

# 理 科 学 習 指 導 案

## 単 元 名 ふりこのきまり

学 年 第5学年 男子7名 女子6名

日 時 令和4年10月14日 第5校時

### 単元の目標・本単元で付けたい資質・能力

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、振り子の運動の規則性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。【A-(2)ア(ア)、イ】

#### 塩町中学校区6能力

①思考力・判断力	○
②表現力	
③課題発見力	○
④コミュニケーション力	
⑤キャリア形成力	
⑥感謝・貢献	

#### ○思考力・判断力・表現力

条件を制御しながら調べる活動を通して、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、自分なりの方法で表現している。

#### ○課題発見力

自然事象についての気付きや疑問を基に、解決に向け見通しをもって問題を設定している。

### 単元の評価規準

#### 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している。
- ・振り子の運動の規則性について、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。

#### 思考・判断・表現

- ・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、観察、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。

#### 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、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学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

### 見方・考え方

見 方：振り子が1往復する時間の変化とその要因を、量的・関係的な視点で捉える。

考 え 方：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、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現する。

## 児童について

本学級の児童に理科の学習についての意識調査を行った結果、肯定的な回答は以下の通りである。

- ① 理科の学習は好きですか。・・・93%
- ② 学習や生活の中で不思議に思うことはありますか。・・・84%
- ③ 予想する時には、今までの学習内容や生活経験と結び付けて考えていますか。・・・100%
- ④ 「○○したら△△になるだろう。」と考えながら学習を進めていますか。・・・78%

多くの児童が理科の学習が好きと答え、その理由として、「実験が楽しいから。」や「色々な不思議が出るから。」と答えている。また、抱いた不思議に対して既習事項や生活経験と関係付けて予想しながら学習に取り組んでいる。しかし、不思議に思った時、自分でインターネットや本で調べる児童が61%と少ないこと、仮説を立てて実験や観察を行えていない児童がいることが分かった。

また、「ヒトのたんじょう」の単元において、要因を追究する問いを設定した児童の割合は92%であった。設定した問題には、「ヒトのおなかの中での成長の過程は、メダカとちがうのだろうか。」のように、既習のメダカのたまごの中での成長の過程と同じか違うかという予想を取り入れたものや、「ヒトのおなかの中での成長の過程は、メダカと同じふくらみ→体→目→血液だろうか。」のように、具体的な成長の順を含めたものがあった。しかし、「ヒトのおなかの中での成長の過程はどのようになっているのだろうか。」のように不思議に対する予想を取り入れられていない問題もあった。この児童は、ヒトが生まれる直前の姿は図に描いて予想したが、成長の過程については予想できない状態であった。

単元前に行ったレディネステストの結果は、以下の通りである。

- ① 振り子を知っている。・・・54%
- ② 身の回りにある振り子を用いたものを知っている。・・・37%  
メトロノーム…23% 時計…7% ブランコ…7%
- ③ 振り子が1往復する時間が変わるのはどんな時ですか。  
分からない。…54% 糸の長さを変える。…15% おもりの重さを変える。…7%  
玉を左右に動かす時の位置(振れ幅)を変える。…7% 玉を反対に回す。…7%  
夜に動かす。(周りが暗くなると遅くなる。)…7%

振り子を知っている児童は約半数であり、さらに身の回りにある振り子を用いたものを知っている児童は少ない。今までの学習で振り子を扱った経験がなく、振り子自体を知らないこと、メトロノームや振り子時計を見たことがないことが考えられる。この実態から、振り子が1往復する運動の様子と時間を関係付けて捉えることは難しいと考えられる

## 指導について

指導にあたっては、児童にとって振り子が身近な物でないため、単元の始めにターザンロープで遊んだり速さの異なる巨大振り子の間を通り抜ける遊びを取り入れたりして、共通体験を行う。また、日常生活の時間を図る場面でメトロノームを使い、振り子が1往復する様子と時間の関係を意識できるようにする。このような活動を通して、振り子について様々な気付きをもてるようにする。

