

第5学年〇組理科学習指導案

日時：令和5年10月21日（土）第〇校時

場所：理科室

児童数：〇〇名

授業者：中山 直之

1 単元名 ふりこのきまり

2 授業の構想

(1) 単元内容

本単元は、小学校学習指導要領第5学年の内容「A 物質・エネルギー（2）振り子の運動」に基づき設定するものである。その内容は、次のように示されている。

A 物質・エネルギー（2）振り子の運動

振り子の運動の規則性について、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 振り子が1往復する時間は、おもりの重さなど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。

イ 振り子の運動の規則性について追究する中で、振り子が1往復する時間に関係する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

本内容は、第3学年「A（2）風とゴムの力の働き」の学習を踏まえて、「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6学年「A（3）てこの規則性」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

(2) 単元構成と本時の位置づけ

「10 ふりこのきまり」（8時間扱い）

第1次 ふりこの1往復する時間

- ① 振り子を作って、曲のテンポに合わせる活動を通して、振り子の振れ方について問題を見だし、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する。
- ② 振り子の1往復する時間が何によって変わるかを調べる方法を考える。
- ③ 計画した実験を実際に試し、実験方法を修正する。
- ④ おもりの重さ、振り子の振れ幅、振り子の長さを変えて、振り子の1往復する時間が変わるかどうかを役割分担しながら調べる。
- ⑤ 必要に応じて再実験を行ったり、他の実験を行った班と実験結果を共有したりする。

- ⑥ 実験結果を整理し、振り子のきまりについて考え、まとめる。
- ⑦ 1秒で1往復する振り子を作る。
- ⑧ 振り子のきまりについて、学んだことをまとめる。

3 本次（本単元）の学習目標

知識・技能

- ・振り子が1往復する時間は、おもりの重さなど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理解することができる。
- ・振り子の運動の規則性について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録することができる。

思考力・判断力・表現力等

- ・振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決することができる。
- ・振り子の運動の規則性について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決することができる。

学びに向かう力・人間性等

- ・振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとするすることができる。
- ・振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとすることができる。

4 準備物（32名分）

- ・ワークシート32枚 ・鉄製スタンド8台 ・わりばし8本 ・2mに切った糸8本
- ・フック付きのおもり（10g）24個 ・分度器（厚紙）8枚 ・ストップウォッチ8台
- ・電卓8台 ・竹ひご（半分に切ったもの）64本 ・目玉クリップ32個 ・丸めた粘土32個
- ・輪ゴム32本 ・曲の音源 ・再生機器 ・1m物差し8本

5 本次（単元）の「場づくりから活用までの一連の展開」

時間	段階	学習者の○活動と資質・能力 ・想定される考えや発言例	教員の発問と○指導	★目標達成のための評価 ○留意事項
0	場づくり（導入）	<p>○振り子について知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・知っているよ！ ・初めて聞いたなあ。 ・ブランコみたいにゆらゆらするやつでしょ？ <p>・メトロノーム</p> <p>・空中ブランコ</p>	<p>みなさんは、「振り子」というものを知っていますか。</p> <p>○振り子とは、棒やひもなどにおもりをつけて、左右に振れるようにした物だということを知らせる。</p> <p>皆さんの生活の中で、振り子と関係がありそうなものはありますか。</p>	<p>○ひもとおもりを用意しておき、児童が、実際に振り子がふれる様子を見ることができるようにする。</p> <p>○可能な限り、メトロノームや振り子時計など、振り子</p>

