

第5学年〇組 理科学習指導案

令和2年6月15日(月)第4校時

授業者

金井 大季

(1) 学年・テーマ 小学校第5学年 ふりこ

(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) ふりこの運動」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) ふりこの運動

ふりこの運動の規則性について、ふりこが1往復する時間に着目して、おもりの重さやふりこ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) ふりこが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、ふりこの長さによって変わること。

イ ふりこの運動の規則性について追究する中で、ふりこが1往復する時間に関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、ふりこが1往復する時間に着目して、おもりの重さやふりこの長さなどの条件を制御しながら、ふりこ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学習者の状況

本学級の児童は、自分の考えをもつことができるようになってきた。発言によって表現することが得意な児童もいれば、書くことで考えを表現する児童もいるが、自分の考えだからどのような考えでもよいと指導してきた結果が出てきたと感じている。ただし、児童一人一人の性格や学習に対する得意不得意等で、班での活動になると積極的、消極的と差が出てくる。そこで、今回は、個人が行う時間を確保することで、しっかり活動できるようにしていきたい。また、一人でやることに抵抗がある児童もいるので、状況に応じてペアで行う環境を整えてあげることで、誰もが活動できるように支援していきたい。

③単元展開と本時の位置づけ

指導案を作成する上で、教科書会社5社のふりこ単元を分析したところの以下の違いがあった。
○おもりの違いの比較方法…重さで比較している。(4社)、おもりの数のみで比較。(1社)

- おもりの重さの比較方法…おもりの数で表現。(4社)、材質の違いで表現。(1社)
- ふりこの長さを支点からおもりの中心と知識として単元序盤で明記している。(4社)
- 単元導入で簡易的なふりこを児童一人一人につくらせ、疑問を見出させている。(2社)
- 「ふりこの長さ」「ふれはば」「おもりの重さ」の実験の順番に有意をつけていない。(2社)

これらの分析をしたうえで、本単元では、以下の視点で単元を構成していく。

- おもりの重さの違いはおもりの数で示し、おもりの個数及びグラム表記で示す。
- 実験方法や用語を知識として教える時間を単元序盤で設け、その知識を活用して「ふりこの長さ」「ふれはば」「おもりの重さ」の各実験に取り組みさせるようにする。
- 単元導入で児童に活動を通して疑問を見出せるようにする。

1時間目では、まず、童謡「大きな古時計」からふりこ時計を紹介し、実生活との関連に気付かせ、ふりこづくりを行っていく。つり糸、タコ糸、ミシン糸など複数の糸から選ばせ、長さも自由に設定させ、おもりは、つり用のおもりを1～3個で選ばせて、個々にふりこをつくらせる。ふれはばもあまり意識させずに動かして、1往復する時間が他者と違うものもあることに気付かせ、ふりこが1往復する時間は何によって変わるのか問題を見出させる。

2時間目は検証を進めていくために、マイふりこ実験装置を各自に作らせ、一人一人が実験できるようにしていく。検証は個人実験を基本としていく。

授業の進め方は3～7時間目は基本同じ流れとする。まず、単元導入で見出した問題に対して、各自が予想を立てる。予想を班で共有した後、実験計画を各自が立てる。実験計画を班で共有し、必要に応じて修正させた後、各自で実験を行わせる。一人で実験するのが苦手な児童に対してはペアで実験をさせる。実験結果を確認した後、必要に応じて再実験を行わせ、結果から各自に考察させ、班で共有し、クラスでまとめていくようにする。ふりこの長さを変える実験、おもりの重さを変える実験、ふりこのふれはばを変える実験のいずれから行うかは児童の実態に合わせて臨機応変に行っていくが、3・4時間目は糸(ふりこ)の種類を変える実験を行っていく。ふりこの種類の違いによる影響は本来の学習内容ではないが、実験技能や問題解決の方法を発想し、表現する力を身に付けさせるために設定していく。

