

単元計画例

単元計画例は、東京書籍株式会社「平成27年度用新編新しい理科年間指導計画作成資料」を基に作成した。

空中ブランコでナイスキャッチ 的当てゲームをしよう

本授業は、第5学年「ふりこのきまり」の単元に位置付け、「振り子を利用したものづくりを行う。振り子の決まりについて、学習したことをまとめる」時間に設定されている予備時数を利用し設定する（1時間扱い）。なお、2つの授業については、児童の実態等に応じて選択し設定する。

東京書籍：P140～151 **総時数7(8)**

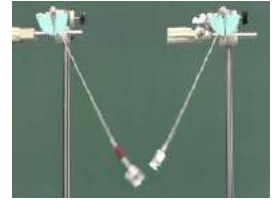
単元名：ふりこのきまり	時数
テンポ振り子の活動を基に、振り子の1往復する時間は、何によって変わるのかを予想する。	1
振り子の1往復する時間が何によって変わるかを調べる計画を立てる。 振り子の長さを変えて、振り子の1往復する時間が変わるかを調べる。	2
おもりの重さを変えて、振り子の1往復する時間が変わるかを調べる。	1
振り子の振れ幅を変えて、振り子の1往復する時間が変わるかを調べる。	1
実験結果を整理し、振り子の決まりについてまとめる。	1
振り子を利用したものづくりを行う。 振り子の決まりについて、学習したことをまとめる。	1(2)

本研究で提案する単元計画例 **総時数8**

単元名：ふりこのきまり	時数
テンポ振り子の活動を基に、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。	1
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計画を立てる。 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を調べる。	2
おもりの重さを変えて、振り子の1往復する時間が変わるかを調べる。	1
振り子の振れ幅を変えて、振り子の1往復する時間が変わるかを調べる。	1
実験結果を整理し、振り子の決まりについてまとめる。	1
振り子を利用したものづくりを行う。 振り子の決まりについて、学習したことをまとめる。	1
学習したことを活用する。 「空中ブランコでナイスキャッチ」 「的当てゲームをしよう」	1

◆ 概要

本授業では，第5学年「ふりこのきまり」の学習において，第3学年「じしゃくにつけよう」で学習した内容に関連付け，空中ブランコの動きを取り入れた玩具の作り方について考え，表現する。



◆ ねらい

振り子の運動の規則性と磁石の性質を利用したものづくりを通して，空中ブランコの動きを取り入れた玩具を完成させるために必要な条件を考え，表現することができる。

◆ 活用する主な知識・技能

第3学年 「じしゃくにつけよう」

東京書籍：P116～127

- ①磁石に引き付けられる物には，磁石に付けると磁石になる物があること
- ②磁石の異極は引き合い，同極は退け合うこと

第5学年 「ふりこのきまり」

東京書籍：P140～151

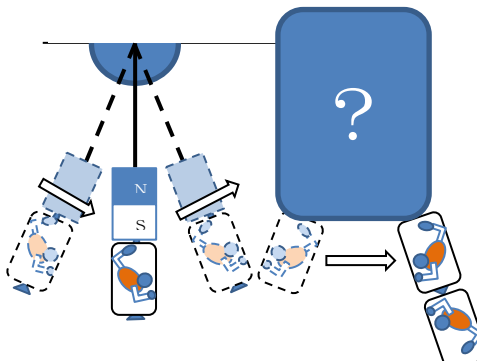
- ③糸につるしたおもりが1往復する時間は，糸の長さによって変わること

◆ 準備物

教師用	使用する場面
<input type="checkbox"/> 空中ブランコの動きを取り入れた玩具	・問題を見いだす場面で使用する。

児童用	使用する目的
<input type="checkbox"/> ひも（たこ糸） <input type="checkbox"/> 棒磁石 <input type="checkbox"/> 駒（演技する人のイラストを描いた紙，鉄くぎ） <input type="checkbox"/> 分度器 <input type="checkbox"/> スタンド（2台）	<ul style="list-style-type: none"> ・ブランコのロープとして使用する。 ・ブランコ（左側），人形（右側）として使用する。 ※磁力の強さが異なる磁石も用意する。 ・演技する人を描いたイラストに，鉄くぎをセロハンテープで貼る。 ・振り子の振れ幅を調べるときに使用する。 ・2つの振り子を設置する際に使用する。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>○駒の作り方</p> <p>演技する人 イラストを描いた紙</p> <p>鉄くぎ</p> </div>