不思議や問題を見いだす場面では、ワークシートを用いながら、1往復する時間に違いがある振り子を比較し、共通点や差異点を整理する。そして、第1時の体験活動や既習事項、生活経験を基に予想する。予想する際は、理由も合わせて表現させる。仮説を立てることが難しい場合には、友達の考えを聞き自分が納得するものを選んだり、考えを取り入れたりしながら全員が自分の予想をもてるようにする。そして、その予想を取り入れた問題を設定するという思考の流れに沿って自分の考えが表現できるようにする。

解決方法を立案する場面では、「振り子の長さを短くすれば、1往復する時間は短くなるだろう。」等と仮説を立てた後、振り子が1往復する時間との関係を調べる条件を「変える条件」と、それ以外の条件を「同じにする条件」としてそれぞれを明確に整理し、条件を制御できるようにする。

実験の場面では、実験結果を表に記録するだけでなく、振り子の往復する様子を動画で撮影し見返せるようにし、結果を表や文章を用いてまとめたり考察したりする際の手立てとする。

考察する場面では、「予想通り～になったことから、…だと分かった。」等、自分の予想を明確にして分かったことをまとめる、自分の班だけでなく他の班の結果も合わせて考える、という視点を与えて考えさせる。

話し合う場面では、「～と同じで、～と違って、質問があって…」というように、他者の考えとつなげて自分の考えを述べたり、具体物を用いたりICTを活用して児童のノートや図を示したりして話し合うことで、視覚的に分かりやすく捉え、比較・分類・集約する際の手立てとする。このような話し合い活動を通して、児童が考えを深めることができるようにする。

## 単元構成図（単元の計画と評価）

【本質的な問い】問題の要因を突きとめるためには、どんな工夫が必要だろうか？

**【単元を貫く問い】 振り子が1往復する時間は、どのような条件で変わるのだろうか。**

<p><b>1【活動内容】</b>                  ○ターザンロープや巨大振り子で遊び、気付いたことを話し合う。                  ・2つのターザンロープの手を離す位置を揃えたり、同時に手を離したりしても、ゆれる速さが違うね。                  ・ターザンロープのスタートの位置を変えても、ゆれる速さは変わらないのかな。                  ・ゆれる速さが速い振り子は、どんな振り子なのかな。</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">評価</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">重点</th> <th style="width: 10%;">記録</th> <th style="width: 80%;">評価規準</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">態</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>振り子の運動に進んで関わり、他者と関わりながら、振り子の運動の規則性を調べようとしている。</td> </tr> </table>	評価			重点	記録	評価規準	態	○	振り子の運動に進んで関わり、他者と関わりながら、振り子の運動の規則性を調べようとしている。
評価										
重点	記録	評価規準								
態	○	振り子の運動に進んで関わり、他者と関わりながら、振り子の運動の規則性を調べようとしている。								

振り返り  
学びの実感

課題発見

**個別の問い**

- ・振れ幅を変えると、振り子が1往復する時間は変わるのだろうか。
- ・おもりの重さを変えると、振り子が1往復する時間は変わるのだろうか。
- ・振り子の長さを変えると、振り子が1往復する時間は変わるのだろうか。

<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">生活経験や 既習事項</p>				評価		
	次	時	学習活動	重点	記録	評価規準
<p style="text-align: center; font-weight: bold;">生活経験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ブランコに乗る経験</li> <li>・メトロノームの動き</li> <li>・ターザンロープや巨大振り子で遊ぶ経験</li> </ul> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">既習知識</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・3年生</li> <li>「風とゴムの力のはたらき」</li> <li>「光のせいしつ」</li> <li>「音のせいしつ」</li> </ul>	一	2 (未時)	事象を比較しながら、振り子の運動の変化とその要因について問題を設定する。	思	○	・振り子が1往復する時間の変化について事象を比較し、気付きや疑問を基に要因を予想して、問題を見だし、表現している。
	3	同じ問題を設定したグループごとに、実験を行う。	態		・設定した問題について、他者と関わりながら実験を行っている。	
	4	振り子が1往復する時間と振れ幅の関係について、実験計画を立て実験を行い、その結果を記録する。	知		・振り子が1往復する時間と振れ幅の関係を調べる工夫をし、それぞれの実験器具を目的に応じて用意し、安全に実験している。 ・実験結果を適切に計算し記録している。	
	5	振り子が1往復する時間と振れ幅の関係について、結果を整理、考察し結論を導き出す。	思		・振り子が1往復する時間は、振れ幅を変えても変わらないことを、実験から得られた結果を基に考察し、表現している。	
	二	6	振り子が1往復する時間とおもりの重さの関係について、実験計画を立て実験を行い、その結果を記録する。	知	○	・振り子が1往復する時間とおもりの重さの関係を調べる工夫をし、それぞれの実験器具を目的に応じて用意し、安全に実験している。 ・実験結果を適切に計算し記録している。
	7	振り子が1往復する時間とおもりの重さの関係について、結果を整理、考察し結論を導き出す。	思	○	・振り子が1往復する時間は、おもりの重さを変えても変わらないことを、実験から得られた結果を基に考察し、表現している。	
	三	8	振り子が1往復する時間と振り子の長さの関係について、実験計画を立て実験を行い、その結果を記録する。	知	○	・振り子が1往復する時間と振り子の長さの関係を調べる工夫をし、それぞれの実験器具を目的に応じて用意し、安全に実験している。 ・実験結果を適切に計算し記録している。
	9	振り子が1往復する時間と振り子の長さの関係について、結果を整理、考察し結論を導き出す。	思		・振り子が1往復する時間は、振り子の長さを変えると変わることを、実験から得られた結果を基に考察し、表現している。	