8時間目は、3～7時間目の他の班(他者)の結果も参考にしたり、再実験をしたりしながら、最終的なまとめを考えていく。また、他の条件で実験をしたい児童に対しては、この時間を用いて疑問を解決する時間として設定していく。

9時間目は、単元導入でつくった手順同様、ふりこを作製し、学習したことを生かしてふりこ時計同様、1秒ふりこを全員につくらせていく。1秒ふりこになるよう調整する工程をレポートとしてまとめさせる。8・9時間目にて、粘り強く学習に取り組む態度、学習を調整しようとする態度を見取っていく。

本時は、単元導入の1時間目である。ふりこという言葉になじみのない実態が想定できるので、ふりこ時計を取り上げ、イメージ化につなげていきたい。実際にふりこを作製し、活動を通じて疑問を感じ取れるようにしたい。単元を通して解決していく疑問を児童自身が見出す時間として本時を位置づける。

評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① ふりがが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、ふりこの長さによって変わることが理解している。	① ふりこ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。	① ふりこ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。
② ふりこ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。	③ ふりこ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。	② ふりこ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している。

各時間の評価の観点

時	評価の観点
1	【思考・判断・表現①】 ふりこを作って、複数のふりこを比較する中で気づいたことや疑問に思ったことから、差異点や共通点を基に、ふりこの1往復する時間の違いに関する問題を見だし、表現している。
2	【知識・技能②】 ふりこの運動の規則性を調べるため、実験器具を作製し、正しく操作している。
3・4	【知識・技能②】 ふりこの1往復する時間とふりこの種類の違いの関係について、検証するための問題解決の手段を知り、適切に表現している。 【知識・技能②】 ふりこ実験器やストップウォッチを正しく使い、ふりこの1往復する時間のきまりを確かめ、その結果を適切に記録している。
5・6・7	【思考・判断・表現①】 ふりこの1往復する時間のきまりを調べる実験について、自分の予想を基に、条件の制御の仕方や実験の方法を発想し、表現している。 【思考・判断・表現②】 ふりこの1往復する時間のきまりについて、得られた結果を基に考察し、表現している。 【主体的に学習に取り組む態度①】 ふりこの運動に進んでかかわり、粘り強く、他者とかかわりながら問題解決しようとしている。 ※5・6・7時はループリック評価を行っていく。
8	【知識・技能①】 ふりがが1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅に関係なく、ふりこの長さによって変わることが理解している。 【主体的に学習に取り組む態度①】 ふりこの運動に進んでかかわり、粘り強く、他者とかかわりながら問題解決しようとしている。
9	【主体的に学習に取り組む態度①】 ふりこの運動に進んでかかわり、粘り強く、他者とかかわりながら問題解決しようとしている。

【主体的に学習に取り組む態度②】 ふりこのきまりについて学んだことを生かして、1秒で1往復するふりこを作ろうとしている。

④本時の指導や教材の工夫・留意点

本時の終了時に児童が「ふりこの1往復する時間が違うのは、〇〇だからだ。」と自分なりに予想をたて、検証するために比較する条件を整理できるようにしていきたい。そのために、まず、ふりこの特性をふりこ時計やメトロノームから知り、簡易的なふりこ実験器を自作し、活動を通じて児童自身が疑問を見出せるようにしていく。簡易的なふりこ実験器では、糸の種類や長さ、おもりの重さ、ふれはばがそれぞれ異なることが要因としてあるのかもしれないと気付けるようにそれぞれの材料は多種多様に用意しておく。他の要因として固定の甘さや手の離し方なども出た場合にはそれらを認めながら条件を制御する手段を児童の発想をもとに設定していけるようにする。単元導入なので、児童の意欲を高めるために活動を通して自分なりに問題を見出すことができることを最重要視していきたい。

また、本単元ではマイふりこ実験器を使用する。この自作の実験器を取り入れた意図としては、個人実験ができるように数を確保するため、より精度の高い実験道具とするためである。なお、精度を高めるため、つり糸とつり用のおもりを採用し、ふれはばを計測する分度器は画用紙に印刷した上、わりばしに対して垂直に固定できるようにL字金具で固定している。

