

1 単元 ふり子の動き

2 目標

- (1) 振り子の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、振り子の運動の規則性を調べる活動を通して、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理解することができる。(知識・技能)
- (2) 振り子の1往復する時間を、振れ幅、おもりの重さ、振り子の長さの関係付けて予想を立てたり、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現したりすることができる。(思考・判断・表現)
- (3) 振り子の運動の規則性について追究する中で、振り子が1往復する時間を変える条件を見付けるために、主体的に問題解決しようとする態度を養う。(主体的に学習に取り組む態度)

3 単元について

(1) 教材観

本単元は、第3学年「A(2)風とゴムの働き」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。ここでは、児童が、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、振り子の運動の規則性を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ことがねらいである。

(2) 児童観

児童の実態 (男子\*人, 女子\*人, 計\*人) 実態調査 (平成 29. 11. \*笠原小学校 5年\*組\*人実施)

| 質問項目 I  | できます (あります) | できません (ありません) |
|---|-------------|---------------|
| ① 条件を変えて調べる要因と条件をそろえる要因に目を向けて、実験計画を立てることができますか。   | *人          | *人            |
| ② 振り子という言葉聞いたことがありますか。                            | *人          | *人            |
| 質問項目 II   |             |               |
| ③ 振り子の働きを使った道具には、どんなものがありますか。<br>ブランコ…*人 振り子時計…*人 |             |               |

本学級の児童は、学習に真面目に取り組み、事象を変化させる要因と変化させない要因を区別しながら、観察や実験などを計画的に行い、条件を整えながら実験する能力を育ててきた。上記の実態調査では、振り子という言葉聞いたことがある児童の数が\*人中\*人と少なく、振り子が児童にとって身近なものではないことが分かった。振り子の働きを利用した道具を答えられた児童はさらに少なく、振り子の知識についてはかなり個人差があると考えられる。

(3) 指導観

本単元では、児童が主体的・対話的に実験に取り組むことにより、問題解決に至るようにしたい。そのため、「振り子秒時計を作る」という単元のテーマを設定し、児童が興味・関心をもって毎時間の実験に取り組めるようにする。また、予想の段階からグループでの話し合い活動を取り入れることで、児童が、より確かな根拠による予想をもつようにする。その際の支援として、「振り子の長さ」、「振れ幅」などの言葉を話し合いのキーワードとして掲示する。さらには、条件制御を含めた実験の方法をグループで話し合う時間を取り入れ、解決策を協力して発想する力を育てたい。さらに、実験を iPad で動画撮影し、考察の段階で視聴し結論に迫るための手立てとする。なお、実験の結果は表からグラフによって可視化し、要因による変化と実験の誤差の違いをわかりやすく可視化する。これらの活動を通して、振り子の1往復する時間を変える要因を理解すると共に、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現する力を児童が身に付けられるようにする。

4 学習計画 (8時間扱い)

| 次 | 時 | 主な学習内容  | 評価の観点  |
|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 振り子の動き<br>・ブランコに乗った体験を想起したり、振り子を自由に作って動かす活動をしたりすることを通して、振り子によって1往復する時間が異なることに気づき、問題を発見する。 | ・振り子の運動の変化に興味・関心をもち、進んで振り子の運動の規則性を調べ、問題を見付けようとしている。<br>(知識・技能) (主体的に学習に取り組む態度) |
| 2 | 2 | 振り子が1往復する時間<br>単元の学習問題<br>振り子が1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。                                     |  |

