

## 第5学年理科学習指導案

日 時 令和3年7月1日(木)

対 象 二戸市立福岡小学校 5年2組

場 所 理科室

指導者 教諭 小川 浩輝

### 1 単元名

振り子の運動

(「ふりこのきまり」東京書籍 新しい理科 PP.150～PP.160)

### 2 単元について

#### (1) 児童観

(略)

#### (2) 教材観

本内容は、第3学年「A(2)風とゴムの力の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、第6学年「A(3)てこの規則性」の学習につながるものである。

本単元では、振り子の長さや振れ幅を一定にしておもりの重さを変えるなど、変える条件と変えない条件が明確で、予想や仮説を基に解決の方法を発想する力を育成しやすい単元である。また、振り子が長くなるほど1往復する時間が長くなったり、振り子の長さ・おもりの重さ・振れ幅などのそれぞれの実験結果を比較したり、量的・関係的な視点で捉えられる場面が多い。

#### (3) 指導観

児童の実態から、自分が考えた実験計画や得られた実験結果を、批判的に見ることができ、児童を育てたい。本当に正しく実験ができているのか、不適切なデータがないかを「条件制御」を基に考えさせたい。

導入では、振り子とはどんなものかという概念をもたせたい。そこで、振り子時計を見せたり、班で一つずつ簡易振り子を作って遊んだりして、振り子はどのような動きをするの

か、きまりはあるのかなど考えさせる活動を行う。その場面での一人一人の気づきを共有し、振り子の1往復する時間はどんな条件によって変わるのかを、一つずつ実験によって検証していく。

展開では、振り子の1往復する時間が変わる条件について、1単位時間に1つずつ問題解決していく。子どもたちの疑問や気づきから振り子のきまりを見つけることで、単元を通して問題解決されているという実感をもてるようにする。また、1単位時間に1つの問題を解決していくことで、予想を基にした実験方法をイメージし、条件制御の考え方を働かせやすい。3つの実験結果をグラフや表にまとめ、それぞれの実験の関係にも着目できるようにする。

終末では、1秒で1往復する振り子を作ったり、振り子時計の時間調節の仕方について考えたりする。単元の最初にはなかなか1秒に合わせられなかった振り子も、最後には振り子の長さを変えて簡単に合わせることができるようになり、実感の伴った学びになると考える。また、1秒で1往復の等時性から振り子時計の仕組みについて、簡単に触れ、日常生活とのつながりを深めていきたい。

### 3 単元の指導計画

#### (1) 単元目標

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、それら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。

#### (2) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによって変わらないが、振り子の長さによって変わること理解している。 ②振り子の運動の規則性について、実験などの目的に応じて、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。	①振り子の運動の規則性について、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。 ②振り子の運動の規則性について、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。	①振り子の運動の規則性についての事物や・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ②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。

#### (3) 児童の問題意識をつなげる手立て

<b>ア 児童が問題意識をもつ場面の設定</b> ① メトロノームに合わせて簡易振り子を作る活動を通して、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させる。 ② 一人一人の疑問や気づき、実験結果を教室に掲示し、単元を通して問題が解決されているという実感がもてるようにする。
<b>イ 児童が見方・考え方を働かせ、自分の考えをまとめる場面の設定</b> ① 1往復する時間の比較だけではなく、実際に条件を変えた振り子を直接比較する場面も設定し、量的・関係的な見方で事象を捉えやすくする。 ② 実験結果をグラフに表し、振り子の長さ・おもりの重さ・振れ幅と1往復する時間の関係付けがしやすいように工夫する。

③ 条件制御が正しく行われているかを考える時間を確保し、適切な実験方法の改善につながるようにする。

ウ 問題解決を振り返り、次の問題を発見したり日常生活とのつながりを考えたりする場面の設定

① 学んだことを生かして、1秒で1往復する振り子を作ったり、身近な事象（振り子時計やブランコなど）とのつながりを考えたりすることで、日常生活とのつながりに気付かせる。

(4) 指導と評価の計画

段階	時	ねらい・学習活動	重点	記録	【】 評価方法 ☆研究の視点
第1次	1	・メトロノームに合わせて簡易振り子を作り、振り子の振れ方について問題を見いだす。	態①		主体的に学習に取り組む態度① 振り子の運動の規則性についての事物や現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題を見いだそうとしているかを確認する。 【行動観察・記録分析】 ☆ア 問題意識をもつ場面①
	2	・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し、調べる方法を考える。	思①	○	思考・判断・表現① 振り子の1往復する時間のきまりを調べる実験について、自分の予想を基に、条件制御の仕方や実験方法を発想し、表現しているかを評価する。 【発言分析・記述分析】 ☆ア 問題意識をもつ場面② ☆イ 見方・考え方③
	3	・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。	知②		知識・技能② 振り子の長さと振り子の1往復する時間との関係について、調べる器具などを選択して実験を設定し、得られた結果を適切に記録しているかを確認する。 【行動観察・記録分析】 ☆イ 見方・考え方①②
	4 【本時】	・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。	思②	○	思考・判断・表現② おもりの重さと振り子の1往復する時間との関係を調べる実験を行い、得られた結果を基に考察し、問題解決しているかを評価する。 【発言分析・記述分析】 ☆イ 見方・考え方①②③

