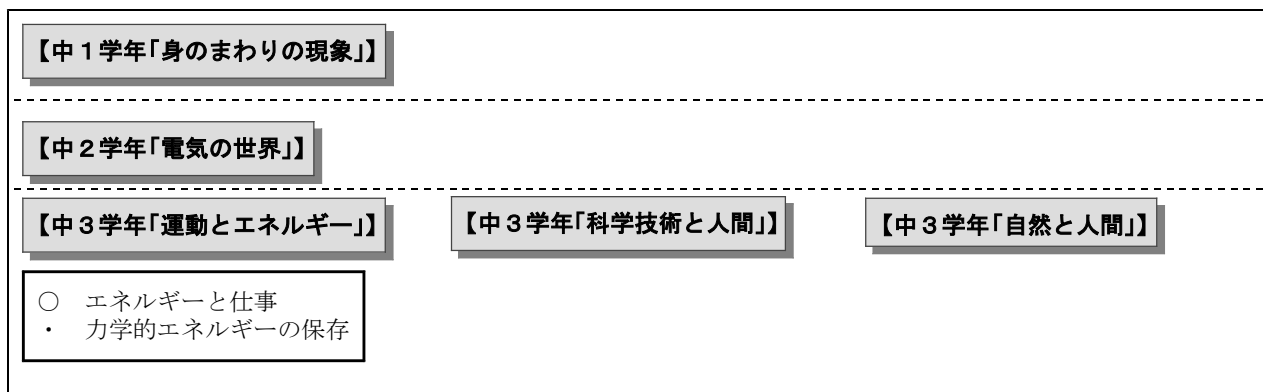
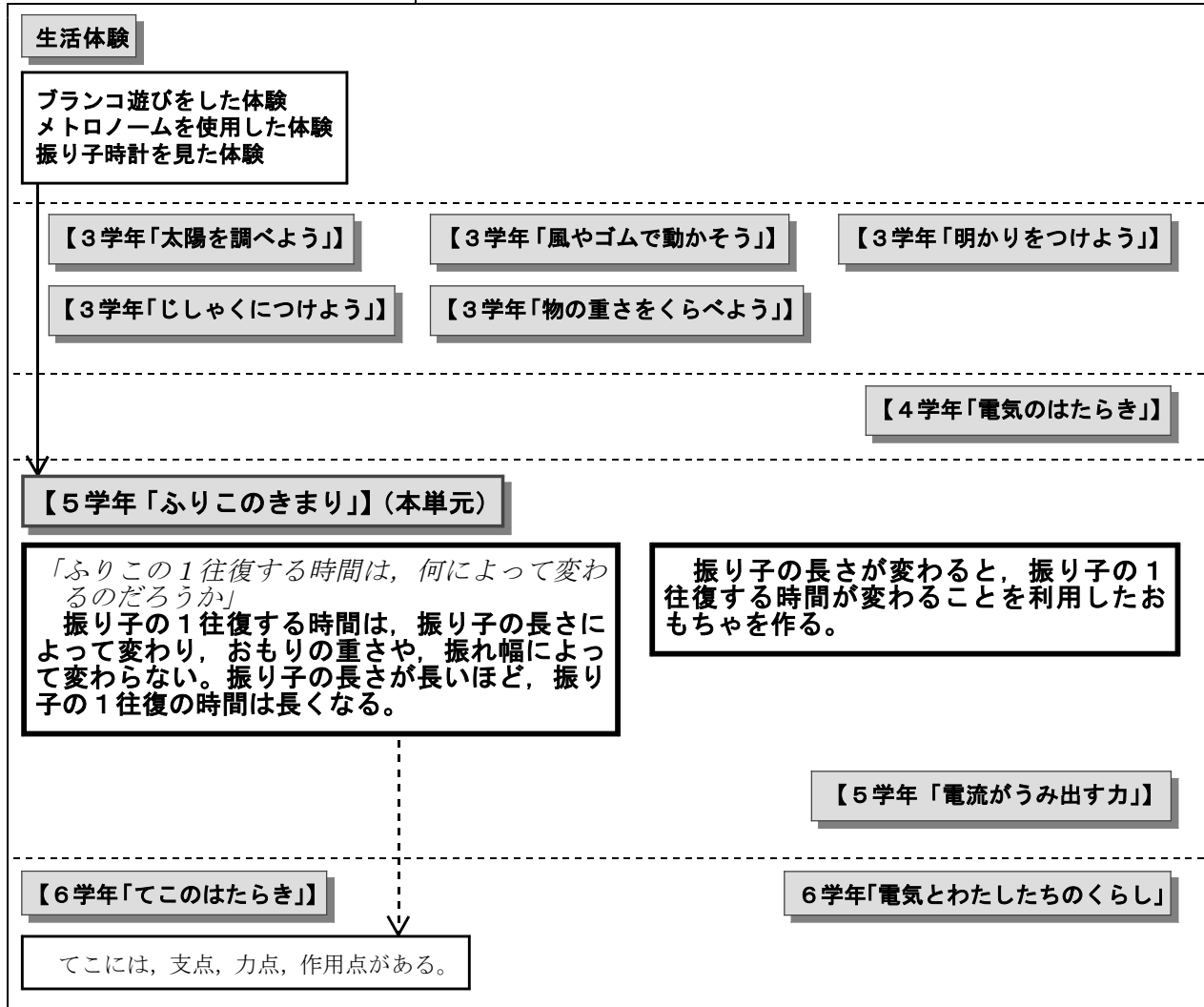


