

## 第5学年 理科学習指導案

場 所：北明小学校 理科室  
指導者：教諭 武富友佳里

### 1 単元名 ふりこの動き

### 2 単元について

#### (1) 単元観

本単元は、学習指導要領第5学年内容の「A（2）振り子の運動」に当たる。本内容は、第3学年「A（2）風やゴムの動き」の学習を踏まえて、「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のうちの「エネルギーの見方」に関わるものである。また、第6学年「てこの規則性」、中学校の理科の「力と圧力」「運動の規則性」「力学的エネルギー」と広くつながっていく。ここでは、振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通し、条件を制御して調べる能力を育て、それらについての理解を図り、振り子運動の規則性についての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。単元の導入では実際に振り子を自分でつくってみることから始まるため、単元を通して探究的な学習を進めることができる。また、単元末には習得した規則性を活用してものづくりを行うことで、学習内容の定着と活用を図ることができると思う。

#### (2) 指導観

本学級は、理科学習が楽しいと感じている児童が多く、友達と協力して課題を解決していこうとする態度が見られる。しかし、発表などには消極的な面も見られ、自分の考えを積極的に発言する児童は少ない。振り子の運動について、身の回りにあるブランコを例にとってアンケートを実施したところ、ブランコが1往復する時間を変える要因はブランコの重さであると考えている児童は86%、長さであると考えている児童は86%、振れ幅と考えている児童は95%という分析結果であった。これらのことから、振り子の動きについて見た目の印象で考えをもっているようである。また、「振り子」とはどんなものか知っているか尋ねたところ、67%の児童（21名中14名）が「ブランコみたいな動きをする」や「丸い球が付いてゆらゆら揺れるもの」などの回答があったが、約3割の児童（7名）が振り子について自分なりのイメージをもてないことが分かり、振り子を利用したものが身の回りであることに気付かせることから学習を進めていく必要がある。

#### (3) 指導観

教材としてのねらいと児童の実態から、単元の指導にあたっては、実験の目的や結果を整理させたり、ものづくりを行わせたりして振り子の運動の規則性について児童に捉えさせたい。

まず、単元導入において、児童にブランコなどの遊具を想起させ、体験や実感を基にして振り子の動きについて話し合い、興味・関心をもたせたい。そして、実際に一人一人にリズム振り子を作らせて、意欲的に振り子の動きを観察できるようにする。リズム振り子がぴったりと音楽に合うようにするためには、振り子を工夫しなければならないことに気付かせ、振り子の動きの変化にどのような要因があるかを考えさせたい。その後、授業の導入場面で、2つの事象を提示し、児童が比較をすることで振り子の動きが変化する要因に気付かせ、学習問題へと導いていきたい。実験では、変える条件・変えない条件を意識させ、条件制御をしながら実験の計画を立てさせる。その際、実験には誤差が伴うことに気付かせ、誤差を小さくするには実験を複数回行い、平均を求めることがあることに気付かせたい。結果については、ドットマップを利用し、視覚的に捉えやすくさせて、考察に取り組みせたい。まとめの場面では、導入場面で提示した事象提示に立ち返らせ、事象について再説明できるようにする。これをおもりの質量、糸の長さ、振れ幅のどの実験においても事象提示や結果のまとめ方を同じようにさせ、実験を自主的にできるようにしたい。振り子の動きと3つの要因の関係が理解できたら、実際に自分のリズム振り子を設計させる。また、単元末では振り子を活かしたおもちゃ作りを行い、振り子の運動の規則性について実感をもって理解させたい。

### 3 単元の目標

振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通して、振り子の運動の規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、振り子の運動の規則性についての見方や考え方をもちることができるようになる。

### 4 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①振り子の運動に興味・関心をもち、自ら振り子の規則性を調べようとしている。 ②長い振り子の運動に興味・関心をもち、自ら振り子の運動の規則性を調べようとしている。	①振り子の運動の変化とその要因を関係付けて予想し、表現している。 ②振り子の運動の変化とその要因について、条件に着目して、実験の計画を立てている。 ③振り子の運動の変化とその要因を関係づけて考察し、自分の考えを表現している。	①振り子の運動の規則性について実験装置を的確に操作し、安全で計画的に実験を行っている。 ②振り子の運動の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 ③振り子の運動の規則性を利用して、おもちゃ作りをしている。	①振り子の1往復する時間には、違いがあることを理解している。 ②振り子の1往復する時間は、振れ幅やおもりの重さに関係なく、振り子の長さによって変わることを理解している。

