあることも子供たちと共有している。</p>
	<p>②③ 車の進む距離は、風の強さによってどのように変わるのだろう</p> <p>②時は、前時や生活経験を基に風の力の大きさと車の進む距離の関係を予想した後、実験方法を話し合い、風の強さの変え方(送風機:弱、中、強)や記録の仕方について班で相談しながら実験計画を立て役割分担をする。③時は、実験計画に沿って風の強さを変えながら車を動かし、進んだ距離を測って記録する。記録した結果を比べながら考察を深めることで、「風が強いほど車の進む距離が長くなる」という関係を見だし、風の力の大きさと車の進む距離の関係を捉える。</p>	<p>【想起段階】</p> <p>「より正確に考察をするためにはどうすればよかったかな」などと問いかけ、方法を想起できるようにする。方法が使えていない子供には個別に問いかけたり、方法を使っている子供に注目を促す声掛けをしたりすることで、方法を想起しやすくする。また、方法の文言やよさを示している掲示物を掲示しておくことで、方法を想起しやすくしておく。</p>
二	<p>④⑤ 車の進む距離は、ゴムの〇〇によってどのように変わるのだろう</p> <p>④時は、①時と前時の経験を基にゴムの条件(伸ばす長さ、本数、太さ)を変えると車の進む距離がどのように変わるのかを班で話し合いながら予想を立てる。その予想を基に、実験方法を発想し、班ごとに取り組む実験の条件を決定する。⑤時は、前時に立てた計画に沿って実験を行い、ゴムの条件を変えながら車の進む距離を記録する。各班が行った実験結果や考察を交流することで、ゴムの力の大きさと車の進む距離の関係を捉える。</p>	
三	<p>⑥⑦ 「3西風ゴムゴルフ大会」をしよう</p> <p>これまでの学習をいかして作戦を立て、風やゴムの力の大きさを調整し、少ない回数で目標地点に止めることを目指して「3西風ゴムゴルフ大会」に挑戦する。今までに見つけた実験結果を手掛かりに、風やゴムの力を調整してプレーすることで①時よりもスコアがよくなる経験を通して、単元を通じた学びの価値を実感する。その後、単元の目標を達成できたことを振り返り、他にも同じような工夫が使われている場面がないか話し合う。そこから、風車やゴムローラー式のゴムストッパーなど、生活の中でも同じように風やゴムの力を使って工夫している物があることに気付き、単元での学びと生活経験が繋がっていることを実感できるようにする。</p>	

6 本時の学習

目 標	ゴムの太さ、ゴムの本数、ゴムを伸ばす長さの条件を変えて車を動かす実験を通して、車の進む距離とゴムの力の関係について理解することができる。
--------	--