《単元名》

第5学年「7 ふりこのきまり」
東京書籍「新しい理科5」P86～95 11月中旬～11月下旬 9時間扱い

《単元の系統図》

↓ 本単元との直接的なつながり ↓ 間接的なつながり



《単元の目標》

振り子の簡易実験を行い、振り子の1往復する時間はどうすると変えることができるのかに興味をもち、計画的に条件を制御しながら、定量的に調べることができるようにする。また、振り子の性質を利用したものづくりを行い、振り子のきまりについて考えることができるようにする。

《単元の流れ》 9時間扱い

ねらい	時	段階	学習活動	工夫点
1 ふりこのふれ方にはどんなきまりがあるか 6時間				
<ul style="list-style-type: none"> 振り子に興味をもち、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅は変えられることに気付く。 	1	問題を見いだす	<ul style="list-style-type: none"> 振り子についての説明を聞く。 テンポ振り子を作る。 テンポ振り子を、メトロノームのテンポに合わせるように工夫する。 工夫した点を発表し、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅は変えられることに気付く。 	
<ul style="list-style-type: none"> 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る。 振り子の1往復する時間を変える要因を調べる方法を考え、制御すべき条件について考える。 	2	問題を見いだす 予想や仮説をもつ 観察、実験の方法を考える	<ul style="list-style-type: none"> 事象Aと事象Bを比較し、共通点と差異点を見いだす。 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、仮説をノートに記入する。 問題について調べる方法を考える。 振り子の1往復する時間の求め方について考え、体験し、理解する。 制御すべき条件と記録の仕方について考える。 	複数事象の提示 工夫点1 ポイントを明確にして話し合う 工夫点2 体験活動 工夫点3
<ul style="list-style-type: none"> 条件を制御しながら、振り子の1往復する時間を調べる実験を行い、結果を記録して、実験の技能を身に付ける。 	2	観察、実験を行う 結果を整理する	<ul style="list-style-type: none"> 振り子の10往復する時間を計る練習を行う。 実験の手順を確認し、実験を行う。 実験結果の平均をとり、振り子の1往復する時間を求める。 結果をグラフに整理する。 結果をグループで確認し、自分のノートのまとめる。 	
<ul style="list-style-type: none"> 振り子の振れ方のきまりについてまとめ、理解する。 	1	考察し、結論を得る	<ul style="list-style-type: none"> 自分の考えをノートにまとめる。 グループで話し合い、発表する。 振り子の振れ方のきまりについてまとめ、理解する。 	
2 ふりこのおもちゃをつくろう 3時間				
<ul style="list-style-type: none"> 振り子の振れ方のきまりを利用したものについて説明することで、理解を深める。 	1	振り返り、広げる	<ul style="list-style-type: none"> 事象Aと事象Bを比較し、共通点と差異点を見いだす。 ブランコの1往復する時間が同じになった理由を説明する。 メトロノームや振り子時計など、振り子の振れ方のきまりを利用した物について考え、説明する。 	複数事象の提示 工夫点4 要因の考察 工夫点4
<ul style="list-style-type: none"> 振り子の振れ方のきまりを利用したものづくりを行い、理解を深める。 	2	振り返り、広げる	<ul style="list-style-type: none"> 振り子時計は、1往復する時間が同じになるように作られていることを確認する。 1秒に1往復するおもちゃを作る。 1分間ゲームを行う。 おもちゃを作った際に工夫したこと、気付いたこと等を発表する。 	学んだことを生かしたものづくり 工夫点5