◆ 授業の流れ

主な手立て	学習の流れ	活用する 知識・技能						
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">気付く</p> <p>振り子の仕組みに着目させたり、駒を移動させるために必要な条件を引き出したりするため、空中ブランコの玩具の左側だけを提示する。</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">整理する</p> <p>右側の振り子を作るために必要な準備物を問い掛けることにより、磁石の性質や振り子の動きの規則性を生かすことに着目させる。</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">しなげる</p> <p>振り子の運動の規則性や磁石の性質に着目した条件を、表に整理させることで右側のふりこを作るために必要なことを考えさせる。</p>	<p>【問題を見いだす】空中ブランコの動きを取り入れた玩具を観察する。</p> <p>左側の駒が右側に移る、空中ブランコの仕組みを取り入れたおもちゃを作ろうと思います。どのように作ると、駒を移動させることができるでしょうか。</p> <p>教師</p> <p>児童：駒には、鉄くぎが使われています。右側の振り子のおもりを、棒磁石にして、駒を引き付けたいと思います。</p> <p>児童：2つの振り子が出合うタイミングをそろえるには、糸の長さをそろえたいと思います。</p>  <p>問題：左側の駒を、右側の振り子に移動させるには、どうしたらよいだろうか。</p> <p>【仮説を立てる】振り子の運動の規則性と磁石の性質に着目し、仮説を立てる。</p> <p>右側の振り子を作るために必要な物は何ですか。</p> <p>教師</p> <p>児童：糸が必要です。糸の長さを調節できるように、左側の振り子より長めの糸が必要です。</p> <p>児童：駒には、鉄くぎが付いているので、引き付けるために棒磁石が必要です。</p> <p>児童：2つの振り子の距離を調節するのに、振り子を取り付けるスタンドが必要です。</p> <p>駒を移動させるには、右側の振り子を、どのように作ればよいですか。グループで話し合ひましょう。</p> <p>教師</p> <p>○板書例</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>左側のこまを、右側のふりこに移動させるには、どうしたらよいだろうか。</p> <p>着目すること ふりこ→糸 磁石で引き付ける→ぼう磁石</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">何をすれば</th> <th style="width: 33%;">ここが変わる</th> <th style="width: 33%;">だからこうなる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>・こまが右側の振り子に移動する。</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>児童：糸の長さをどれくらいにすればよいかな。</p> <p>児童：磁石の極の向きはどうしようかな。</p> <p>児童：駒に使われているくぎの極の向きは、どうなっているかな。</p>	何をすれば	ここが変わる	だからこうなる			・こまが右側の振り子に移動する。	<p>①</p> <p>③</p> <p>③</p> <p>①</p> <p>③</p> <p>②</p> <p>①</p>
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる						
		・こまが右側の振り子に移動する。						

実験が仮説のとおりに進まなかった場合、何が原因でどのように改善できるかについて、表を基にして考えさせる。

Aグループの仮説

何をすれば	ここが変わる	だからこうなる
①糸の長さをそろえる。	①1往復する時間が同じになる。	<ul style="list-style-type: none"> ・駒が右側の振り子に移動する。
②振れ幅をそろえる。	②左側の駒と右側のおもりが出合う。	
③磁石の極の向きを反対にする。	③駒を引き付ける。	

仮説：糸の長さをそろえれば、2つの振り子の1往復する時間が同じになる。振れ幅をそろえれば、左側の駒と右側のおもりが出合う。磁石の極の向きを反対にすれば、右側のおもりは駒を引き付ける。この3つの条件が合えば、駒が右側の振り子に移動することができる。

①②③

Bグループの仮説

何をすれば	ここが変わる	だからこうなる
①糸の長さをそろえる。	①1往復する時間が同じになる。	<ul style="list-style-type: none"> ・駒が右側の振り子に移動する。
②2つの振り子の距離を調べる。	②左側の駒と右側のおもりが出合う。	
③磁石の極の向きを反対にする。	③駒を引き付ける。	

仮説：糸の長さをそろえれば、2つの振り子の1往復する時間が同じになる。2つの振り子の距離を調べれば、左側の駒と右側のおもりが出合う位置が分かる。磁石の極の向きを反対にすれば、右側のおもりは駒を引き付ける。この3つの条件が合えば、駒が右側の振り子に移動することができる。