**10【活動内容】**  
 ○1秒振り子を作る。

- ・1往復するのに1秒かかる振り子にするために、10秒で10往復する振り子を作るといいね。
- ・振り子が1往復する時間は振り子の長さで変わるので、振り子の長さを長くしたり短くしたりして調節すればいいね。
- ・振り子時計も、同じ仕組みで動いていたんだね。

評価		
重点	記録	評価規準
態	○	学習内容を想起して課題を解決したり、日常生活と関連付けたりして考えようとしている。

## 本時の展開（第2時）

### （1）本時の目標

振り子が1往復する時間について事象を比較し、気付きや疑問から、既習事項や生活経験を基に要因を予想した問いを表現する活動を通して、問題を設定することができる。

### （2）観点別評価

振り子が1往復する時間について事象を比較し、気付きや疑問を基に、その要因を予想して、問題を見だし、表現している。【思考・判断・表現】

### （3）準備物

1往復する時間の異なる振り子、事象提示の写真、ワークシート、iPad、ひもの長さやおもりの重さが異なる複数の振り子

### （4）学習の展開（2時間目／全10時間）

	学習活動、予想される児童の反応	・指導上の留意事項	評価規準 (評価方法)
事象提示	<p>1 1往復する時間の異なる振り子を確認する。疑問を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・①の振り子は速くて眠たくならない。</li> <li>・②の振り子は①よりもゆっくりだから、少し眠たくなる。</li> </ul> <p>2 めあてを知る。</p> <p>④ 2種類のふりこを比べて、問題を作ろう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「あなたはだんだん眠くなる。」という言葉で、振り子の動きに合わせて唱えることで、1往復する時間の変化に着目できるようにする。</li> </ul>	
自力解決・練り合い	<p>3 1往復する時間の異なる振り子を比較し、共通点や差異点をおさえる。</p> <p>【同じところ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どちらも糸、粘土を使った振り子だ。</li> <li>・どちらの振り子もゆれる。</li> </ul> <p>【違うところ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゆれる速さが違う。</li> <li>・おもりを離す位置、おもりの重さ、おもりの大きさ、糸の長さがそれぞれ違う。</li> </ul> <p>4 共通点や差異点を基に疑問を表現する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・なぜ同じ振り子なのに、②の振り子の方がゆれる速さが遅いのだろうか。</li> <li>・なぜ、振り子のゆれる速さが違うのだろうか。</li> </ul> <p>5 不思議に対する予想を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・おもりを離す位置を変えてゆらすと、距離が変わるのかな。</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>比較</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実物の振り子や写真を用いながら、共通点や差異点を整理する。</li> <li>・ゆれる速さは、おもりを離れた時の瞬間の速さではなく、往復する時間と捉えることをおさえる。</li> </ul> <p>・疑問を表現することが難しい児童には、差異点に着目させる。</p> <p>・振り子のゆれる速さの違いについて、不思議を焦点化する。</p>	

