

第5学年 理科学習指導案

1 単元名 ふりこの動き

2 単元について

教材観

本単元は、第3学年「A(2)風やゴムの働き」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」の見方にかかわるものである。

本単元は、振り子の運動の規則性について条件を制御して調べながら見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである。振り子によって、1往復する時間が異なることは児童にとって興味・関心が高いものであろう。本単元では、児童は振り子を作って動かしてみる。そして、振り子の1往復する時間が変わる原因を調べる。この活動を通して、糸につるしたおもりが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をとらえさせる。児童は、振り子のおもりや振れ幅を変えて実験したい、もっと糸の長さを長くしたいと考えるであろう。児童は、第3学年の「風やゴムの働き」では、風やゴムで物が動く様子について比較を通して差異点や共通点を探る学習を行っている。本単元では、振り子の1往復する時間を変える要因について予想して、条件に着目して実験を行い、振り子の運動の規則性について学習する。本単元の指導にあたっては、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を考えて実験を行うことによって、実験結果を適切に処理し、考察させることが求められる。しかし、条件の制御が難しい、実験結果を整理することが難しいと考える児童も少なくない。そこで、実験の目的や結果を整理させる丁寧な指導の工夫が必要と考える。

児童の身の回りには、振り子時計やメトロノームなど振り子のはたらきを利用した道具が見られる。児童が学んだことが生活に生かされていることに気付くことができるという点においても本単元は意義深いと考える。

児童観

本学級の児童は、理科の学習に対して意欲をもって取り組むことができる。予想したり結果から考察したりするといったところに、自分の考えをもつことができる児童も増えてきた。しかし、導入段階で十分な解決の見通しをもてていない、実験の結果を考察することが難しいと考えている児童もいる。本単元の事前アンケートでは、次のような結果になった。振り子という言葉聞いたことはあるかどうか尋ねたところ、全員が聞いたことがあると回答していた。振り子を使った道具にどのようなものがあるかと尋ねたところ、「振り子時計」と回答した児童が1名、「メトロノーム」と回答した児童が1名、「ブランコ」と回答した児童が3名だった。少なからず生活の中で振り子について見聞きしている児童もいる。また、ブランコで遊んだ経験を尋ねたところ、全員の児童が遊んだことがあると回答していた。体重の重い人がブランコに乗ると行ってもどってくるまでの時間は体重の軽い人と比べてどうか尋ねたところ、「時間は長くなる」と回答した児童は18名、「時間は短くなる」と回答した児童は3名、「時間は変わらない」と回答した児童は2名だった。重さによってブランコの周期が変わると考えている児童も多い。ブランコの長さを短くすると、行ってもどってくるまでの時間はどうなるか尋ねたところ、「時間は短くなる」と回答した児童が16名、「時間は長くなる」と回答した児童が5名、「時間は変わらない」と回答した児童は2名だった。経験から長さについては考えをもっている児童もいるようである。ブランコのゆれる幅が小さいと、行ってもどってくるまでの時間はどうなるか尋ねたところ、「時間は短くなる」と回答した児童が21名、「時間は長くなる」と回答した児童が1名、「時間は変わらない」と回答した児童が1名だった。振れ幅については、ほぼ全員が1往復の時間は

変わると考えている。振れ幅が小さいと1往復する時間が短く、振れ幅が大きいと1往復する時間が長くなると考えている児童も多い。これらのことから、振り子の運動の規則性については正しく認識している児童は少ないと考える。

指導観

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とらえさせたい。

第1次では、振り子の動く様子について学習する。導入では、児童にブランコなどの遊具を想起させ、体験や実感をもと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したい。振り子の動きについて話し合う中で「振り子の長さやおもりを変えたら、1往復する時間はどうなるのだろうか」など具体的な問題意識をもたせるようにしたい。

第2次では、振り子の1往復する時間の変化について学習する。振り子の1往復する時間が変わる要因を調べるために、変える条件と変えない条件を整理して実験の計画を立てさせたい。あとの実験を正しく行わせるためにも振れ幅について指導するために、振り子の1往復する時間と振れ幅の関係を調べる実験を最初に行って技能を身につけさせたい。振り子を振る際は、5回計った平均をとることで誤差が小さくなることを気付かせたい。

単元の終末には、振り子の性質を利用してものづくりをさせることで、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。

単元を通して、次の2つをポイントにしていく。1つ目は、学習過程において言語活動を取り組んで、児童に実験の目的や結果を整理させることである。まず、事象提示において2つの事象を見せて、児童が比較することを通して、より問題となる点に着目させるようにさせたい。そして、児童同士で交流させて、複数考えられる変化の要因を一つにしぼって実験に向かわせ、実験結果を適切な表に整理させて、予想と関係付けながら考察を言語化させていきたい。2つ目は、単元で学んだことを実感させるものづくりを取り入れていくことである。これにより児童がより理解を深めたり、生活との関連に気付いたりできるようにしたい。

3 単元の目標

おもりを使い、おもりの重さや振り子の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動の規則性についての考えをもつことができる。

4 単元の評価規準

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	自然現象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 振り子の動きに興味・関心をもちその動きの規則性を調べようとしている。 振り子の性質を活用して、おもちゃを作ろうとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 振り子の1往復する時間を変える要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 振り子の1往復する時間を、振れ幅、お 	<ul style="list-style-type: none"> 振り子の1往復する時間について、条件を整えて実験を行い、その過程や結果を記録している。 振り子の性質を利用して、工夫しておもちゃ作りをしてい 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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

	もりの重さ，振り子の長さの関係づけて考察し，自分の考えを表現している。	る。	よって変わることを理解している。
--	-------------------------------------	----	------------------