①②③

【実験する】仮説に基づいて、空中ブランコの動きを取り入れた玩具を作り、駒を移動させることができるか、実験を行う。

計画したことを基に、右側の振り子を作りましょう。計画したことがうまくいかないときは、計画を見直して作り直しましょう。



Aグループの実験

児童：あれ？移動できないぞ。2つの振り子の距離が大事じゃないかな。

児童：右側の磁石の力を強くした方が、駒をもっと引き付けそうだ。

①②③

仮説の見直し

何をすれば	ここが変わる	だからこうなる
①糸の長さをそろえる。	①1往復する時間が同じになる。	<ul style="list-style-type: none"> ・駒が右側の振り子に移動する。
②振れ幅をそろえる。	②左側の駒と右側のおもりが出合う。	
③磁石の極の向きを反対にする。	③駒を引き付けて、移動する。	
改善策 <ul style="list-style-type: none"> ・振り子同士の距離を離す。 ・磁石の力を強いものに代える。 	改善すると <ul style="list-style-type: none"> ・左側の駒と右側のおもりが出合う。 ・右側の振り子が、駒を引き付ける。 	

どのような仮説に基づいて実験を行ったかなど、考えた過程が分かるように発表させる。

他のグループの考え方や実験の方法を知り、自分たちの考えとの共通点や相違点を考えさせる。

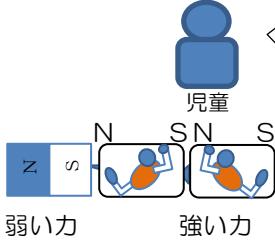
【まとめる】空中ブランコの動きを取り入れた玩具の作り方についてまとめ、発表する。

左側の駒が、右側の振り子にタイミングよく移動するために、どのように工夫するとよいでしょうか。



教師

Bグループの発表



2つの振り子の糸の長さは同じにし、おもりと駒が出会う2つの振り子の距離を調べました。磁石の極は、反対の向きにしました。実際に動かしてみたら、2つの振り子がくっついてしまい、駒は移動できませんでした。そこで、右側の棒磁石の力を強いものに換えました。そうしたら、駒を移動させることができました。

①②③



児童

駒を移動させるには、振り子の長さ、振り子同士の距離、磁石の向きと強さを考えると作ることができると分かりました。

①②③

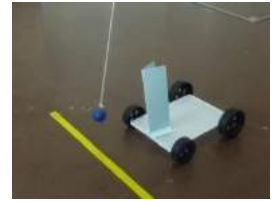
そうですね。振り子の長さ、振り子同士の距離、磁石の向きと強さなど、振り子の動きの規則性と磁石の性質をつなげて考えることで駒を移動させることができることが分かりましたね。



