

単元指導計画

第5学年

単元名『振り子の運動』

(全8時間)

単元のねらい

振り子の運動に興味・関心を持ち、条件を制御しながら調べることができる。
振り子の長さやおもりの重さ、振れ幅を変えて、振り子の1往復する時間を調べることを通して、振り子の運動の規則性をとらえることができる。

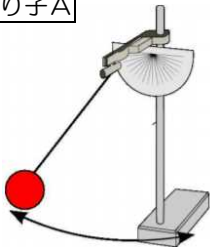



指導計画(全8時間)

主な学習活動	時	アクティブ・ラーニングの視点
◆ 第1次 振り子の1往復する時間		
振り子を作って、振り子の1往復する時間について考えよう	1	<p>《目指す児童の姿》 ①, ④ 《教師の働き掛け》 ア【主体的な学び】 疑問を持たせる事象提示を行う。 コ【対話的な学び】【深い学び】 学習経験を想起させながら、観察・実験の方法を考えさせ、話し合いを通して、考えた方法が適切かどうかを判断させる。</p>
振り子の長さで1往復する時間の関係について調べよう	2 3	
振り子の重さと1往復する時間の関係について調べよう	4	
振り子の振れ幅と1往復する時間の関係について調べよう	5	
振り子のきまりをまとめよう	6	
◆ 第2次 振り子のおもちゃ		
振り子を利用したものづくりに挑戦しよう	7 8	<p>《目指す児童の姿》 ⑩ 《教師の働き掛け》 テ【対話的な学び】【深い学び】 話し合いを通して、見いだした性質や働き、規則性等が、実際の自然で成り立っていることや生活に役立てられていることに気付かせる学習活動を設定する。</p>

第5学年

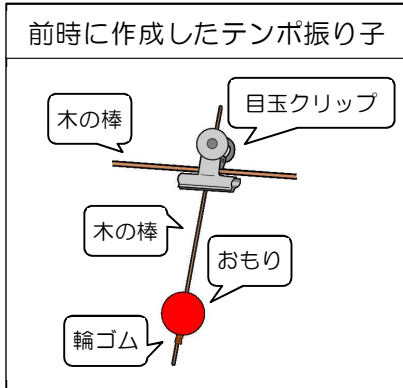
「振り子の長さや1往復する時間の関係について調べよう」

2/8 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿															
○ 振り子の運動に興味・関心を持ち、振り子の運動の変化とその要因について仮説を立て、検証する方法を計画し表現する。	①, ④ 振り子の運動の変化に疑問を持ち、振り子の運動の変化とその要因についての仮説を立て、検証する方法を説明できる。															
準備物																
□スタンド □おもり □たこ糸 □割り箸(木の棒) □厚紙(分度器をコピーしたもの) □デジタルタイマー(ストップウォッチ)																
本時の学習活動	教師の働き掛け、留意点															
<p>1 振り子の長さが同じで、おもりの重さと振れ幅が違う2つの振り子の運動を比較し、差異点を表にまとめる。《一斉→個人》</p>	<p>※ 分度器をコピーした厚紙を貼り付けた振り子を提示する。 ※ 振り子Aと振り子Bを同時に動かす。1往復する時間が同じになることに気付かせる。</p>															
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">振り子A</p>  <p style="text-align: center;">おもりが大きく(重く), 振れ幅が大きい振り子</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">振り子B</p>  <p style="text-align: center;">おもりが小さく(軽く), 振れ幅が小さい振り子</p> </div> </div>	<div style="border: 2px solid red; padding: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; border-radius: 10px; display: inline-block;">アクティブ・ラーニングの視点</p> <p>自然事象への働き掛け </p> <p>ア【主体的な学び】 疑問を持たせる事象提示を行う。 <活動事例></p> <ul style="list-style-type: none"> 振り子の長さが同じで、おもりの重さと振れ幅が違う振り子の運動を比較させ、その様子の共通点と差異点に気付かせることで、振り子の1往復する時間は、何によって変わるのかを考えさせる。 </div>															
<div style="border: 2px solid yellow; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>発問 2つの振り子の運動を比べると、何が同じで、何が違いますか。</p> </div>																
<div style="border: 2px solid yellow; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>(指示) 表にまとめましょう。</p> </div>																
<p>※ 気が付いたことをまとめやすいように、黒板に表を提示する。</p>																
<div style="border: 2px dashed blue; padding: 10px; border-radius: 20px;"> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; border-radius: 5px;"> <p>児童</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>振り子 A</th> <th>振り子 B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">同じところ</td> <td colspan="2">・ 1往復する時間</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">違うところ</td> <td>おもりの大きさ</td> <td>大きい</td> <td>小さい</td> </tr> <tr> <td>振れ幅</td> <td>大きい</td> <td>小さい</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 振り子の1往復する時間は、何と関係しているのか。 </div> </div> </div>			振り子 A	振り子 B	同じところ		・ 1往復する時間		違うところ	おもりの大きさ	大きい	小さい	振れ幅	大きい	小さい	
		振り子 A	振り子 B													
同じところ		・ 1往復する時間														
違うところ	おもりの大きさ	大きい	小さい													
	振れ幅	大きい	小さい													