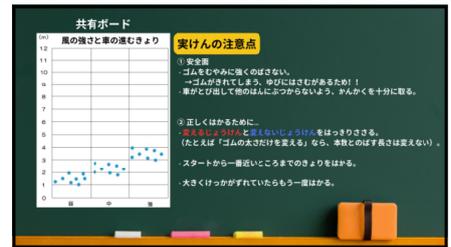
学習活動	主な子供の意識																				
見 通 し	<p>1 前時の学習を振り返り、本時の学習課題と実験方法を確認する。</p> <p style="text-align: center;">前の時間は実験の計画を立てたよ。</p> <p>今日で、ゴムを使って少ない回数で目標地点までいけるポイントが分かるよ。</p> <p style="text-align: center;">車の進む距離は、ゴムの〇〇によってどのように変わるのだろう</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">僕たちは本数、太さの順番で実験をするんだったね。役割はどうだったかな。</td> <td style="width: 25%;">私は記録係で、〇〇さんは車係、▲▲さんははか役をする係になっていたよ。</td> <td style="width: 25%;">私たちはゴムの太さ、伸ばす長さの順番で実験をするんだったね。</td> <td style="width: 25%;">ゴムの太さを変える実験のときはそれ以外の条件をそろえないといけないね。</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">今日することが確認できたから実験しよう。</p>	僕たちは本数、太さの順番で実験をするんだったね。役割はどうだったかな。	私は記録係で、〇〇さんは車係、▲▲さんははか役をする係になっていたよ。	私たちはゴムの太さ、伸ばす長さの順番で実験をするんだったね。	ゴムの太さを変える実験のときはそれ以外の条件をそろえないといけないね。																
	僕たちは本数、太さの順番で実験をするんだったね。役割はどうだったかな。	私は記録係で、〇〇さんは車係、▲▲さんははか役をする係になっていたよ。	私たちはゴムの太さ、伸ばす長さの順番で実験をするんだったね。	ゴムの太さを変える実験のときはそれ以外の条件をそろえないといけないね。																	
行 動	<p>2 実験をして、結果をまとめ考察をする。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1本で3m、2本で6m、3本で7mくらいになったね。</td> <td style="width: 25%;">本数を増やすと、距離が長くなったね。次は太さを変えよう。</td> <td style="width: 25%;">ゴムの太さを太にしたら、だいたい9mくらい進んだね。</td> <td style="width: 25%;">でも、2回目の実験は他の2回と記録が全然違ったよ。</td> </tr> <tr> <td>実験をすると細が3m、中が6m、太は9mくらい進んだね。</td> <td>二つの条件が分かったから伸ばす長さも知りたいね。</td> <td>確かにそうだね。じゃあ、もう1回実験をして確かめよう。</td> <td>同じくらいになったけど本当に正しい結果か不安だな。</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">他の班の結果も見に行行って、同じところを見付けよう。</td> </tr> <tr> <td>伸ばす長さを変えた時はどんな結果になったの。</td> <td>どんどん車が進む距離が長くなったよ。</td> <td>○班はゴムの太さを変えた時の結果はどうだった。</td> <td>中で6m、太で9mくらい進んだよ。</td> </tr> <tr> <td>ぼくのところと同じだ。教えてくれてありがとう。</td> <td>次はゴムの太さについて考察していこう。</td> <td>同じ結果でよかったよ。伸ばす長さはどうだったの。</td> <td>伸ばす長さを長くするほど、長く進んだね。</td> </tr> </table>	1本で3m、2本で6m、3本で7mくらいになったね。	本数を増やすと、距離が長くなったね。次は太さを変えよう。	ゴムの太さを太にしたら、だいたい9mくらい進んだね。	でも、2回目の実験は他の2回と記録が全然違ったよ。	実験をすると細が3m、中が6m、太は9mくらい進んだね。	二つの条件が分かったから伸ばす長さも知りたいね。	確かにそうだね。じゃあ、もう1回実験をして確かめよう。	同じくらいになったけど本当に正しい結果か不安だな。	他の班の結果も見に行行って、同じところを見付けよう。				伸ばす長さを変えた時はどんな結果になったの。	どんどん車が進む距離が長くなったよ。	○班はゴムの太さを変えた時の結果はどうだった。	中で6m、太で9mくらい進んだよ。	ぼくのところと同じだ。教えてくれてありがとう。	次はゴムの太さについて考察していこう。	同じ結果でよかったよ。伸ばす長さはどうだったの。	伸ばす長さを長くするほど、長く進んだね。
	1本で3m、2本で6m、3本で7mくらいになったね。	本数を増やすと、距離が長くなったね。次は太さを変えよう。	ゴムの太さを太にしたら、だいたい9mくらい進んだね。	でも、2回目の実験は他の2回と記録が全然違ったよ。																	
	実験をすると細が3m、中が6m、太は9mくらい進んだね。	二つの条件が分かったから伸ばす長さも知りたいね。	確かにそうだね。じゃあ、もう1回実験をして確かめよう。	同じくらいになったけど本当に正しい結果か不安だな。																	
	他の班の結果も見に行行って、同じところを見付けよう。																				
伸ばす長さを変えた時はどんな結果になったの。	どんどん車が進む距離が長くなったよ。	○班はゴムの太さを変えた時の結果はどうだった。	中で6m、太で9mくらい進んだよ。																		
ぼくのところと同じだ。教えてくれてありがとう。	次はゴムの太さについて考察していこう。	同じ結果でよかったよ。伸ばす長さはどうだったの。	伸ばす長さを長くするほど、長く進んだね。																		
3 全体で考察を共有する。	<p>ゴムの太さを太くしたり、ゴムの本数を多くしたり、伸ばす長さを長くしたりすると車を長い距離動かすことができるよ。風もゴムも力の大きさを大きくすると車の進む距離が長くなるといえそうだね。</p>																				
振り 返 り ・ 見 通 し	<p>4 今日の学習を振り返る。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">○班が結果を教えてくれたおかげで自分の考えに自信がもてたよ。大会では、風の強さも上手に使っていきたいな。</td> <td style="width: 50%;">他の班の結果も参考にして考えたからより正確な考察ができたよ。大会の1打目でゴムの長さを15cmにして車を9m動かしたいな。</td> </tr> </table> <p>次は風ゴムゴルフ大会。作戦を立てて、よいスコアが出せるように頑張るぞ。</p>	○班が結果を教えてくれたおかげで自分の考えに自信がもてたよ。大会では、風の強さも上手に使っていきたいな。	他の班の結果も参考にして考えたからより正確な考察ができたよ。大会の1打目でゴムの長さを15cmにして車を9m動かしたいな。																		
○班が結果を教えてくれたおかげで自分の考えに自信がもてたよ。大会では、風の強さも上手に使っていきたいな。	他の班の結果も参考にして考えたからより正確な考察ができたよ。大会の1打目でゴムの長さを15cmにして車を9m動かしたいな。																				

評 価	<p>ゴムの太さ、本数、伸ばす長さを変えて、繰り返し実験し、複数の班の結果を比較して共通点見付けることで、ゴムの力の大きさを変えると車の進む距離も変わるという関係を捉えている。また、その過程で協働のよさや他者への貢献を感じている。さらに、本時の学びを基に風ゴムゴルフ大会にしたいことを見いだしている。</p> <p style="text-align: right;">【方法：発言、様相、表現物】</p>
--------	---