5	<ul style="list-style-type: none"> ・振り子時計 <p>○振り子を作って、自分で揺らしてみる。</p> <p>主體的に自然事象に関わり、それらを科学的に探求しようとする態度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・揺れが大きくなるようにやってみよう！ ・「せーの」でいっしょにやってみようよ！ ・友だちと振り子の速さがちがう気がする。 ・おもりの位置を上にしたら、速くなったよ。 ・人によって振り子の速さがちがう。 ・どうしたら、テンポが変わるのかな？ ・粘土の位置を変えてやってみよう！ 	<p>みなさんも、自分で身近な物を使った「振り子」を作ってみましょう。</p> <p>○振り子の作り方を簡単に説明する。</p> <p>「振り子」を作ってみて、何か気付いたことはありませんか。</p> <p>友だちと速さ（テンポ）を合わせた子がいるようなので、今度は、曲のテンポに合った振り子を作ってみましょう。</p>	<p>に關係する物の実物や写真を用意しておき、児童の振り子への興味が高まるようにする。</p> <p>○竹ひごの交差のさせ方、輪ゴムをつける位置など、必要最低限の説明のみを行い、児童が自由に試行できる場を提供できるようにする。</p> <p>○振り子における科学的な用語である「ふりこの長さ」「ふれはば」「おもりの重さ」「支点」に言葉をそろえ、児童と共通理解を図れるようにする。</p>
15	<p>疑問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふりこの長さを短くしたら、ふりこの1往復する時間が短くなったよ。 ・おもりの重さを重くしたら、少しだけ、ふりこの1往復する時間が短くなった気がする。 ・ふれはばを大きくしたら、ふりこの1往復する時間が短くなったんじゃないか 	<p>テンポ（振り子が1往復する時間）を変えようとしてみて、何か気付いたことはありませんか。</p>	<p>○振り子における科学的な用語である「ふりこの1往復する時間」に言葉をそろえ、児童と共通理解を図れるようにする。</p> <p>○ふりこの長さによってふりこの1往復する時間が変わると気付いた児童が多い場合には、人によっておもりの重さやふれはばがちがうことに目を向けられるように声かけ</p>

25		<p>な。</p> <p>抽出・整理した情報について、それらの関係性や傾向を見いだす力</p>		<p>し、条件を整えた上で考える必要があることに気付けるようにする。</p>
<p>問題 ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。</p>				
35	予想	<p>○予想を立てる。</p> <p>見いだした関係性や傾向から、課題を設定する力</p> <p>・私は、おもりの重さが軽くなると、ふりこの1往復する時間が短くなると思います。理由は、軽いものは簡単に動かせるからです。</p> <p>・ぼくは、メトロノームのおもりを支点に近づけたときに、メトロノームのテンポが速くなったので、ふりこの長さが短くなると、ふりこの1往復する時間が短くなると予想しました。</p>	<p>予想することで、今の自分の考えをはっきりさせましょう。</p> <p>○書き方のモデルを示す。</p>	<p>○予想は正解である必要はないこと、次の活動につながる大切な活動であることに気付けるようにする。</p> <p>○どうしてそのように考えたのか、理由を学級で共有できるようにする。</p> <p>○自分の予想に自信がない児童も積極的に考えを表現できるように、◎○・で自分の考えの自信度を表すようにする。</p>
② 0 10	方法	<p>○実験を計画する。</p> <p>仮説を確かめるための観察・実験の計画を立案する力</p> <p>・私は、おもりの重さだと思うので、おもりの重さを変えて実験してみたいです。</p> <p>・ふりこの長さが関係していると思うので、おもりの重さとふれはばは同じにして、ふりこの長さだけを変えて実験したいです。</p>	<p>どのような実験をしたら、自分の考えが正しいかどうかを確かめられますか。</p> <p>同じ予想をもった人同士で</p>	<p>○学級の状況に応じて、はじめに実験装置を提示し、装置の具体的なイメージをもってもらえるようにしてもよい。</p> <p>○机間指導を行い、条件が整った実験を計画できるように支援する。</p> <p>○同じ予想の人同士で話し合</p>

・Aさん、この実験だと、条件が2つ変わってしまっているから、実験しても何がふりこの1往復する時間に関係しているかわからないよ。

・Bさんは、どうしてふりこの長さを15cmずつ長くしているの？

・ぼくは、ふりこの長さが関係していると思ったので、ふりこの長さだけを変える実験を考えました。

・私は、ふれはばを10°ずつ変えてみようと思いました。

話し合い、自分の予想で正しく実験を行うことができそうか確認しましょう。

どんな実験をする必要があるか、みんなで共有しましょう。

○条件を制御した実験の行い方を確認する。

わせ、自分と比べやすい環境で話し合えるようにする。

○質問や助言したいことが出てきたら、どんどん実験方法を改善していったよいことを伝える。

○話し合う際には、実験装置そのものだけでなく、「条件」、「変える条件の数値の差」にも注目するとよいことに気付けるよう声かけする。

★振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。

○児童が考えた実験方法を基に、実験方法を学級全体で話し合うようにする。

○実験方法だけでなく、ふりこの1往復する時間の測定方法や試行回数、四捨五入等、データ処理の方法などにも目を向けさせ、なるべく児童自身が考えた条件で実験を行うことができるようにする。