2 前時にテンポ振り子を作った時のことを想起しながら、振り子の1往復する時間が何によって変わるのかを考え、予想をノートに書く。《個人》

問題 振り子の1往復する時間は、何と関係しているのだろうか。



- ※ メトロノームのテンポに合わせたテンポ振り子を作った学習経験や、提示した振り子A、Bの運動の事象を根拠に、予想を立てさせる。
- ※ 1で書いた表を利用させることで、児童に「振り子の長さが関係していそうだ」という考えを持たせたい。
- ※ 振り子で変えられる部分は、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅であることに気付かせたい。



- 児童**
- おもりが大きくても小さくても関係ない。
 - 振り子の長さが関係している。
 - 振れ幅の大きさは関係ない。

3 2で立てた予想について、調べる方法を考える。《グループ→斉》

(指示)

「何について調べるのか」「条件制御の仕方」「検証するためには、何を見ればよいのか」について話し合い、説明し合みましょう。

アクティブ・ラーニングの視点

検証計画の立案



コ【対話的な学び】【深い学び】

学習経験を想起させながら、観察・実験の方法を考えさせ、話し合いを通して、考えた方法が適切かどうかを判断させる。

<活動事例>

- 予想を検証する方法について、条件制御を意識させながら話し合わせ、説明させる。



- 児童**
- 振り子の1往復する時間と振り子の長さとの関係を調べるときは、おもりの重さと振れ幅を同じにして、振り子の1往復する時間を見ればよい。
 - 振り子の1往復する時間と振り子の重さとの関係を調べるときは、振り子の長さとおもりの重さを同じにして、振り子の1往復する時間を見ればよい。
 - 振り子の1往復する時間と振り子の振れ幅との関係を調べるときは、振り子の長さとおもりの重さを同じにして、振り子の1往復する時間を見ればよい。