教師

◆ 概要

本授業では、第5学年「ふりこのきまり」の学習において、第3学年「風やゴムで動かそう」で学習した内容を関連付け、動く的におもりを当てる方法について考え、表現する。



◆ ねらい

振り子の運動の規則性やゴムの働きを利用した的当てゲームを通して、移動する的におもりを当てる方法を考え、表現することができる。

◆ 活用する主な知識・技能

第3学年「風やゴムで動かそう」

東京書籍：P94～103

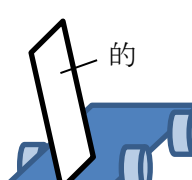
①ゴムの力は、物を動かすことができること

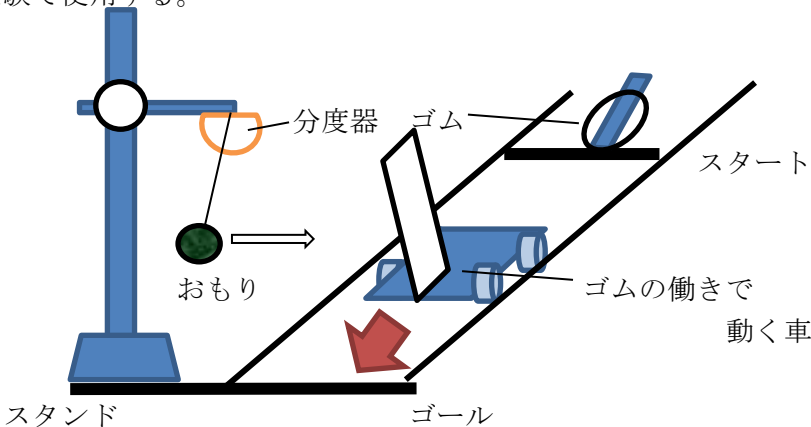
第5学年「ふりこのきまり」

東京書籍：P140～151

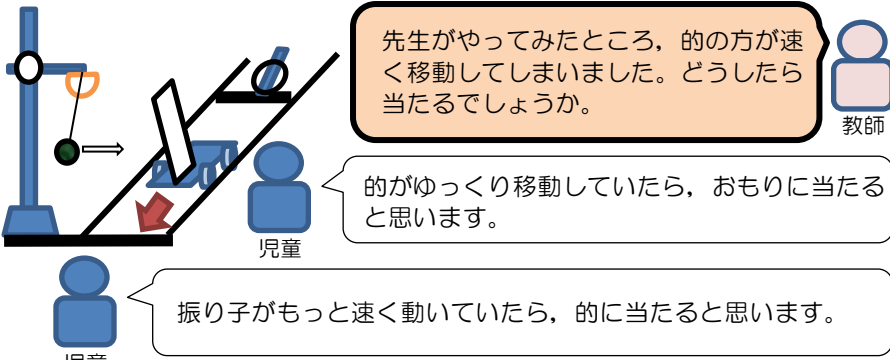
②糸につるしたおもりが1往復する時間は、糸の長さによって変わること

◆ 準備物

教師用	使用する場面
<input type="checkbox"/> ゴムの働きで動く車 <input type="checkbox"/> 振り子（スタンド、たこ糸、おもり、分度器） <input type="checkbox"/> スタート台（ものさし、輪ゴム） <input type="checkbox"/> スタンド	<ul style="list-style-type: none"> 問題をみいだす場面で使用する。 問題をみいだす場面で使用する。 問題をみいだす場面で使用する。 問題をみいだす場面で使用する。  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>○車の作り方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・的は、15cm×5cmの大きさの厚紙で作成し、車の前方に付ける。 ・車体の裏には、ゴムが引っ掛けられるよう、クリップを付ける。 </div>

児童用	使用する目的
<input type="checkbox"/> ゴムの働きで動く車 <input type="checkbox"/> 振り子（スタンド、たこ糸、おもり、分度器） ※ひもの長さは40cm程度用意する。 <input type="checkbox"/> スタート台（ものさし、輪ゴム） ※スタートからゴールまで3mの距離がよい。 <input type="checkbox"/> ストップウォッチ <input type="checkbox"/> スタンド	<ul style="list-style-type: none"> 実験で使用する。 

◆ 授業の流れ

主な手立て	学習の流れ	活用する知識・技能															
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">気付く</p> <p>的当てゲームを演示することにより、ゲームの内容が振り子の動きの規則性やゴムの力の働きが関係していることに気付かせる。</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">整理する</p> <p>ゴムを引く長さや振り子の速さに着目して考えるよう問い掛け、変える条件と変えない条件を整理させる。</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">つなげる</p> <p>振り子の運動の規則性とゴムの力に着目した条件を、表に整理させることで、動く的におもりを当てる方法を考えさせる。</p>	<p>【問題を見いだす】的当てゲームを見て、気付いたことを発表する。</p> <p>○演示の仕方（ゲームの説明）</p> <p>①ゴムの長さを25cm引いて、車を走らせる。</p> <p>②振り子の糸の長さを30cmにする。振り子と車を動かすタイミングを同時にし、振り子が3往復したときにおもりの的に当たるようにする。</p>  <p>先生がやってみたところ、的の方が速く移動してしまいました。どうしたら当たるでしょうか。 教師</p> <p>的がゆっくり移動していたら、おもりに当たると思います。 ①</p> <p>振り子をもっと速く動いていたら、的に当たると思います。 ②</p> <p>問題：動く的におもりを当てるには、どのような工夫をしたらよいだろうか。</p> <p>【仮説を立てる】振り子の運動の規則性とゴムの力に着目し、仮説を立てる。</p> <p>動く的におもりを当てるには、何を換えればよいでしょうか。 教師</p> <p>振り子が3往復する時間はそのままにして、ゴムを引く長さを短くしたらよいのではないかと思います。 ①②</p> <p>的が動く速さはそのままにして、振り子の糸の長さを短くしたらよいのではないかと思います。 ①②</p> <p>どんな方法で、おもりを的に当てるか、グループで話し合って仮説を立てましょう。 教師</p> <p>○板書例</p> <table border="1" data-bbox="391 1635 901 1993"> <tr> <td colspan="3">動く的におもりを当てるには、どのような工夫をしたらよいだろうか。</td> </tr> <tr> <td colspan="3">着目すること</td> </tr> <tr> <td colspan="3">振り子の糸の長さ ゴムを引く長さ</td> </tr> <tr> <td>何をすれば</td> <td>ここが変わる</td> <td>だからこうなる</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>・おもりの的に当たる。</td> </tr> </table> <p>ゴムを引く長さを変える方法でやってみよう。 ①②</p> <p>振り子の糸の長さを変える方法でやってみよう。 ①②</p>	動く的におもりを当てるには、どのような工夫をしたらよいだろうか。			着目すること			振り子の糸の長さ ゴムを引く長さ			何をすれば	ここが変わる	だからこうなる			・おもりの的に当たる。	
動く的におもりを当てるには、どのような工夫をしたらよいだろうか。																	
着目すること																	
振り子の糸の長さ ゴムを引く長さ																	
何をすれば	ここが変わる	だからこうなる															
		・おもりの的に当たる。															