第5学年「7 ふりこのきまり」
東京書籍「新しい理科5」P86～89 11月中旬～11月下旬 本時1/9

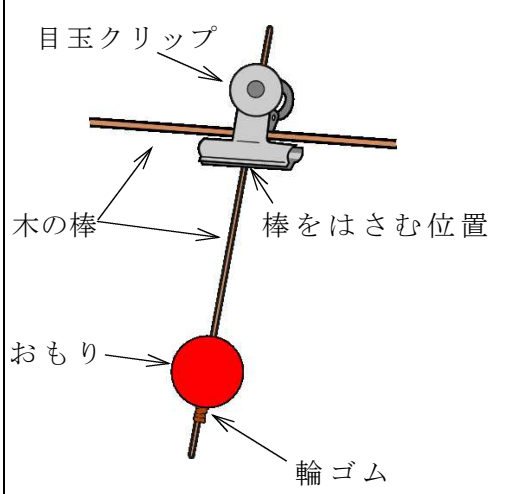
《本時のねらい》

振り子に興味をもち、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅を変えられることに気付く。

《問題を見いだす段階の働き掛け》

テンポ振り子を作らせ、メトロノームのテンポに合わせて振れるように工夫させ、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅の三つを変えられることに気付かせる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>問題を見いだす</p> <p>● 振り子についての説明を聞く。</p>	<p>▲ ブランコ遊びをした体験</p> <p>▲ メトロノームを使用した体験</p> <p>▲ 振り子時計を見た体験</p> <p>▼ ブランコはくさりでつながっているけど、左右に揺れていた。</p> <p>▼ 音楽の時間に使ったメトロノームも、左右に動いていた。</p> <p>▼ 振り子時計は、時計の下に左右に揺れるものがあった。</p> <p>■ ブランコやメトロノームも、振り子と同じように左右に振れている。</p> <p>■ 糸や棒におもりを付けて左右に振れるようにしたものを「振り子」と言う。</p>	<p>◎ (振り子が振れる様子を見せて)糸の先に付いたおもりが左右に振れています。身の回りで左右に振れる物を挙げましょう。</p> <p>○ 身の回りで振り子に関係がある物を考えさせ、振り子に関心をもたせる。</p> <p>◎ このように糸や棒におもりを付けて、左右に振れるようにした物を「振り子」と言います。</p> <p>○ 基礎的な用語を理解させ、「ふりこ」という言葉を用いて、自分の考えを、表現できるようにさせる。</p>
<p>● テンポ振り子を作る。</p>	<p>▼ テンポ振り子を私も作ってみよう。</p> <p>▼ どうやって、作るのかな。</p> <p>目玉クリップ</p>  <p>木の棒</p> <p>棒をはさむ位置</p> <p>おもり</p> <p>輪ゴム</p>	<p>◎ (テンポ振り子がメトロノームと同じテンポで振れている様子を見せながら)これから、一人ずつテンポ振り子を作りましょう。具体的な体験</p> <p>○ テンポ振り子を作りながら、振り子に興味をもたせる。</p> <p>□ 初めにメトロノームのテンポに合わせたテンポ振り子を提示し、興味をもたせる。</p> <p>□ テンポ振り子は、教科書P86にあるものを作るように指示する。</p> <p>□ 1分間に60回のテンポで振れる振り子の長さは、約25cmである。これを目安にして、40～50cm程度の木の棒を用意しておく。</p>

- テンポ振り子を、メトロノームのテンポに合わせるように工夫する。

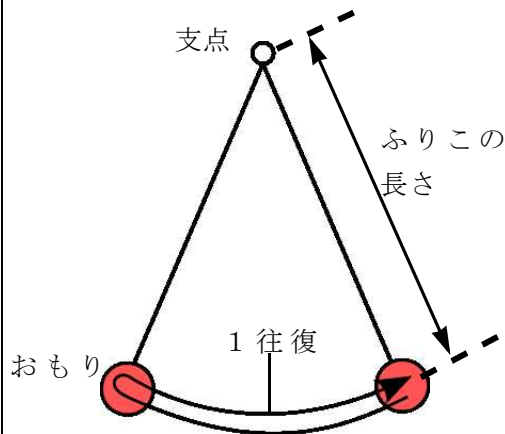
- ▼ 振り子のどこを変えれば、メトロノームのテンポに合うのかな。
- ▼ 二人で協力して、考えよう。

