

第5学年 理科学習指導案

平成29年10月20日（金）第2校時
東祖谷小学校 第5学年6名
指導者 T1：豊島 由美子
T2：高木 修

1 単元名 ふりこのきまり

2 単元設定について

(1) 児童の実態

本学級の児童はまじめで、教員の話をよく聞き、観察や実験の際は安全面に注意しながら意欲的に取り組むことができる。そして観察や実験の前には、自分なりの予想をもつことが大切であるという意識をもち、理科の学習に対して積極的な姿が見られるようになってきている。一方で、課題を解決していくための観察方法や実験に関するアイデアを積極的に出したり、結果から考察したりする力はまだ不十分である。さらに予想をもつ場面では、単に結果を考えるだけにとどまっておろ、その理由や根拠を発表できるまでには至っていない。

本単元『ふりこのきまり』では、「1往復が1秒の振り子を作る」という課題を設定することで、振り子運動の規則性を調べていくことに必然性をもたせ、児童が主体的に実験方法を話し合いながら計画したり、実験結果から考察したりすることができるようにしたい。また、ブランコで遊んだ体験や多様な振り子の運動を見た経験を振り返るなど、予想する内容の根拠を表現できる場を設けることで、児童は課題に対してこだわりをもちながら実験に取り組むことができると考えた。

(2) 単元について

本単元は、第3学年「A(2)風やゴムの働き」の学習を踏まえたもので、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である。また今後、第6学年『てこのはたらき』、中学校第3学年『運動とエネルギー』の学習へとつながる内容でもある。

本単元では、振り子が1往復する時間はおもりの重さや振れ幅ではなく、その長さによって変化することを理解させることをねらいとしている。振り子の運動の変化に関係する条件として、児童が想定すると考えられる「おもりの重さ」「振り子の長さ」「振れ幅」については、調べたい条件以外を一定にして調べる必要がある。指導に当たっては、実験における条件制御の大切さをとらえさせ、変える条件と同じにする条件を制御して実験を行うことで、実験結果を適切に処理し、考察することができるようにする。また、測定結果にふくまれる誤差にも着目し、誤差を小さくするために実験を複数回行い、その結果を適切に処理できるようにする。

振り子はブランコやメトロノームといった身近な道具に使われている。そのため、振り子の運動が変化するという認識はもっているが、その規則性について意識している児童は少ないと考えられる。そこで、日常生活で使われている道具や、身のまわりで起こる自然現象について、その仕組みや原因を追究しようとする態度を育て、科学的な見方や考え方へとつなげていこうと考えた。本単元の学習を通して、さまざまな現象には規則性や法則があることに気付かせたい。

(3) 研究副主題のキーワード『豊かなかかわり合い』との関連

中学校の理科専門教員が小学校へ乗り入れ授業を行うメリットは、児童が広く深く学ぶこと、小学校理科から中学校理科へと系統的につながっていく理科学習を実現できることである。

今年度、5年生理科の乗り入れ授業では、理科教育の成果が感じられる授業の実現をめざし、小中それぞれの教員のよい面や特徴を生かして TT 指導を実施してきた。小学校教員は、学級担任として児童理解を基本とした支援を心がけている。児童の日常生活の中で、理科の授業に関するつぶやきや感想があれば中学校教員と共有し、児童一人一人の考えを理科学習の課題へとつなげていく手立てとした。また、予想した内容の理由や根拠について、なかなか発言できない児童には、「～していたときの～のことを言えばいいんじゃないの。」と、学級担任だからこそできるアドバイスを心がけるようにした。このような体制を整えることで、中学校教員は、児童に科学的な見方や考え方をもちこたせるために、発問や教材づくりなどの手立ての工夫に重点を置いて指導できるようになってきた。

6月下旬の参観授業では、「1学期に学習した理科の内容を振り返ること」をねらいとし、これまでの学習単元について児童が相互に問題を出し合うという内容で、理科の乗り入れ授業を公開した。参観授業を通して、中学校の理科学習へスムーズにつなげていくという乗り入れ授業の趣旨を、児童や保護者に伝えることができた。

小学校教員と中学校教員の連携を通して、理科という教科の授業、普段の学校生活の両面から児童を見取りながら、支援できるようになってきた。そういった支援の連携が、グループ学習における児童相互のかかわり合いを豊かにしていくと考える。お互いの考えを比較したり、関連付けたりする話し合いも少しずつできるようになり、児童は気付きを共有しながら自分の考えを深めるよさを実感しつつある。

本単元を進めるうえでも、小学校教員と中学校教員との連携、児童相互の豊かなかかわり合いを大きな土台にしていきたい。

3 単元の目標

おもりを振ったときの運動に興味をもち、おもりの重さや振り子の長さ、振れ幅などを変えて調べ、振り子が1往復する時間は振り子の長さによって変わることをとらえるとともに、ものの運動にかかわる条件を制御しながら規則性を追究する能力を育てる。

4 単元の評価規準

ア 【自然事象への関心・意欲・態度】

振り子の運動の変化に興味・関心をもち、振り子の運動の規則性を調べようとしている。

イ 【科学的な思考・表現】

- ・振り子の運動の変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。
- ・振り子の運動の変化とその要因とを関連付けて考察し、自分の考えを表現している。

ウ 【観察・実験の技能】

- ・振り子の運動の規則性を工夫しながら調べ、それぞれの実験器具を正しく扱い、計画的に実験している。
- ・振り子の運動の規則性を調べ、その過程や結果を正確に記録している。

エ 【自然現象についての知識・理解】

振り子が1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅に関係なく、振り子の長さによって変わること理解している。

5 指導計画

(ア 関心・意欲・態度 イ 思考・表現 ウ 技能 エ 知識・理解)