○実験後に情報共有ができるよう、どの実験を誰が行うかの役割分担を子どもたちと話し合いながら調整す

<p>③ 0 20</p>		<p>○実験計画を修正する。 <u>観察・実験の計画を評価・選択・決定する力</u> <ul style="list-style-type: none"> ・あれ？思った通りにいかないな。 ・どうしたら、調べたいことを調べられる方法になるかな。 ・これだと、正しく調べられないんじゃない。 ・～するといいと思うよ。 </p>	<p><u>考えた実験方法を実際に試してみよう。</u></p> <p><u>他の班の友だちと情報を交換してみよう。</u></p>	<p>る。</p> <p>○計画した装置を組ませ、児童が考えた方法で調べたいことを調べられるか確認させる。その際、批判的思考を働かせながら実験を行えるように声かけする。</p> <p>○班同士で、アドバイスやうまくいったことなどの情報交換を行ってよいことを伝える。また、他の班のよいところは、どんどん取り入れてよいことも伝える。</p>
<p>④ ⑤ ⑥ ※以下の活動は班ごとに進める</p>	<p>実験</p>	<p>○実験を行う。 <u>観察・実験を実行する力</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ふりこの長さを変える実験で1往復の時間が変わったら、ふりこの長さによって1往復する時間が変わると言えるね。 ・もしかしたら、2つ以上の条件で1往復する時間が変わるかもしれないね。 ・おもりの重さを変えても、ふりこの1往復する時間はほとんど変わらないね。 ・ふりこの長さを長くしたら、ふりこの1往復する時間も長くなったよ。 </p>	<p><u>実験の見通しを立てよう。</u></p> <p><u>前回考えた方法で、「振り子の1往復する時間は何によってどのように変わるのか」を解き明かしましょう。</u></p> <p>○安全な実験の行い方について確認する。</p>	<p>○おもりの重さ20g、ふれはば20°、振り子の長さ30cmで実験の方法を演示し、正しい測定方法を確認めるとともに、留意事項（平均の求め方など）を適宜、確認する。</p> <p>○児童が適切な条件で実験しているか、机間指導を行う。</p> <p>○測定が早く終了したグループは、結果の整理を行ってよいことを伝える。</p> <p>★振り子の運動の規則性について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら</p>

				<p>調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>★振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。</p>
結果	<p>○結果をまとめる。</p> <p>観察・実験の結果を処理する力</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふれはばを変える実験の10往復する時間が10°では11秒、20°では12秒、30°では11秒だったよ。 ・1往復する時間に直すために10で割るんだよね。 ・平均値を出すために3で割ったら割り切れなかったから、小数第2位を四捨五入しよう。 ・私は、おもりの重さを変える実験をしました。おもりの重さが10gのときは1.1秒、20gのときも1.1秒、30gのときも1.1秒になりました。 ・おもりの重さを変えても、1往復する時間は変わらないそうだね。 	<p>グループの友だちと結果を共有して、結果を整理しよう。</p> <p>○結果の整理の仕方について確認する。</p> <p>自分が行っていない実験の結果を他の班と共有しよう。</p>	<p>○記録係が実験の測定結果をグループ全体に伝えるとともに、測定した結果の平均値を求めたり、結果を表やグラフで表したりできるよう声かけする。</p> <p>○児童が入力したデータから作成された折れ線グラフを提示し、実験の結果を視覚的に捉えやすくすることができるようにする。</p> <p>○3種類の実験のメンバーが集まるように新しいグループをつくり、他班に自分たちの実験結果を伝える。</p> <p>○タブレット端末を使って、実験の様子を友だちにわかりやすく伝えられるようにする。</p> <p>○データのずれについて児童と話し合う時間を設けるようにする。</p>	