5 単元の指導計画（全7時間）

次	時	主な学習活動	教師の指導・支援（◇は仮説に関わる手立て）
一次	1	○振り子の動きをする身の回りについて話し合い，作った振り子の動きを調べる。	・振り子の学習に対する関心を高めるために，教師が作った振り子に触れさせる。
	2	○作った振り子の動きを調べ，1往復する時間が異なる要因を考える。	・どのような条件によって振り子の1往復する時間が変わるか気付かせるために，複数の長さの糸や同じ大きさで重さが異なるおもりを用意して実験させる。
二次	3	○振り子の1往復する時間と振れ幅の関係を調べる。	・振れ幅をきちんと合わせることや振り子が1往復する時間の計り方を確認して，実験の技能を身につけさせる。
	4 (本時)	○振り子の1往復する時間と振り子の長さの関係を調べる	◇振り子の長さとは振れ幅の違う2つの振り子の1往復する時間を比較させ，学習問題を設定する。おもりの重さの違う振り子の1往復する時間を表に整理して，考察を考えさせる。
	5	○振り子の1往復する時間とおもりの重さの関係を調べる。	◇おもりの重さと振り子の長さ違う2つの振り子の1往復する時間を比較させ，学習問題を設定する。振り子の長さの違う振り子の1往復する時間を表に整理して，考察を考えさせる。
	6 7	○振り子の動きを利用したものづくりをする。	◇振り子の運動の規則性を振り返り，ものづくりをして，生活との関連に気付かせる。

6 本時の目標

振り子の長さを変えたときに，振り子が1往復する時間を調べる活動を通して，振り子が1往復する時間を振り子の長さとは関係付けて考えることができる。

7 本時の展開（4/7）

学習活動と児童の意識（・）	教師の指導・支援（◆は評価）
1 振り子の長さとは振れ幅が違う2つの振り子の1往復する様子を比較した事象提示を見る。 ・AとBの振り子では，1往復する時間が違うよ。	・振り子の長さが25cm・振れ幅15°，振り子の長さ50cm・振れ幅30°の振り子が1往復する時間を比較させ，おもりの重さは変わらないことから課題を焦点化していく。

<p>2 事象についての自分の考えをワークシートに書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Aの振り子は、振り子の長さが短いから1往復する時間が短かった。 ・Bの振り子は、振り子の長さが長いから1往復する時間が長かった。 <p>3 学習問題を立てる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・2種類の振り子の違いは何なのかを考えさせて、提示した事象の説明をワークシートに書かせる。 ・自分の考えを他の児童と説明し合い、自分の考えを確かなものにさせるとともに、自分とは異なる考えに気付かせる。 ・前時の学習を想起させ、振り子の振れ幅と振り子の1往復する時間にも目を向かせる。 <p>・他の児童との共通点から、解決のキーワードを考えさせ、そこから学習問題を設定する。</p>
<p>振り子の長さによって、振り子の1往復する時間はどう変わるだろうか、調べよう。</p>	
<p>4 振り子の長さによって振り子の1往復する時間がどう変わるか調べるための実験計画を立てる。</p> <p>5 振り子の1往復する時間の変化についての実験をする。</p> <p>6 実験結果を交流する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験方法は、変える条件(振り子の長さ)、変えない条件(おもりの重さ・振れ幅)を考えさせ、ワークシートに書かせる。 ・実験結果を比較させるために、結果は表にまとめさせる。 ・1往復する時間の誤差を小さくするために、10往復する時間を5回計らせて5回の平均時間を計算させる。その後、10で割って1往復する時間を計算させる。 ・学級全体の実験結果をまとめるために、全部のグループの振れ幅をそろえて実験させる。その際に、振れ幅が極端に大きくならないように、30°にする。 ・グループごとの実験結果の平均を表に整理して、共通理解を図る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◆振り子の1往復する時間を振り子の長さの関係付けて考え、自分の考えを表現することができる。 (科学的な思考・表現)</p> </div>
<p>7 結果から言えることをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・振り子の長さが長いほど、振り子の1往復する時間は長くなる。 ・振り子の長さが長くなれば1往復する時間も長くなる。振り子の長さが短くなれば、1往復する時間も短くなる。なぜなら、振り子の長さが25cmのときは、1往復する時間は、1秒で、振り子の長さが50cmのときは、1往復する時間は1.5秒で、100cmのときは2秒だから。 ・振り子の長さが長くなれば1往復する時間も長くなる。振り子の長さが短くなれば 	<ul style="list-style-type: none"> ・結果を考察させ、導入での事象の説明をワークシートに書かせる。 ・自分の考えを他の児童と交流する場を設け、自分の考えを確かなものとするとともに、つまづいている児童には他の児童の考えを参考にさせる。 ・自分が考えた結果から言えることを学級全体で交流して、本時のまとめとする。

ば, 1往復する時間も短くなる。なぜなら, ふりこの長さが2倍, 4倍になるにつれて 0.5 秒ずつ1往復する時間が長くなるから。	
---	--

8 本時の評価 (◆)

評価規準	振り子の1往復する時間を振り子の長さの関係付けて考え, 自分の考えを表現することができる。		
児童の様子	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
	実験結果の数値を示しながら, 振り子の長さを変えることで, 振り子の1往復する時間が変わることを表現している。	振り子の長さを変えることで, 振り子の1往復する時間が変わることを表現している	(Bに達成しない児童)
支援		実験結果をまとめた表の数値を示し, 具体的な数値を入れて自分の考えを表現するように助言する。	実験結果をまとめた表の数値の変化に着目させ, 振り子の長さが長いほど振り子の1往復する時間はどうか助言する。