(3) 本時の学習目標

★ふりこを作って、複数のふりこを比較する中で気づいたことや疑問に思ったことから、差異点や共通点を基に、ふりこの1往復する時間の違いに関する問題を見だし、表現することができる。【思考力・判断力・表現力】

(4) 準備物

つり糸、ミシン糸、タコ糸、つり用おもり100個程度、ゼムクリップ、童謡「大きな古時計」 (<https://www.youtube.com/watch?v=m2cjLVXWncw&t=68s>)、短冊100枚程度、模造紙、ストップウォッチ10個程度、ワークシート

(5) 本時の授業展開

時間	段階	学習者の○活動と資質・能力	教員の発問と○指導	★目標達成のための評価 ○留意事項
1	場づくり(導入)	○はじまりのあいさつをする。 「ふりこ」という言葉を知る。 ・「知りません。」 ・「行ったり来たりするやつだよ。」	みなさん、ふりこというものを 知っていますか?	

			知らない人もいますね。では、これは知っている人も多いと思います。	
2	場づくり（知識の共有）	<p>「ふりこ」の動きをふりこ時計でイメージ化する。</p> <p>○童謡「大きな古時計」を動画で聴き（歌い）、ふりこ時計が左右に触れる様子から、ふりこの動きを想像する。</p> <p>ふりこ時計、メトロノーム、ブランコとふりこを関連づける。</p> <p>【興味関心】</p>	<p>○モニターで動画を見せる。</p> <p>○ふりこ時計のイラストを板書する。</p> <p>おもりを糸などでつり下げて一点で支え、ゆらせるようにしたものをふりこと言います。これらもふりこの力です。</p> <p>○ふりこの定義を板書する。</p>	<p>○童謡「大きな古時計」を動画で聴かせ、ふりこ時計の紹介をし、ふりこのイメージを全員にもたせる。</p> <p>○ふりこの性質を利用したものとして『ブランコ』や『メトロノーム』もあることを伝えることで、身の回りにもふりこが生かされていることに気付かせる。</p>
7	場づくり（本時の流れの確認）	<p>自分でふりこをつくり、不思議を見つけることに対して学習意欲をもつ。【学習意欲】</p> <p>○作り方を聞く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「早くつくりたいな。」 ・「すごく長い長さでやってみよう。」 ・「すごいを作るぞ。」 ・「大きいを作りたい。」 ・「たくさんつくるぞ。」 	<p>ふりこをつかってふりこのふしぎを見つけよう。</p> <p>○本時の問題を板書する。</p> <p>○ワークシートを配布する。</p> <p>○ふりこの作り方を説明する。</p> <p>○準備した材料を見せる。</p> <p>では、今から15分間、時間あげるのでふりこをたくさん作ってふりこを動かしてみましよう。やってみてふりこ時計のチクタクのようにテンポの速さについて、『こんな発見があった。』『なんでこうなるのかな。』『もしかして、こうなのかもしれない。』という発見や疑問があったら、ワークシートにどんな書いていこう。</p>	<p>○個々がつくるふりこが多様なものになるように糸の種類や長さ、おもりの重さを強調させることで意識させる。</p> <p>○教師が準備した材料を自由に使ってよいとすることで、より探究心を増すことができるようにする。</p> <p>糸の種類…つり糸、ミシン糸、タコ糸</p> <p>おもり…つり用のおもり（1～3個）</p> <p>○1往復する時間に注目させたいので、大きな古時計の歌詞の「チクタク」を連想させ、視点を与えられるようにする。</p>