- おもりとクリップの間の長さは変えられる。
- おもりの重さは変えられる。
- 振れる大きさは変えられる。

- ▼ クリップと粘土の間の長さを変えたら、テンポが変わった。
- ▼ おもりの重さを変えても、テンポは変わらないな。
- ▼ 振れる大きさを変えても、テンポは変わらないな。

- 工夫した点を発表し、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅を変えられることに気付く。

- おもりとクリップの間の長さを変えた。
- おもりの重さを変えた。
- 振れる大きさを変えた。



- 「おもりとクリップの間の長さ」のことを「振り子の長さ」ということが分かった。
- 「振り子が振れる大きさ」を「振れ幅」ということが分かった。
- 糸や棒が固定されているところを「支点」ということが分かった。
- 振り子が振れて、もう一度元のところに戻ってくることを、「1往復」ということが分かった。

- ◎ テンポ振り子をメトロノームのテンポに合わせて、振れるようにしましょう。どこをどのように変えたらよいでしょう。二人一組で考えながら、振り子のテンポを合わせてみましょう。

具体的な体験

- 振り子の長さや、おもりの重さ、振れ幅を変えられることに気付かせる。
- 振り子の変えられる部分として「振り子の長さ」「おもりの重さ」「振れ幅」の3つがある。これらに気付かない場合は、机間指導で気付いた児童を把握し、後で発表させる。
- 児童同士が考えを出し合って、振り子の変えられる条件に気付くことができるように、二人一組で取り組むように指示する。
- 1分間に60回のテンポが合わせられるようになったら、別のテンポに変えて、振り子のどの部分を変えればよいのかを考えるように指示する。

- ◎ テンポ振り子のどんなところを変えましたか。発表しましょう。

具体的な体験

- 振り子の変えられる条件を全体で確認し、共有させる。
- 振り子の変えられる3つの条件に関する意見が出ない場合は、意図的に指名し、意見が出るようににする。

- ◎ 振り子には、変えられるものが3つありましたね。その中でも「おもりとクリップの間の長さ」のことを、「振り子の長さ」と言います。「振り子が振れる大きさ」を、「振れ幅」と言います。
- ◎ 糸や棒が固定されているところを、「支点」と言います。
- ◎ 振り子が振れて、もう一度元のところに戻ってくることを、「1往復」と言います。

- 基礎的な用語を理解させ、「振りこの長さ」などの言葉を用いて、自分の考えを、表現できるようにさせる。
- 振り子に関する基礎的な用語を理解させるために、図を用いて説明する。
- 「振り子の長さ」は、支点からおもりの中心までの長さであることを説明する。

第5学年「7 ふりこのきまり」
東京書籍「新しい理科5」P88～89 11月中旬～11月下旬 本時 2・3 / 9

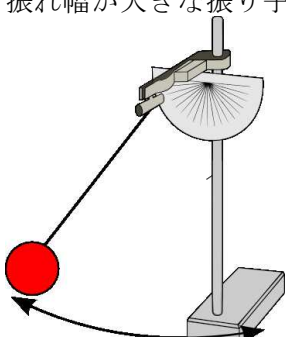
《本時のねらい》

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る。(2 / 9)
振り子の1往復する時間を変える要因を調べる方法を考え、制御すべき条件について考える。(3 / 9)


《問題を見いだす段階の働き掛け》

工夫点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つの事象を提示し、比較させる。その共通点や差異点に気付かせ、振り子の1往復の時間は、何によって変わるのかを考えさせる。

〈事象A〉 おもりが重く、
振れ幅が大きな振り子



〈事象B〉 おもりが軽く、
振れ幅が小さな振り子



※ 観察、実験の方法を考える段階で、使用する実験器具を想起できるようにするため、提示する振り子には、分度器をコピーしたものを取り付け、振れ幅の違いを明確に示せるようにする。
→ポイント集2011 P106

《予想や仮説をもつ段階の働き掛け》

前時の学習経験や提示した複数事象を根拠に考えさせ、振り子の1往復する時間は、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅によって変わるのではないかと想起させる。

