

第5学年西組 理科学習指導案

「クラスみんなが楽しめるすり抜けゲームをつくろう～ふりこのきまり～」

学習指導者 藤川 裕人

1 学級（34名）の実態

（1）方法の習得を目指す自己調整力に関する実態

〔学びを正確に捉える力〕

自己調整力に関する質問紙調査によると、新しく分かったことやできるようになったことが何かを確かめている子供は30名だった。また、できた（できなかった）理由を考えている子供は28名であった。教師の見取りでは、振り返りをする際に分かったことやできたことを記述することはできているが、できた理由については観点を与えても記述することができないことが多く、学び方を意識して学習に取り組んでいる子供は少ないと考えられる。

（2）教科に関する学級の実態

振り子の1往復する時間が変わる条件についての質問に対して、振り子の長さに関する回答をした子供は15名、おもりの重さに関しては14名、振れ幅に関しては6名だった。また、振り子を使ってしたいことについての質問に対して、「大きな振り子を使ったアスレチックで遊びたい」と回答した子供が14名いた。

本単元で習得させたい「学びを正確に捉える方法」

本時取り組んだ学び方について振り返る

2 本単元で目指す『多様な他者と共に、自ら学びを進める子供』の姿

単元の初めに、複数の巨大な振り子の間をすり抜けタイムを競う「すり抜けゲーム」を経験し、ゲームの難易度の低さを感じた子供たちは、「今のままでは簡単で楽しくない」「速さを変えたらもっと楽しくできそう」という思いをもち、速さを調整することでみんなが楽しめることに気づき、「クラスみんなが楽しめるすり抜けゲームをつくろう」というゴールを設定する。そして、どうすれば面白くできるか話し合った子供たちは、1往復する時間に目を向け「何を変えれば1往復する時間を変えられるのだろう」という課題を設定する。そして、振り子の1往復する時間が変わる条件を予想し、どの条件から実験するか班で話し合いながら計画を立て、実験、考察を行い問題を解決していく。例えば、振り子の長さについて調べる際には、本時の計画や振り返りを書くことができる「計画・達成シート」を使って、調べる条件と学習の流れを考える。そして、条件制御の考え方を働かせながら実験方法を発想し、実験を行っていく。考察では、「振り子の長さを10cm、20cm、30cmで調べたら、1往復する時間は長くなったよ」「ぼくの班は30cm、40cm、50cmで調べたら、1往復する時間は長くなったよ」「振り子の長さを長くするほど1往復する時間は長くなりそうだね」などのように、量的・関係的な見方を働かせたり、複数の結果の共通点を見付けたりしていくことでより妥当な考えをつくりだしていく。振り返りでは、学び方リストを基に本時の学び方を想起し、「自分の結果だけでなく〇班と〇班の結果を見て、より多くの結果を基にして考察することができた」「データが三つだけでは分かりにくかったから、四つ五つとたくさん調べて考えることができた」などのように、リストを基に具体的に振り返り、自らの学びを正確に捉えていく。初めに振り子の長さを調べた班は振れ幅やおもりの重さの条件についても同様に、計画・達成シートを基に問題解決をして、より妥当な考えをつくりだしていきましょう。このようにして学んだ子供たちは、振り子の1往復する時間を調整してすり抜けゲームをクラスみんなが楽しく遊ぶことができるように改善したり、振り子を利用した他の物に目を向け、その仕組みについて問いを見いだしたりするなど、本時の学びを生かしていくだろう。