				<p>○わからないことがないかを確認し、作っている際にわからなくなった場合、友達と協力するように伝えることで、相互の活動を向上できるようにする。</p> <p>○糸は適度に切っておくことで、時間短縮させる。</p> <p>○糸とおもりはゼムクリップでつなぎ合わせるようにすることで、おもりは横並びにしかつなげられないようにすることで、重心の視点を省くことができるようにする。</p>
12	活動	<p>○一人一人がそれぞれ材料、条件を考えて、ふりこを作製する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「おもりが重い方がゆっくりみたい。」 ・「高いところから離れた方が速いみたい。」 ・「長い方がゆっくりだったみたい。」 <p>共通点、差異点をとらえ、 発見や解決すべき問題として表現する。</p>	<p>○作るのに時間がかかっている児童の補助をする。</p> <p>○ワークシートに表現できない児童には思っていることとの表現化を補助する。</p> <p>みんなで、一齐に動かしてみ ましょう。先生も準備して みました。</p>	<p>○友達と比較しながら比べたり、自分の感覚で検討したりしながら、ふりこの発見や疑問を感じた限りワークシートに記録させていく。</p> <p>○あえて、ストップウォッチを与えずに活動をさせていくことで、ストップウォッチの必要性に気付けるようにしていくが求めてきた児童に対しては与えるよう準備はしておく。</p> <p>○活動中に、全員で一齐にふりこを動かす時間帯を設け、比較しやすい環境をつくり、違いに気付けるようにさせる。もし、児童からつぶやきが出ない場合、動きに注目させてふりこが1往復する時間が違うことに気付かせる。</p>
27	発見・疑問	<p>○短冊に自分の考えを表す。</p> <p>見いだした疑問や発見を文章化することで整理する。</p>	<p>疑問や発見を短冊に書いてみましょう。</p> <p>○短冊は一人三枚程度渡せるよう数を準備しておく。</p>	<p>★ふりこを作って、複数のふりこを比較する中で気づいたことや疑問に思ったことから、差異点や共通点を基に、ふりこの1往復する時間の違いに関する問題を見だし、表現することができる。</p> <p>【思考力・判断力・表現力】</p>




32	考察	<p>自分の考えを表現する。</p> <p>「長い方がゆっくりだったみたいだった。」</p> <p>自分の考えを分類する。</p> <p>「はーい。」</p> <p>他の要素を聞いたり、追加で自分の考えを発表したりして共有していく。</p> <p>分類した自分の考えを当てはまるところに貼る。</p> <p>「糸の長さ。」</p> <p>「おもりの重さ。」</p> <p>「離す場所。」</p> <p>「糸の種類。」</p>	<p>みんなの疑問や発見をまとめてみましょう。</p> <p>なるほど。糸の長さに注目したようだね。同じように糸の長さについて書いた人はいますか。</p> <p>他にどんな疑問・発見がありますか。</p> <p>自分の考えがどれかにあてはめることができそうですね。</p> <p>自分の考えのところに短冊を貼ってください。</p>	<p>○児童を指名し、発表させ、発言内容と同等の考えと判断できたものを各自に判断させ、板書にて分類していく。</p> <p>○表現が苦手な児童に対しては教師が補足しながら、児童の思考を整理してあげるようにする。</p> <p>○糸の長さ、おもりの重さ、離す場所、糸の種類は必ず取り上げるようにしていくが、それ以外にもおもりの形など、児童が感じ取ったものは認めてあげ、取り上げるようにすることで、児童の豊かな発想力を促すようにする。必須の4要因以外の項目が児童から出た場合は、8時間目の一部の時間を取り上げ、検証できるようにしておく。</p> <p>○糸の長さ、おもりの重さ、離す場所、糸の種類が児童の発言から出てこなかった場合は児童とのやり取りの中で教師が補足していく。</p>
39	単元全体にかかわる予想	<p>ワークシートにふりこの1往復する時間が違った要因を自分なりに書く。【「自律的な行動（見通し）」】</p> <p>「1往復する時間が違ったのは、糸の種類と糸の長さの関係していると思う。」</p>	<p>1往復する時間が違ったのは何が関係していると思うか自分なりに予想してみよう。</p>	<p>○現段階では、根拠が不明確であっても良いので、自分なりに予想を立てさせることで、3時間目以降の検証実験を自分なりの予想（仮説）を検証していくという目的意識をもてるようにしていく。</p> <p>○要因を1つに限定する必要はないと告げることで、児童自身の思いを表現できるようにしていく。</p>
44	次時の見通し		<p>次回から実際に条件を整えて、どれが影響しているのか</p>	<p>○次時の活動の見通しをもたせ、次時の導入につながるよう本時を</p>