「1往復する時間が速い振り子」と「1往復する時間が遅い振り子」を比較する。

**関連付け**

振り子を動かす体験や、第1時に行ったターザンロープや巨大振り子を使った経験、メトロムを使って時間を図る経験等を想起し、予想と関係付ける。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・大きさは同じだけど、重たいおもりがある。重たいと動きにくくなるから、ゆれる速さもゆっくりになるのかな。</li> <li>・ターザンロープも人によってゆれる速さが違ったから、体重が関係しているのかな。</li> <li>・糸の長さが違う振り子を友達と一緒にゆらしてみたら、ゆれる速さが違うよ。</li> <li>・巨大振り子もゆれる速さが違ったな。</li> </ul> <p>6 立てた予想について、全体で交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・おもりを離す位置が高いと、ゆれる速さは遅くなると思います。理由は、振り子がゆれる距離が長くなるからです。</li> <li>・おもりを重くするとゆれる速さは遅くなると思います。理由は、ターザンロープで遊んだ時、体重の違う人によってゆれる速さが違ったからです。</li> <li>・糸の長さを長くすると、ゆれる速さは遅くなると思います。理由は、巨大振り子で遊んだ時、糸が長い振り子の間を通ろうと思ったら振り子がゆっくりゆれていたからです。</li> </ul> <p>7 個人で問題を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ふりこがゆれる速さがちがうのは、おもりを離す位置、おもりの重さ、糸の長さ（児童の予想）が関係しているのだろうか。</li> <li>・おもりの重さが重いほど、ふりこのゆれる速さはおそくなるのだろうか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教室内に様々な振り子を準備し、振り子を動かしながら予想させる。</li> <li>・1往復する時間の変化に「何が」関係しているか問いかけ、おもりを離す位置、おもりの重さ、糸の長さに着目させる。</li> <li>・予想と合わせて理由も考えさせる。</li> </ul> <p>・ICTを活用し、お互いの考えを比べたり分類したりすることで、視覚的に捉えさせる。</p> <p>・「～すると、ゆれる速さは〇〇になる。」というように、条件と結果をあわせて表現させる。</p> <p>・全体で交流した後、自分の考えや友達の考えを実際の振り子で確かめる時間を設定する。</p> <p>・何について調べたいかを問いかけ、振り子が1往復する時間の変化とその要因を問題文で表現させる。また、選ぶ要因は1つでも複数でもよいことを伝える。</p>	<p>・振り子が1往復する時間について事象を比較し、気づきや疑問を基に、その要因を予想して、問題を見だし、表現している。</p> <p><b>【思考・判断・表現】</b> (発言・ワークシート)</p>
--	---	---

まとめ	8 全体で問題を交流する。 ふりがゆれる速さがちがうのは、おもりをはなす位置、おもりの重さ、糸の長さが関係しているのだろうか。	・ネームプレートを黒板に貼りながら設定した問題を交流させる。	
	9 学習を振り返り、次時の学習の見通しをもたせる。	・ゆれる速さ = 1 往復する時間、おもりを離す位置 = 振れ幅、糸の長さ = 振り子の長さであることは、解決方法の立案の際におさえる。	

(5) 板書計画

10 / 14 ふりこ

**めあて** 2種類のふりこを比べて、問題を作ろう。

**不思議** なぜ、ふり子のゆれる速さがちがうのだろうか。

**予想**

- ・ **おもりをはなす位置**  
→ おもりを高くはなすとおそくなる。きよりが長くなるから。
- ・ **おもりの重さ**  
→ おもりが重いとおそくなる。ターザンロープは人によってゆれる速さがちがうから。
- ・ **糸の長さ**  
→ 糸が長いとおそくなる。長い糸の巨大振り子はおそいから。

**同じところ**

- ・ 糸と粘土を使ったふりこ。
- ・ 行ったり来たりする。

① 1 往復する時間が速い振り子の写真 ↔ ② 1 往復する時間が遅い振り子の写真

**ちがうところ**

- ・ 速くゆれる。      ・ ①よりおそくゆれる。
- ・ おもりをはなす位置が低い。      ・ おもりをはなす位置が高い。
- ・ 糸が短い。      ・ 糸が長い。

**問題** ふり子がゆれる速さがちがうのは、おもりをはなす位置、おもりの重さ、糸の長さが関係しているのだろうか。

**ふりかえり**