3 単元計画と単元構成の工夫（本時 4/8）

| 次 | 学習の流れ | 単元構成の工夫 | |
|---|--|---|---|
| 一 | <p>① 「すり抜けゲーム」をしよう</p> <p>「すり抜けゲーム」を行う。遊んだ経験を基に、気付いたことを共有することで、1往復する時間に目を向け、速さを調整してみんなで遊びたいという思いをもち、「クラスみんなが楽しめるすり抜けゲームをつくろう」という単元のゴールを設定する。</p> | <p>【魅力的な目標を子供と共有する場】①</p> <p>単元の導入では、複数の振り子の間をすり抜けるタイムを競う「すり抜けゲーム」を行う。同じ長さの5個の振り子を同時にスタートし、振り子の長さをわざと長くしておいたりすることで1往復する時間が遅いことに目を向けやすくし、さらに「今のままでは簡単すぎるからもっと難しくしたい」「速い振り子と遅い振り子の両方を作れたら苦手な人でも楽しめるね」などの思いをもち、すり抜けゲームで使う振り子の速さを調整することでクラスみんながもっと楽しむことができるゲームにしたいという意欲を高め「クラスみんなが楽しめるすり抜けゲームをつくろう」という単元のゴールを設定する。</p> | |
| | <p>②～⑥ 何を変えれば1往復する時間を変えられるのだろう</p> <p>②時間目には、振り子の1往復する時間は何によって変わるのかを予想し、振り子の長さや振れ幅の定義を確認する。そして、班で話し合いながら調べる条件（振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅）の順番を決め、1往復する時間の計り方など実験の基本的な部分について確認する。③～⑤時間目は、計画・達成シートを作成し、条件制御の考え方を働かせながら実験方法を発想したり、実験や考察を行ったりする。結果や考察は問題解決シートに整理し⑥時間目に全体で共有できるようにする。その後、学び方の観点で振り返りをする。⑥時間目は、③～⑤時間の学習を通して分かったことを共有する。考察が異なる場合は再実験を行い、再検証をすることで振り子の1往復する時間はおもりの重さや振れ幅によっては変わらないが振り子の長さによって変わることを捉える。</p> | | <p>【子供が自ら選択して、学びを進める時間】③～⑤</p> <p>授業の導入では、計画・達成シートを作成し、本時の活動を見通しをもって行うことができるようにする。計画・達成シートを作成する際には、調べる条件と学習の流れ（実験方法、実験、結果、考察）を班で話し合いながら計画を立てる。計画が終わった後は、実験方法を発想したり、実験や考察をしたりして学びを進めていく。さらに、必要な重さのおもりを自由に取れるようにしたり、自由に他の班の友達と話し合ったり、再実験を行ったりできるようにしておく。また、グラフや表を用意することで結果を比べやすくし、自分たちで実験を行ったり、考察しやすしたりする。</p> |
| | <p>⑦ 「すり抜けゲーム」を改善して遊んでみよう</p> <p>これまでの学習を基に、振り子の1往復する時間を調整して、簡単なコースと難しいコースをつくることで、クラスみんなが楽しめるすり抜けゲームに改善する。実際に遊ぶことでこれまでの学習が生かされたことやみんなが楽しめるすり抜けゲームに改善されたことを実感する。</p> | | |
| <p>⑧ 振り子のきまりを利用した物を調べよう。</p> <p>メトロノームなどの振り子の運動の規則性を利用した物を使ったり、他にどのような物があるか調べたりすることで、振り子の運動の規則性の理解を深めていく。これまでの学習を振り返り、本単元の自分の学びを捉える。</p> | | | |
| 二 | | | |
| 三 | | | |

4 方法の習得の段階に合わせた手立て 【学び確認タイム】③～⑤

| 認知③④ | 想起⑤ |
|--|--|
| 見通し、振り返り場面では、「学び方について振り返る」という方法を教示する。その際「学び方を振り返ると問題を解決する力が高まり、より納得できる答えを見付けられる」など、どうして学び方について振り返るとよいのか伝える。 | 振り返り場面では「どのようなことを振り返るとよかったかな」と問い、方法を想起させる。学び方リストを見返し、本時どの学び方を使って課題を解決できたか捉えられるようにする。 |
| 実感 | |
| <p>学び方リストを基に振り返るようにすることで学び方について振り返りやすくする。「学び方リスト」は前単元でよりよい学び方について振り返ることができている子供の意見を紹介し、それを基に子供たちと作成している。見通し場面では「学び方リスト」を使って具体的に学び方について振り返り、次の課題を見付けられている姿を紹介し、方法のよさを実感することができるようにする。</p> | |

5 本時の学習

| | |
|--------|---|
| 目 標 | 班の友達と話し合いながら本時の学習計画を立て、それに基づいて問題解決を行っていく活動を通して、1往復する時間が変わる条件についての考えをもつことができる。 |
|--------|---|