### 5 指導計画（全9時間）

次	時	児童の学習活動	教師の手立て	評価の重点
1	1	○振り子を作って動かしてみる。 ○音楽に合うリズム振り子を作るには、どのようなところを工夫したらよいか考える。	・1人1つ振り子を作らせ、動き方などに興味をもたせる。 ・音楽に合わせて動くリズム振り子をつくることを提示し、工夫できる点を考えさせることで、要因に着目させる。	関① 知①
	2	○振り子の1往復する時間と重さに関係があるのか調べる。	・重さと関係することが感じられる事象提示を行い、重さだけを変えて実験することに気付かせ、取り組ませる。	思① 思② 思③
	3 (本時)	○振り子の1往復する時間と糸の長さに関係があるのか調べる。	・糸の長さに関係することが感じられる事象提示を行い、糸の長さだけを変えて実験することに気付かせ、取り組ませる。	技① 技②
	4	○振り子の1往復する時間と振れ幅に関係があるのか調べる。	・振れ幅と関係することが感じられる事象提示を行い、振れ幅だけを変えて実験することに気付かせ、取り組ませる。	
	5	○振り子の1往復する時間を変化させる要因について振り返る。 ○リズム振り子の設計	・2～4時目を振り返らせ、振り子の動きを変化させる要因は糸の長さであることを押さえる。 ・音楽に合うためには、振り子のどの部分をどのように改良したらよいか考えさせる。	知②
	6	○リズム振り子を作って確かめる。	・5時間目に考えたことを基に、糸の長さを変えながら作らせ、リズムに合わせられるか試させる。	知② 技③

7	○振り子の長さをもっと長くしたときの1往復する時間を調べる。	・振り子の長さを長くすると1往復の時間が長くなることについて理解を深めさせる。	関②
8	○振り子の規則性を利用して、おもちゃを作る。	・いくつかの例を挙げ、自分で好きなおもちゃを作らせる。 ・振り子の規則性について、具体物を通して考えさせる。	技③
9	○学習を振り返る。	・振り子の規則性を活かした身の回りの物を紹介し、学習を広げていく。	知②

## 6 本時の指導

### (1) 目標

振り子の運動の変化を糸の長さの違いと関係付けて考察し、自分の考えを表現することができる。

### (2) 展開

主な学習活動と児童の反応（・）	教師の働きかけ（○）と評価（◆）
<p>1 2つの事象を見て自分の考えをもつ。</p> <p>A：2つの振り子は（同じものだ）から、同じ動きになった。</p> <p>B：2つの振り子は（           ？           ）から、ちがう動きになった。</p> <p>2 事象Bについての説明を書き出し、交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・糸を巻いたから</li> <li>・糸が短くなったから</li> <li>・長さが変わったから</li> </ul> <p>3 学習問題を立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">糸の長さとしりこの1往復する時間にはどのような関係があるのだろうか。</div> <p>4 実験計画を立て、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回は糸の長さを変えるのだね。</li> <li>・おもりの重さやふれはばの条件は変えてはいけないね。</li> </ul> <p>5 結果を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・25cm のときは○秒くらいだな。</li> <li>・100cm だと○秒になっている。</li> </ul> <p>6 結果から言えることをまとめる。</p>	<p>○事象を提示する。 （棒から2つの振り子がぶら下がっているもの）</p> <p>A：糸の長さ・おもりの重さ・振れ幅が同じで、1往復する時間が同じ振り子。</p> <p>B：糸を巻くことで片方の振り子だけ糸の長さが短くなる振り子。</p> <p>○考えた説明を他の児童と交流させ、自分の考えを加除修正する。</p> <p>○解決のキーワードを考えさせ、それを基に学習問題を設定する。 &lt;糸の長さ&gt;</p> <p>○変える条件と変えない条件を明確にさせながら、計画を立てていく。</p> <p>○実験道具を確認しながら、実験方法や手順を一緒に確認する。糸の長さは25cm、50cm、100cmで行わせる。3回ずつ調べさせることで再現性をもたせる。</p> <p>○3人1組で実験を行わせる。</p> <p>○1往復する時間の調べ方については、手順シートを参考に電卓を使って算出するように伝える。</p> <p>○結果は、該当する秒数の場所に丸形シールを貼らせる。学級全体で行うことで、全体のデータの様子を視覚的に結果を捉えやすくする。</p> <p>○結果を整理することで、結果から言えることに何を書けばよいか見通しをもたせる。</p> <p>○学習問題を振り返らせ、結果から言えることを書かせる。</p>

- ・糸の長さを短くすると、振り子が1往復する時間は短くなる。
- ・糸の長さを長くすると、振り子が1往復する時間は長くなる。

7 事象Bを再説明する。

B：2つの振り子は（片方の振り子の糸の長さが短くなり、1往復する時間が短くなったから）合わなくなった。

◆【科学的な思考・表現】

振り子の運動の変化を糸の長さの関係付けて考察し、自分の考えを表現している。

〈発言分析・記述分析〉

- 気付いたことを何人かに発表させ、結果から言えることをまとめる。
- 糸の長さを変えることで、振り子の運動が変化することを押さえる。
- 結果から言えることをもとに、事象Bを再説明させる。

7 本時の評価

評価 規準	振り子の運動の変化を糸の長さの違いと関係づけて考察し、自分の考えを表現している。		
判定 の 基準	A 十分満足できる	B おおむね満足できる	C 努力を要する
	振り子の1往復する時間の変化を糸の長さの違いと関係付けて考察し、自分の考えを分かり易く記述している。	糸の長さが短くなると振り子が速くなること、もしくは糸の長さが長くなると振り子が遅くなることを記述している。	(Bに達しない児童)
支援		糸の長さが短いときにはどうなるのか、長いときにはどうなるのかを実験を基に振り返らせる。	本時で変える条件になっているものが糸の長さであることを確認し、糸の長さとの関係をもたせて考えるように助言する。