学習活動	児童の意識の流れ	教員の支援	評価規準 (評価方法)
<p>第1次</p> <p>身のまわりにある振り子を使った道具に触れ、気付いたことや疑問に思ったことを話し合う。 [1時間]</p>	<p style="text-align: center;">身のまわりの振り子について知ろう。</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・ブランコは振り子かな。 ・振り子を利用した時計もあるね。 <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・振れ方に、きまりってあるのかな。 ・ブランコを大きくゆらすと、速く振れてたよ。 ・お父さんがブランコに乗ったときの方が、速くふれていたのではないかな。 ・振り子時計の1秒はどうやって決まるのかな。 <hr/> <p>自分たちで1往復する時間を決めて振り子を作りたいね。1往復する時間が変わるの、どんなときだろう。</p> <hr/> <p style="text-align: center;">1往復が1秒の振り子を作ろう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ブランコの動きを動画で見せたり、振り子時計に触れたりして、振り子の動きに着目できるようにする。 ○教室に振り子時計や実験セットを置き、自由に見たり遊んだりできる場を設ける。 	<p>ア振り子の運動の変化に興味・関心をもち、振り子の運動の規則性を調べようとしている。 (発言・行動)</p>
<p>第2次</p> <p>1 1往復する時間が変化する条件について予想し、実験方法を考える。</p> <p>2 3つの条件を変えて実験を行い、実験器具の正しい扱い方を学ぶ。</p> <p>3 実験の結果から1往復する時間が変化する条件についてまとめる。 (本時3/4)</p> <p>4 前時の結果から、1往復が1秒になる振り子の長さを求める。 [4時間]</p>	<p style="text-align: center;">振り子が1往復する時間を変えるには、どんな条件を変えればよいだろうか。</p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">振れ幅を大きくするとおもりが動く距離が長くなるから、時間も長くなりそうだね。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">おもりを重くすると勢いがつくから、1往復の時間は短くなると思うよ。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">振り子の長さを長くすると、動く距離が長くなるから、時間も長くなりそうだよ。</div> </div> <hr/> <p style="text-align: center;">変える条件と同じにする条件を決めて実験してみよう。</p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">振れ幅を変えても、1往復する時間は変わらなかった。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">おもりの重さを変えても、1往復の時間は変わらなかった。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">振り子の長さを変えると、1往復の時間も変わった。</div> </div> <hr/> <p style="text-align: center;">振り子が1往復する時間は、振り子の長さで変わるんだね。</p> <hr/> <p style="text-align: center;">1往復の時間を正確に1秒にするためには、振り子の長さをどれくらいにすればよいかな。</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ・振り子の長さを25cmにすると、1往復が約1秒になったよ。 ・メトロノームも、振り子を使っているんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> ○「振り子の長さ」「振れ幅」「1往復」などの用語について知らせ、理解させる。 ○変える条件と同じにする条件について、話し合う場を設け、条件制御について確認する。 ○1往復の時間の測定では誤差が出るため、複数回の測定の平均を取ればよいことに気付かせる。 ○グループ学習で導き出した考察を振り返り、1往復が1秒になる振り子の長さについて話し合う場を設ける。 	<p>ウ振り子の運動の規則性を工夫しながら調べ、それぞれの実験器具を正しく扱い、計画的に実験している。 (行動)</p> <p>イ振り子の運動の変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し表現している。 (発言)</p>

6 本時の学習

(1) 目標

振り子が1往復する時間はどんな条件で変わるのかを、実験結果をもとに考察し、自分の考えを表現することができる。

(2) 展開

時間(分)	学習活動	児童の意識の流れ	指導・支援	評価規準(評価方法)
5	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。	・ 振れ幅を変えても、1往復の時間は変わらなかった。	○ 前時の実験を振り返ることで、振れ幅以外の条件を思い出せるようにする。	
振り子が1往復する時間は、どんな条件がどのように変わることで決まるだろうか。				
20	2 前時に立てた予想をもとに実験し、結果を記録する。(グループ学習)	・ 振れ幅では変化しなかったから、おもりの重さで変わると思う。 ・ 振れ幅では変化しなかったから、振り子の長さで変わると思う。	○ 条件制御について確認することで、実験結果を適切に処理できるようにする。	
5	3 実験結果について発表し合う。(全体学習)	・ 1往復する時間は、おもりの重さではなく、振り子の長さを変えると変わった。	○ 複数回行った実験結果の平均値を確認するよう助言する。 ○ 実験結果と予想を比較する場を設ける。	
5	4 結果をもとに考察する。(グループ学習)	・ 振り子が1往復する時間は、振り子の長さを長くすれば長くなり、短くすれば短くなることがわかった。	○ 考察内容をキーワードをもとに文でまとめる時間をとる。	イ振り子の運動の変化とその要因とを関連付けて考察し、自分の考えを表現している。(発言)(ワークシート)
5	5 他の班の意見と比較しながら、振り子の規則性についてまとめる。(全体学習)	・ 3つの条件のうち、1往復の時間が変わるのは、振り子の長さを変えたときだけなんだね。	○ T2は、友達の見解と比較したり関連付けたりしながら発言する児童の発表を受容していく。	
5	6 本時の学習をまとめて、次時の学習への見通しをもつ。(全体学習)	・ 振り子の長さをどれくらいにすれば、1往復が1秒になるか調べたいな。	○ 本時の学習のまとめをすることで、次時の課題を見つけることができるようにする。	

「十分満足できる」と判断される状況	実験結果から振り子が1往復する時間が変わる条件について考察し、「振り子の長さ」という言葉を使って、自分の考えを表現することができる。
「おおむね満足できる」状況を実現するための手だて	振り子が1往復する時間は、振り子の長さによって変わることを視覚的に理解させるために、糸の長さが大きく違う振り子を見せる。