4 次時の学習内容を確認し、見通しを持つ。《一斉》




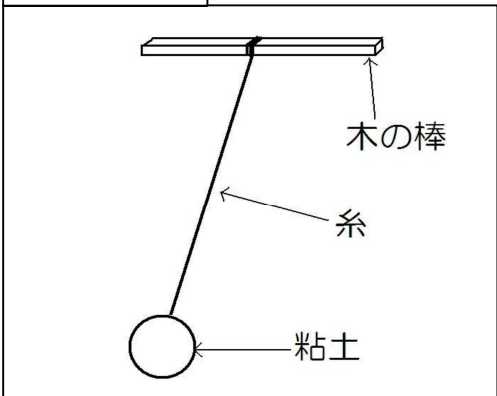

次時の学習内容

- 今回の計画を基に、振り子の長さとおもりの重さと1往復する時間の関係について実験をして検証する。

第5学年

「振り子を利用したものづくりに挑戦しよう」

7/8 時

本時のねらい	本時で目指す児童の姿
○ 学習したことを基にして、振り子の振れ方のきまりを利用したものづくりをする。	⑩ 振り子のきまりを利用した時計づくりを行い、正確な時計を作る方法を説明できる。
準備物	
□スタンド □粘土 □たこ糸 □割り箸（木の棒） □厚紙（分度器をコピーしたもの） □デジタルタイマー（ストップウォッチ）	
本時の学習活動	教師の働き掛け、留意点
<p>1 振り子を用いた時計の例を写真（動画）を見て、「振り子の長さが変わらないので、振り子の1往復する時間が変わらない」という性質を利用していることを知る。《一斉》</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="188 875 389 1128"> <p>柱時計</p>  </div> <div data-bbox="413 875 759 1128"> <p>ユックリズム振り子</p>  </div> </div>	<p>教師の働き掛け、留意点</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>※ ユックリズム振り子とは、東京都新宿区の新宿NSビル内にある、ギネスブックが認定した世界一大きい機械式振り子時計である。振り子が1往復するのに、30秒かかる。振り子の長さは22.5mもある。</p> </div>
<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p>発問 どのようにすれば、正確な振り子を作ることができるでしょうか。</p> </div>	
<p>児童・ 振り子の長さを調節して、1秒で1往復する長さを探せばよい。</p>	
<p>2 学習経験を生かして課題解決に取り組む。《グループ》</p>	<p>※ これまでの実験から、糸の長さを25cm前後にすると、1往復が1秒程度になったことを想起させる。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1秒時計の例</p>  </div>	<p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">アクティブ・ラーニングの視点</p> <p>結論の導出</p> <p>テ【対話的な学び】【深い学び】 </p> <p>話合いを通して、見いだした性質や働き、規則性等が、実際の自然で成り立っていることや生活に役立てられていることに気付かせる学習活動を設定する。</p> <p><活動事例></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 振り子を利用したものづくりに取り組ませる。
<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p>(指示) 振り子のきまりを利用して、1秒時計を作ろう。</p> </div>	



児童・ おもりの重さや振れ幅を変えても、1往復の時間は変わらないから、糸の長さを変えて、1秒時計を作ろう。
 ・ 振り子の長さ25cmのとき、1往復の時間が約1秒だった。

3 1分間ゲームを行う。《グループ》

(指示) 振り子が1秒間に1往復するものになっているか確認するために、1分間ゲームを行ってみましょう。



児童・ 正しくできていれば、1分間で60往復になるだろう。

※ 教師がデジタルタイマー（ストップウォッチ）等を使い、1分間を計る。
 ※ 各グループで、60往復したら手を挙げさせる。
 ※ 1分後にブザーを鳴らし、ブザーに最も近い時間に手を挙げたグループを勝ちとする。

4 1秒時計を改良するためにはどうすべきかを考え、より正確な時計を作った後、再度1分間ゲームに挑戦する。《グループ》

※ 振り子を改良させた後、再度1分間ゲームに挑戦させる。

(指示) より正確な時計にするために問題点を考え、話し合いながら1秒時計となるように調節しましょう。



児童・ 60往復より少なかったから、糸の長さを長くすればよい。
 ・ 60往復より多かったから、糸の長さを短くすればよい。

5 1分間ゲームの振り返りをグループ内で行い、その後全体でも振り返りを共有する。《グループ→一斉》

※ 振り子を改良したときに、工夫したことや気付いたこと等をグループで話し合わせた後、全体で発表させる。



児童・ 60往復より少なかったなので、糸の長さを長くした。
 ・ 60往復より多かったから、糸の長さを短くした。
 ・ 糸の長さが変わらないように、おもりをしっかりと固定した。

6 次時の学習内容を確認し、見通しを持つ。《一斉》

次時の学習内容

- ・ 振り子を利用したおもちゃづくりを行う。



(宮城県総合教育センター 平成 27 年度専門研究 理科教育研究グループ
「異なる単元で習得した知識や技能を活用する授業アイデア集」より)

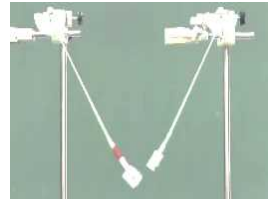
小5

空中ブランコでナイスキャッチ

時数：1

◆ 概要

本授業では、第5学年「振り子の運動」の学習において、第3学年「磁石の性質」で学習した内容を関連付け、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 「磁石の性質」
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 「振り子の運動」
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）	・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。