	<p>マイふりこ実験器づくりに 対しての活動意欲をもつ。</p> <p>【学習意欲】「早くふりこ をつくりたいな。」</p> <p>単元を通してふりこの特性 を解決しようとする学習意 欲をもつ。【学習意欲】 「原因を見つけるぞ。」</p>	<p>を確かめていきましょう。確 かめる実験をするために『マ イふりこ実験器』で実験をし ていきたいと思います。その ため、まずは、マイふりこ実 験器をつくっていきましょ う。</p>	<p>終了させることで、連続的に問題 解決が行われていることを児童に 意識させる。</p>
--	---	--	---

(6) 評価と指導の計画

評価規準 (A 基準)	B 基準	C 基準 (不十分)	指導の手立て
<p>ふりこの1往復する 時間の違いに関する 問題を見だし、自 分なりに原因を複数 表現することができる。</p>	<p>ふりこの1往復する 時間の違いに関する 問題を見だし、自 分なりに原因を1つ 表現することができる。</p>	<p>ふりこの1往復する 時間の違いに関する 問題を見だし、自 分なりに原因を1つ も表現することがで きない。</p>	<p>個人で考えることが難しい 場合、他者と協力して見 だしたり、他者の考えと同 意であればその考えを取り 入れたりして表現できるよ うにする。</p>

(7) 板書計画

ふりこって？    1往復する時間が違ったのは、
が関係していると思う。

「ふりこ」とはおもりを糸などでつり下げて一点で支え、ゆらせ
るようにしたもの。

ふりこをつかってふりこのふしぎを見つけよう。

やってみて『チクタクのテンポ』について発見したことや疑問 それぞれのふりこのちがいを

・糸の長さ	・おもりの重さ	・離す場所	・糸の種類
・長い方がゆっくりだ ったみたい。	・おもりが重い方がゆ っくりだったみたい。	高いところから離れた 方が速いみたい。	・つり糸の方がゆっ りだった。
・短い方が速かったみ たい。	・おもりが重くてもか わらない。	高いところから離れた 方が速いみたい。	タコ糸とつり糸はかわ らなかったみたい。
⋮	⋮	⋮	⋮

(8) 参考にした資料等

- 文部科学省（2018）「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編」 東洋館出版社
- 埼玉県教育委員会（2020）「埼玉県小学校教育課程指導・評価資料」
- 教育出版（2019／2020）「未来をひらく小学理科5」教科書／年間指導計画・評価計画資料
- 東京書籍（2019／2020）「新しい理科5」教科書／年間指導計画・評価計画資料
- 大日本図書（2019）「たのしい理科5年」教科書／年間指導計画・評価計画資料
- 学校図書（2019）「みんなと学ぶ小学校理科5年」教科書／年間指導計画・評価計画資料
- 啓林館（2019／2020）「わくわく理科5」教科書／年間指導計画・評価計画資料
- 童謡「大きな古時計」動画 (<https://www.youtube.com/watch?v=m2cjLVXWncw&t=68s>)

(9) ワークシート

ふりこのふしぎ☆なぞ解きシート①

組 番 班 名前

「ふりこ」とはおもりを糸などでつり下げて一点で支え、ゆらせるようにしたもの。



問題

ふりこをつかって、ふりこのふしぎを見つけよう。

が関係していると思う。

やってみて『チクタクのテンポ』について発見したことや疑問はあった？
 どんな発見や疑問があったかな。疑問は○で、発見は□でかいてみよう！

文章や絵をかいてみよう！

図

それぞれのふりこのちがいをかいてみよう！