5	・ 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調べる。	知②	○	知識・技能② 振り子の振れ幅と振り子の1往復する時間との関係について、使用する器具などを選択して実験を設定し、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。 【行動観察・記録分析】 ☆イ 見方・考え方①②
6	・ 実験結果を整理し、振り子のきまりについて考え、まとめる。	知①	○	知識・技能① 振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによって変わらないが、振り子の長さによって変わることを理解しているかを評価する。 【発言分析・記述分析】 ☆イ 見方・考え方①②③
7	・ 1秒で1往復する振り子を作る。	態②	○	主体的に学習に取り組む態度② 振り子の運動の規則性について学んだことを生かして、1秒で1往復する振り子を作ろうとしているかを評価する。 【発言分析・行動観察】 ☆ウ 日常生活とのつながり①

#### 4 本時の指導計画（4／7時間目）

##### (1) 目標

おもりの重さと振り子の1往復する時間について、得られた結果を基に考察し、表現している。

##### (2) 評価規準

おおむね満足	努力を要する児童への支援
・おもりの重さと振り子の1往復する時間について、得られた結果を基に考察し、表現している。	・前時に気付いた規則性と本時の学習内容をつなかりに気付くことができるように、教室掲示に着目させる。

##### (3) 研究の視点

児童の問題意識がつながり、科学的に問題を解決していくために、本時では以下の手立てを行う。

- ・一人一人の疑問や気づきを教室掲示に位置付け、単元を通して問題意識がつながっていることを実感できるようにする。
- ・1往復する時間の比較だけでなく、実際に重さの条件を変えた振り子を直接比較する場面も設定し、量的・関係的な見方で事象を捉えやすくする。
- ・おもりの付け方について考えさせる時間を確保し、前時の学習内容をふまえて「実験方法の改善」「条件制御」につなげる。
- ・近い重さの検証だけでなく、重さの違いが大きい鉄球を用意し、重さによって1往復する時間は変わらないという理解を深める。

(4) 展開

段階	学習活動・内容	教師の手立て	○留意点 ■教材・教具	評価【観点】
つなげる・つかむ	1 既習事項の確認 ・1 往復する時間は振り子の長さによって変わったことを確認する。  2 問題の確認	・前時の結果を教室に掲示し、関係性が見やすくなるようにする。	■グラフ ■振り子	
	ふりこの1往復する時間は、おもりの重さによって変わるのだろうか。			
調べる	3 予想 ・理由も合わせて記述する。  4 実験の計画 ・条件制御を基にどんな実験をすればよいのかを考える。 ・おもりの付け方について話し合う。  5 実験 ・条件制御に注意して実験を行う。  6 結果 ・グラフに班ごとの結果をまとめる。	・日常生活や単元の導入での経験を想起できるように声掛けをする。  ・難しい児童には、前回の実験では何を調べようとして、どんな条件を変えたのかに着目させる。  ・表に各班の結果を記録させる。	■紙板書 ■ホワイトボード ■磁石  ■スタンド ■振り子 ■ストップウォッチ  ■透明なシート ■グラフ	
解決する・つなぐ	7 考察 ・得られた結果から分かったことを書く。  8 まとめ  9 発展 ・重さの違いが大きい鉄球でも同じ結果が得られるかを考える。  10 振り返り ・「今日のびっくり、発見、疑問」を視点に振り返る。	・課題に迫る考察だけでなく、実験の方法についての考察もできるように視点を示す。	■鉄球用の振り子 ■軽い振り子	・おもりの重さと振り子の1往復する時間について、得られた結果を基に考察し、表現している。 【思考・判断・表現】
	ふりこの1往復する時間は、おもりの重さによって変わらない。			

(5) 板書計画

ふりこの1往復する時間は、おもりの重さによって変わるのだろうか。

予想

- ・変わる  
→テンポに合わせてふりこを作った時に粘土の量を足したから。
- ・変わらない。  
→粘土の量を変えても、たいして変わらなかったから。

実験計画 条件制御

変える条件	変えない条件
重さ	長さ、ふれ幅

<おもりの付け方>



結果 1往復する時間の平均

秒			
2.0			
1.5			
1.0			
0.5			
	10 g	20 g	30 g

考察

- ・おもりの重さを10g、20g、30gと変えても1往復する時間は1.2秒くらいであることから、1往復する時間はおもりの重さによって変わらないことが分かる。

ふりこの1往復する時間は、おもりの重さによって変わらない。

ふり返り

- (視点) 今日のびっくり
- 今日の発見
- 今日の疑問