| 学習活動と手立て | 主な子供の意識 | |
|------------------|----------------------------------|---|
| 見 通 し | 1 学習課題や予想を確認する。 | <p>前の時間は振り子の1往復する時間が変わる条件について調べたよ。</p> <p>1往復する時間について分かればすり抜けゲームをより楽しくできるよ。</p> <p>予想を確かめると、どれも変わりそうなの気がするな。</p> <p>やっぱり振り子の長さとおもりの重さは変わると思うな。</p> <p>早く1往復する時間が変わる条件について調べたい。</p> |
| | 何を変えれば1往復する時間を変えられるのだろう | |
| 行 動 | 2 計画・達成シートを活用して本時の計画を立て、方法を発想する。 | <p>学び方リストを使うと学び方のコツが身につくようになって、他の勉強や教科に生かしやすいんだね。</p> <p>計画・達成シートに今日することをまとめよう。</p> <p>今日は振れ幅を変えて実験をするよ。</p> <p>おもりの重さを変えて実験しよう。</p> <p>他の班と交流をする時間を多くとりたくさん実験をしてデータを集めたいから考察の時間を長くしよう。</p> <p>から、実験の時間を長くしよう。</p> |
| | 3 計画・達成シートを基に問題解決をする。 | <p>計画を立てることができたから今日の活動に取り組もう。</p> <p>振り子の長さを20cmおもりの重さを10gで、振れ幅を10°、20°、30°にして実験をしてみよう。振れ幅が大きくなりすぎないようにしよう。</p> <p>振り子の長さ30cm振れ幅を40°で、おもりの重さを10g、20g、30gにして実験をしてみよう。おもりを縦に吊るさないようにして実験しよう。</p> <p>10°の時0.9秒、20°の時1.0秒、30°の時0.9秒だったよ。40°も0.9秒になるのかな。</p> <p>10gの時1.2秒、20gの時1.2秒、30gの時1.1秒だったよ。もっと重くしても1往復する時間は変わらないのかな。</p> <p>振れ幅を変えても1往復する時間はあまり変わっていないよ。他の班の結果や考察が気になるね。振れ幅の実験をした班の結果を見よう。</p> <p>40gの時1.2秒、50gの時1.1秒になったよ。おもりの重さを重くしても、軽い時とほとんど1往復する時間が同じだよ。</p> <p>他の班も同じような結果が出ているから振れ幅を変えても1往復する時間は変わらないと言えそうだね。</p> <p>おもりを増やしても変わらなかったから、重さを変えても1往復する時間は変わらないと言えそうだね。</p> |
| 振 り 返 り | 4 本時の学習を振り返る。 【学び確認タイム】 | <p>学び方リストを使って学び方について振り返ろう。</p> <p>他の班の考えもふまえて考えたから、より確実だと思えるようになったよ。</p> <p>たくさんデータを集めたから、おもりは関係ないことがはっきりしたよ。</p> <p>次の時間は、まだ調べていない振り子の長さについて調べたいね。</p> <p>次の時間は、まだ調べていない振れ幅について調べたいね。</p> |

| | |
|--------|--|
| 評 価 | 班で立てた計画に沿って、条件制御の考え方を働かせながら解決の方法を発想し、問題解決に取り組む、多様な結果から振り子の1往復する時間が変わる条件についての考えをもち、自分のできた学び方や次にしたいことを表現している。 【方法：発言、様相、記述】 |
|--------|--|

6 本時の詳細

～見通し～ 学習活動1 学習活動2

単元を通して、その時間までに学習してきたことや実験の留意点を補助黒板に示しておくことで、いつでも参照できるようにしておく。前時には、それぞれの班で、本時の学習活動の計画や振り返りを書くことができる計画・達成シートを基に、振り子の1往復する時間が変わる条件について調べている。本時の初めには、前時にしたことを想起し、本時の学習課題を確認する。その際、「どうして振り子の1往復する時間を調べるのですか」と課題設定の理由を問うことで、本時の課題を解決すると、すり抜けゲームを楽しくすることができるという課題解決の価値を実感し、意欲的に学習に取り組むことができるようにする。さらに、②時間目に行った予想とその根拠について条件ごとに確認し、「どれも変化する要因になりそうだね」と教師が問うことで課題解決への意欲を高める。

| 調べる条件 | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | | | | | | | | | | |
|---------|--|---|----|----|----------|----|----|----|----|----|------|--------|----|--|----|--|--------|--|--------|--|
| 計画 | 方法 | 実験 | 結果 | 考察 | 振り返り(全体) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 学び方 | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>主な場面</th> <th>学び方リスト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>予想</td> <td><input type="checkbox"/>生活経験や習ったことをもとに予想したから。</td> </tr> <tr> <td>方法</td> <td><input type="checkbox"/>条件がそろっているか確認して、よりよい実験方法を考えたから。 <input type="checkbox"/>変える条件のデータをたくさん集めたから。</td> </tr> <tr> <td>実験結果考察</td> <td><input type="checkbox"/>結果を図や表にまとめて分かりやすくしたから。 <input type="checkbox"/>より多くの結果や考察も基にして考えたから。 <input type="checkbox"/>友達と協力して勉強することができたから。</td> </tr> <tr> <td>その他()</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | | | | 主な場面 | 学び方リスト | 予想 | <input type="checkbox"/> 生活経験や習ったことをもとに予想したから。 | 方法 | <input type="checkbox"/> 条件がそろっているか確認して、よりよい実験方法を考えたから。 <input type="checkbox"/> 変える条件のデータをたくさん集めたから。 | 実験結果考察 | <input type="checkbox"/> 結果を図や表にまとめて分かりやすくしたから。 <input type="checkbox"/> より多くの結果や考察も基にして考えたから。 <input type="checkbox"/> 友達と協力して勉強することができたから。 | その他() | |
| 主な場面 | 学び方リスト | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 予想 | <input type="checkbox"/> 生活経験や習ったことをもとに予想したから。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 方法 | <input type="checkbox"/> 条件がそろっているか確認して、よりよい実験方法を考えたから。 <input type="checkbox"/> 変える条件のデータをたくさん集めたから。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 実験結果考察 | <input type="checkbox"/> 結果を図や表にまとめて分かりやすくしたから。 <input type="checkbox"/> より多くの結果や考察も基にして考えたから。 <input type="checkbox"/> 友達と協力して勉強することができたから。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| その他() | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 次にしたいこと | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