実験が仮説のとおりに進まなかった場合、何が原因でどのように改善できるかについて、表や実験記録を基にして考えさせる。

Aグループの仮説

何をすれば	ここが変わる	だからこうなる
・ゴムを引く長さを、短くする。	・的はゆっくり動く。	・おもりが的に当たる。

仮説：ゴムを引く長さを短くすれば、的はゆっくり動いて、おもりが的に当たるだろう。

①②

Bグループの仮説

何をすれば	ここが変わる	だからこうなる
・ふりこの糸の長さを、短くする。	・おもりが3往復する時間が短くなる。	・おもりが的に当たる。

仮説：ふりこの長さを短くすれば、おもりが3往復する時間が短くなり、おもりが的に当たるだろう。

①②

おもりが、的に当たるタイミングを詳しく調べるための準備として、何が必要ですか。



教師



児童

タイミングが合う時間を計るために、ストップウォッチが必要です。

①②



児童

振り子が3往復する時間の平均を求めて調べるとき、調べたことを整理する表が必要です。

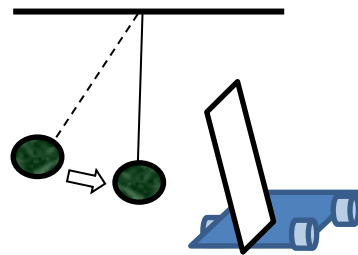
②

【実験する】仮説に基づいて、動く的におもりを当てる実験を行う。

Aグループの実験

記録の仕方の例

変えない条件・・・ふりこの長さ			
1回目	2回目	3回目	平均
4.5秒	4.8秒	4.6秒	4.6秒
変える条件・・・ゴムの長さ 25cmのとき			
1回目	2回目	3回目	平均
4.5秒	4.8秒	4.6秒	4.6秒
() cmのとき			
1回目	2回目	3回目	平均
4.5秒	4.8秒	4.6秒	4.6秒



児童

25cmのときは、何秒くらい遅れてゴールするのかな。次は、ゴムを20cm引いてやってみようかな。

①②

【まとめる】 動的におもりを当てる方法についてまとめ、発表する。

おもりを、動的に当てるには、どのような工夫をするとよいか発表しましょう。



どのような仮説に基づいて実験を行ったかなど、考えた過程が分かるように発表させる。

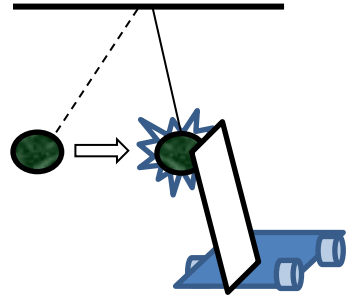
他のグループの考え方や実験の方法を知り、自分たちの考えとの共通点や相違点を考えさせる。

Bグループの発表



児童

ゴムを25cm引いたとき、0秒でゴールしました。それに合わせる事ができるよう、振り子の糸の長さを30cmより短くしました。糸の長さが0cmのところタイミングが合うことが分かりました。



①②



児童

おもりを、移動する的に当てるには、振り子の糸の長さかゴムを引く長さのどちらかを変えればよいと分かりました。

①②

2つの物がそれぞれ動くとき、片方の動きは変えないで、もう一方の動きだけを調節することによって、タイミングを合わせる事ができますね。