|         |   |   |  |
|---------|---|---|--|
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の1往復する時間が違うことに着目し、何によって振り子は「振り子の長さ」、「おもりの重さ」、「振れ幅」の3つの条件を変えることができることを整理する。</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の1往復する時間が異なる原因を予想している。</li> </ul> <p>(思考・判断・表現)</p>  |
| 3       | 4 | <p>問題</p> <p>変える条件と、変えない条件を整えて表をつくり、実験の方法を考えよう。</p>   |  |
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の1往復する時間を変化させる要因を調べるために、変える条件と変えない条件を整えて、実験計画を立てる。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul> <p>(思考・判断・表現)</p>  |
|         |   | <p>結論</p> <p>10往復する時間の合計(秒) ÷ 3 = 10往復する時間の平均(秒)<br/> 10往復する時間の平均(秒) ÷ 10 = 1往復する時間(秒) で求める。<br/> おもりの重さ、振り子の長さ、振れ幅の順で条件を変えて実験する。</p>               |  |
| 5       |   | <p>問題</p> <p>振り子が1往復する時間は、おもりの重さを変えると変わるだろうか。</p>   |  |
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>重さの違う3種類の振り子を使って、おもりの重さが振り子の1往復する時間に変化を与えるかどうか実験を行う。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の規則性について、主体的に問題解決に取り組もうとしている。</li> </ul> <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の変化とその要因を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul> <p>(思考・判断・表現)</p> |
|         |   | <p>結論</p> <p>振り子が1往復する時間は、おもりの重さを変えても変わらない。</p>   |  |
| 6       |   | <p>問題</p> <p>振り子が1往復する時間は、振り子の長さを変えると変わるだろうか。</p>   |  |
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>長さの違う2種類の振り子を使って、振り子の長さが振り子の1往復する時間に変化を与えるかどうか実験を行う。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれの実験装置を的確に操作し、安全で計画的に実験をしている。</li> </ul> <p>(知識・技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の変化とその要因を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</li> </ul> <p>(思考・判断・表現)</p>            |
|         |   | <p>結論</p> <p>振り子が1往復する時間は、振り子の長さによって変わる。</p>  |  |
| 7<br>本時 |   | <p>問題</p> <p>振り子が1往復する時間は、振れ幅を変えると変わるだろうか。</p>  |  |
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>振れ幅が振り子の1往復する時間に変化を与えるかどうか、20°と10°の振れ幅で実験を行う。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の規則性を調べ、データを適切に処理し、記録している。</li> </ul> <p>(知識・技能)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の規則性について、主体的に問題解決に取り組もうとしている。</li> </ul> <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p>         |
|         |   | <p>結論</p> <p>振り子が1往復する時間は、振れ幅を変えても変わらない。</p>  |  |
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>3つの実験の結果から、どのようなことが言えるかを考える。</li> </ul> <p>単元の結論</p> <p>振り子が1往復する時間は、振り子の長さによって変わる。おもりの重さや振れ幅によっては変わらない。</p> |  |
| 3       | 8 | <p>ものづくり</p> <p>1秒で1往復する振り子時計をつくろう。</p>   |  |
|         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の規則性を利用して、振り子の秒時計を作っている。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の運動の規則性を利用して、1秒で1往復する振り子を作っている。</li> </ul> <p>(主体的に学習に取り組む態度)</p>  |

5 本時の学習

(1) 目標

振り子が1往復する時間と振れ幅、おもりの重さ、振り子の長さの関係について、実験の結果をもとに表現することができる。  
(思考・判断・表現)

(2) 準備・資料

スタンド, 支柱, 演示用振り子, タコ糸, おもり, 分度器, iPad, 振り子の1往復する時間の調べ方の拡大図, キーワード(振り子の長さ, 振れ幅, 振り子のおもりの重さ)

(3) 展開

| 学習内容・活動  | 教師の働きかけと評価(□)   |
|--|---|
| <p>1 本時の学習問題をつかむ。</p> <p>問題<br/>ふりが1往復する時間は、ふれはばを変えると変わるだろうか。</p> <p>2 実験をする。</p> <p>(1) 4人1組の班で、役割分担(操作, 計時, 撮影, 書記)をして実験する。</p> <p>(2) グループで計算し、実験の結果をまとめる。</p> <p>結論<br/>ふりこの1往復する時間は、ふれはばを変えても変わらない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>単元の学習問題(振り子の1往復する時間は何によって変わるだろうか)を解決するための最後の実験であることを確認することで、実験に対する関心を高めたい。</li> <li>前時までに予想を立てているので、本時は実験から始めることを確かめる。</li> <li>実験の正確性を高めるため、振り子が10往復する時間の長さを3回計って平均を出し、10で割ることで、1往復の長さを出すことを確認する。</li> <li>実験の結果はシールを表に貼って表すことで、各班の結果が一目で分かるようにする。</li> <li>振れ幅というキーワードを提示して、結論を児童主体でつくりことができるように支援する。</li> </ul> |
| <p>3 結論から言えることを考察する。</p> <p>(1) 3つの実験の結果から言えることをノートに書き、班の友達に考えを発表する。</p> <p>(2) 各班の考えをホワイトボードにまとめ、全体に発表する。</p> <p>振り子の1往復する時間を変える条件<br/>→振り子の長さ</p> <p>振り子の1往復する時間を変えない条件<br/>→振れ幅, おもりの重さ</p>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>自分の考えがもてない児童には、ノートを見返して今までの実験を振り返るように助言する。</li> <li>児童を黒板の前に集め、各グループの意見の共通点や相違点がよく分かるようにする。</li> <li>各グループの考えの共通点や相違点を近くの人と話し合いながら見付けるように指示する。</li> <li>話し合うことができずに困っている児童には、キーワードを伝える事で、共通点を見付けられるよう支援する。</li> <li>振り子の長さが大きな時間を変化させることから、各班の微妙な数字の違いは誤差に過ぎないことを確認する。</li> </ul>                                  |
| <p>4 単元の学習問題の結論をまとめる。</p> <p>単元の学習問題の結論<br/>ふりこの1往復する時間は、ふりこの長さによって変わる。</p> <p>ふりこの1往復する時間は、おもりの重さやふれはばによっては変わらない。</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>「振れ幅, おもりの重さ, 振り子の長さ」の3つの言葉を使ってまとめるように指示する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>実験の結果を基に、振り子の1往復する時間について、どのようなことが言えるかを表現している。<br/>&lt;発言分析・記録分析&gt;</p> </div>   |
| <p>5 本時のふり返しをし、次時の学習への見通しをもつ。</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>振り子の秒時計作りに必要な条件を再確認することを伝える。</li> </ul>  |