	<p>考察</p> <p>○考察する。</p> <p>観察・実験の結果を分析・解釈する力</p> <p>・ふりこの長さを変える実験をしたら、ふりこの1往復する時間が変わったので、ふりこの1往復する時間は、ふりこの長さによって変わることが分かりました。</p> <p>・ふりこの長さを長くすればするほど、ふりこの1往復する時間も長くなりました。</p>	<p>実験の結果から、どんなことがいえるか考えましょう。</p> <p>○書き方のモデルを示す。</p>	<p>○考察は、得られた結果を根拠にして書くとよいことを伝える。</p> <p>○はじめは、個人で考える時間を設定し、その後、グループや学級全体で確認する時間をとるようにする。</p> <p>★振り子の運動の規則性について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。</p>
	<p>結論</p> <p>○今回の実験についてまとめる。</p> <p>事象や概念等に対する新たな知識を再構築したり、獲得したりする力</p>	<p>今回の学習についてまとめましょう。</p>	<p>○児童の言葉を用いて、まとめられるようにする。</p>
<p>ふりこの長さが長くなるほど、ふりこの1往復する時間は長くなる。</p>			
<p>⑦ ⑧</p>	<p>活用</p> <p>○学習したことを生かす活動を行う。</p> <p>学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度</p>	<p>今まで学習したことを生かして、1秒で1往復するふりこを作ってみましょう。</p>	<p>★振り子が1往復する時間は、おもりの重さなど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が理解している。</p> <p>○学習感想を記入する。</p> <p>○手が止まってしまっている児童に対して、今まで学習してきたことを想起させ、問題解決の見通しがもてるようにする。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 30 cmのときに1.1秒だったから、25 cmくらいかなあ。 ・ おもりの重さやふれはばは気にしなくていいね。 		<p>★振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に活かそうとしている。</p> <p>○時間がある場合は、学びを生かして、さまざまな長さの振り子を作らせてみてもよい。</p> <p>○法隆寺や東京スカイツリー、大きな橋など、さまざまな建築物に振り子が利用されていることを伝え、学びの有用性に気付くことができるようにする。</p>
--	---	--	---

6 評価と指導の計画

	評価規準と支援が必要な児童への手立て			
	A規準	B規準	C規準	手立て
知識・ 技能	振り子が1往復する時間は、おもりの重さなど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、また、振り子の長さが長くなるほど、振り子の1往復する時間が長くなることを理解している。	振り子が1往復する時間は、おもりの重さなど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理解している。	振り子が1往復する時間は、おもりの重さなど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理解していない。	得られた実験の結果を一つひとつ丁寧に確認していき、変化の大きさに目を向けさせることで、振り子の長さによってのみ1往復の時間が大きく変わっていることに気付くことができるようにする。
	振り子の運動の規則性について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを適切に選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を表やグラフなどに適切に記録している。	振り子の運動の規則性について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	振り子の運動の規則性について、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録していない。	期間指導を行う中で、こまめに声かけを行い、実験を協力して行ったり、実験結果を記録したりできるようにする。
思考・ 判断・ 表現	振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、条件が整った解決の方法を着想し、表現するなどして問題解決している。	振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を着想し、表現するなどして問題解決している。	振り子の運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を着想し、表現するなどして問題解決していない。	実験装置の例を実際に提示し、イメージがもてるようにするとともに、条件制御について一つひとつ確認しながら考えられるようにする。
	振り子の運動の規則性について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、科学的に表現するなどして問題解決している。	振り子の運動の規則性について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	振り子の運動の規則性について、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決していない。	結果を折れ線グラフで表し、線の傾きに目を向けさせて、振り子の1往復する時間のちがいに気付くことができるようにする。
主体的に 学習に 取り組む 態度	振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら主体的に問題解決しようとしている。	振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。	振り子の運動の規則性についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしていない。	振り子に関わる事象を適宜紹介し、振り子に関わる事象が身近にもあることに気付かせ、興味・関心をもてるようにする。
	振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活と結	振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に生	振り子の運動の規則性について学んだことを学習や生活に生	メトロノームなどの振り子に関わる具体物を用意し、振り子

	び付けて考え、生か そうとしている。	かそうとしている。	かそうとしていな い。	が生活と関わって いることに気付け るようになるよ うにする。
--	-----------------------	-----------	----------------	--

7 参考文献

新しい理科 5年 東京書籍