7 本時の詳細

～見通し～ **学習活動 1**

補助黒板には、風の強さと車の進む距離の結果や実験の注意点を掲示しておくことで、いつでも子供が参照できるようにしておく。前時には、それぞれの班で、本時の実験内容について話し合い、ゴムの「太さ（細・中・太）・本数（1～3本）・伸ばす長さ（5cm・10cm・15cm）」を変えて車の進み方を比べる計画を立てている。本時では、学習計画を基に前時の活動の想起を促し、本時にすることを問うことで、学習課題を確認する。あわせて、「どうしてこの実験をするのですか」と問いかけることで、単元の目標である風ゴムゴルフ大会の際に生かせるという課題解決の価値を実感できるようにする。課題を確認した後は、共有ボードを見ながら、複数の結果を基に考察したことを想起させたり、複数の結果を使った理由を問いかけたりして、方法の見通しとよさを共有する。そして、前時に作成した計画を基に実験内容や順番、時間配分、役割分担を再確認する場を設定し、見通しをもって課題解決に取り組むことができるようにする。



【補助黒板】

～行動～ **学習活動 2・3**

計画を確認した班は、まず基準の条件（ゴムの太さ：細、ゴムの本数：1本、伸ばす長さ：5cm）で実験を行う。基準の条件を設定しておくことで、結果の比較をしやすくし、共通点に気づきやすくする。その後は、基準の条件を基にして、それぞれの班で計画した変える条件（最低2種類）で実験をする。デジタルシートには、変える・変え

変える条件	本数		太さ（細）		平均(2)はん	平均(4)はん
	1本	2本	1cm	2cm		
本数	1回目	2回目	3回目	4回目	平均(2)はん	平均(4)はん
1本	3m 35cm	3m 70cm	3m 68cm	3m 57cm	3m 40cm	3m 10cm
2本	6m 0cm	6m 0cm	6m 18cm	6m 05cm	6m 20cm	6m 48cm
3本	9m 35cm	9m 48cm	9m 70cm	9m 58cm	9m 0cm	9m 88cm

① この色のところに数字を入れよう。
② 平さん、(だいたい) が出るのでノートに書きつづこう!!

【デジタルシートの例(本数の場合)】

ない条件を明記し、表で結果を整理できる記録欄を設けておく。さらに、他の班の記録が書ける枠を用意しておくことで、方法の想起ができるようにする。また、平均値を自動で計算できるようにすることで、結果の整理・分析を支援する。実験結果が整理できた班からそれぞれの条件ごとの結果が一目で分かる「共有ボード」に班名が書かれているシールを貼ることで、どの班と交流したらいいかが分かるようにする。また、共有ボードを通して他の班と関わることで効率的に結果を集められ、それがよりよい考察につながるという学び方のよさを事前に共有しておくことで、関わりへの動機付けを高める。方法を使っている子供がいれば「他の班の結果も使ったから、一つの結果では気付けないうことに気付けたね」などとその都度価値付けを行い、よさを実感できるようにする。複数の結果を基に考察していない子供には、「くわしい考察を書くためにはどうすればよかったかな」などと声を掛けたり、方法の文言やよさを示している掲示物を見るように促すことで、方法を想起できるようにする。全体交流では、考察を共有し、その根拠が何かを問うことでより妥当な考えを導けるようにし、ゴムの条件を変えると、車の進む距離も変わることに気付けるようにする。また、風と比較して考察をしている子供の考えを取り上げたり、風の実験結果を示して共通点はないか問うたりすることで、両方とも力の大きさを大きくすると進む距離が長くなることも捉えられるようにする。

～振り返り・見通し～ **学習活動 4**

単元全体を通して、振り返りシート内のチェックリストを使って理科で大切にしたい学び方ができていたかを確認し、風ゴムゴルフ大会で生かせそうなことを同じシートに記述して振り返るようにする。また、「協働」に関するチェック欄には、該当する人物や班の名前を記述できるようにする。本時は、振り返りを記述した後、できた学び方を共有し、同じようにできていたか問いかけることで、自分の学び方を自覚できるようにする。その後、その学び方をしてよかったことの発表を促すことで「複数の結果を集めて比較することでみんなに納得してもらえる考察ができる」といった方法のよさを実感できるようにする。さらに、「協働」に関する欄に名前を記述していた子供にその理由を問うことで、「○○さんのおかげで考察ができた」など、協働のよさや他者への貢献を感じられるようにする。

実験結果考察	自分のやくわりをはした。	<input type="radio"/>
	他のはんの結果とくらべた。	<input type="radio"/>
	おおくの結果をさんこうにして分かったことを考えることができた。	<input type="radio"/>
協力	友達のをきいたり、こまったときに声をかけたりした。	<input type="radio"/> (○○さん)
	自分ののをきえを伝えたり、こまっている友達がいたら声をかけたりした。	<input type="radio"/> (○○さん)

【振り返りシートの一部】