【計画・達成シート】

| 主な場面 | 学び方リスト |
|--------|--|
| 予想 | <input type="checkbox"/> 生活経験や習ったことをもとに予想したから。 |
| 方法 | <input type="checkbox"/> 条件がそろっているか確認して、よりよい実験方法を考えたから。 <input type="checkbox"/> 変える条件のデータをたくさん集めたから。 |
| 実験結果考察 | <input type="checkbox"/> 結果を図や表にまとめて分かりやすくしたから。 <input type="checkbox"/> より多くの結果や考察も基にして考えたから。 <input type="checkbox"/> 友達と協力して勉強することができたから。 |
| その他() | |

【学び方リスト】

課題を確認した後、本時も前時と同じように、計画・達成シートと学び方リストを基に学習したらよいことを教示する。その際、まず学び方シートに注目させ、前時の良い振り返りを紹介する。学び方について振り返ることは次の学びにつながることを共有し、学び方に目を向ける大切さについても教示する。その後、班で話し合いながら計画・達成シートに①調べる条件②学習の流れの順で計画を立てていく。

～行動～ 学習活動3

計画・達成シートに計画を立てた班から問題解決を行っていく。実験方法を発想したり、実験結果や考察を考えたりする際には、問題解決シートに入力するようにし、6時間目に全体で共有する時に活用できるようにする。実験方法を考える際には、変える条件、変えない条件、それぞれの条件の数値を班で相談しながら自由に決めて実験できるようにする。実験場面では、必要な重さのおもりを自由に取れるようにしたり、学習支援アプリの資料箱に表やグラフのレイアウトを用意しておき、必要に応じて使えるようにしたりしておくことで自ら学びを進められるようにする。実験が終わった班から結果を整理し、学習支援アプリの提出箱に結果を提出することで、他の班の結果のみを参照できるようにする。子供たちは必要に応じて自分の結果だけでなく、他の班の結果を基に考察したり、他の班に行って交流したりする。もし早く実験や考察が終わった班があれば、余った時間に何をするか問い、実験を繰り返したり、次の実験について考えたりできるようにする。

| 問題解決シート | | 条件 おもりの重さ | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|--|--|
| 方法 | 結果 | | | | |
| 変える条件 ・条件(おもりの重さ) 数値(10g、20g、30g) | 変えない条件 ・条件(振り子の長さ) 数値(30cm) | <input type="checkbox"/> 条件をそろえて実験できましたか確認しましたか? | | | |
| 考察 | おもりの重さを変えても1往復する時間は変わらない。 | | | | |

【問題解決シート】

振り返る際には、まず学び方リストを見て、本時にできた学び方の項目にチェックを行い、それを基に学び方と次にしたいことの観点で振り返ればよいことを教示する。また、「学び方を振り返ると問題を解決する力が高まり、より納得できる答えを見付けられる」など、学び方を振り返るよさを再度確認する。その後、振り返りを書く時間を設ける。早く書き終わった場合は、グループ内でのみ交流するとよいことを伝えておく。その後、全体共有で、学び方リストでできたことやできなかったことを次にしたいことに書いている子供を「学び方を振り返ることで、次の時間にどうやって勉強したらよいか考えることができるね」などと紹介し、価値付けることで、その方法のよさを実感できるようにする。

～振り返り～ 学習活動4 【学び確認タイム】

振り返る際には、まず学び方リストを見て、本時にできた学び方の項目にチェックを行い、それを基に学び方と次にしたいことの観点で振り返ればよいことを教示する。また、「学び方を振り返ると問題を解決する力が高まり、より納得できる答えを見付けられる」など、学び方を振り返るよさを再度確認する。その後、振り返りを書く時間を設ける。早く書き終わった場合は、グループ内でのみ交流するとよいことを伝えておく。その後、全体共有で、学び方リストでできたことやできなかったことを次にしたいことに書いている子供を「学び方を振り返ることで、次の時間にどうやって勉強したらよいか考えることができるね」などと紹介し、価値付けることで、その方法のよさを実感できるようにする。