《観察、実験の方法を考える段階の働き掛け》

工夫点2 何を調べるかをしっかり理解させ、必要なことを1つずつ話し合いながら確認させ、見通しをもたせる。また、条件制御や振り子の1往復する時間の計り方、実験結果を適切に処理する方法を明確にし、理解させる。

工夫点3 振り子の1往復する時間の求め方について、考えさせ、体験させて理解させる。
① ストップウォッチで振り子が1往復する時間を計る体験をさせ、差が出ることに気付かせる。
② 振り子の1往復する時間を3回計り、平均を求めることで、誤差が少なくなり、より正確に調べることができることを理解させる。
③ 振り子の1往復する時間をより正確に調べるために、10往復する時間を計り、1往復する時間を計算によって求めることを理解させる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p style="text-align: right;">実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>問題を見いだす</p> <p>● 事象Aと事象Bを比較し、共通点と差異点を見いだす。</p>	<p>▲ 振り子の変えられる部分には、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅がある。</p> <p>▲ 1往復は、振り子が振れて、もう一度元のところに戻ってくることだ。</p>	<p>◎ 工夫点1(事象A, Bを見せて) A, Bの振り子の様子を比べて、何が同じで、何が違いますか。気付いたことをノートに書きましよう。 具体的な体験</p>

表1

		A		B	
		<ul style="list-style-type: none"> ふりこの長さが同じ 1往復する時間が同じ 			
ちがう ところ	重さ	重い	軽い		
	ふれはば	大きい	小さい		
	はやさ	おそい	はやい		

■ おもりの重さや振れ幅が違うのに、1往復する時間が同じなのは どうしてだろう。

- 2つの振り子A, Bを比較させ、振り子の1往復する時間に関係すると考えられる、3つの条件に気付かせる。
- 最下点での振り子の速さの違いに気付く児童がいた場合、「振り子の速さ」は「振り子の振れ幅」に比例するので、同一の要因として考えさせてよい。

◎ 今までの意見から、問題を整理しましょう。 **主体的な問題解決**

- A, Bの共通点と差異点をまとめた表を使って話し合い、児童の考えを整理させる。

問題 ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。

予想や仮説をもつ

- 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、仮説をノートに記入する。

▼ テンポ振り子を作って、メトロノームのテンポに合わせたときを思い出すと…

■ 振り子の1往復する時間は、振り子の長さによって変わるだろう。 →【仮説1】

■ 振り子の1往復する時間は、おもりの重さによって変わるだろう。 →【仮説2】

■ 振り子の1往復する時間は、振り子の長さによって変わるだろう。 →【仮説3】

◎ 振り子の1往復する時間は、何によって変わるのか、理由も考えて、仮説をノートに書きましょう。 **主体的な問題解決**

- テンポ振り子を作成した学習経験や、提示した複数事象を根拠に、仮説を立てさせる。
- 表1を利用し、振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅の3つを想起させると、仮説を考えやすい。
- 前時の学習経験から、おもりの重さ、振れ幅は1往復する時間に関係しないと考える児童もいる。その場合も、仮説として考えをもたせ、実験で確かめさせたい。

観察、実験の方法を考える

- 問題について調べる方法を考える。

1 振り子の1往復する時間が振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅によって変わるのかどうかを調べる。

2 A, Bと同じ振り子の装置を利用して、振り子の1往復する時間を調べる。

2 振り子が1往復する時間は、ストップウォッチを使って、時間を計る。

2 おもりの重さを変える場合は、はかりを使って、重さを量る。

2 振れ幅を変える時は、分度器を使って、振り子が振れる角度を測る。

2 振り子の長さを変える時は、定規を使って、支点からおもりの中心までの長さを測る。

3 振り子の長さ、おもりの重さ、振れ幅の3つを変えて、振り子の1往復する時間が変わったかどうかを確認する。

◎ 問題について調べる方法を、ポイントを確認しながら考えていきましょう。 **主体的な**

- 児童に実験の方法を考えさせることで実験の必要感をもたせ、意欲的に取り組ませる。

◎ **工夫点2(話し合いのポイント)**

- ① 何について調べますか。
 - ② どのような方法で調べますか。
 - ③ 問題について調べるためには、何を見ればよいですか。
- 主体的な問題解決**

- 大切な点を押さえた話し合いになるよう、教師がポイントを把握し、実験方法を考えさせる。

- (2)について) 振れ幅を測る際、分度器を利用して振れ角を測ることは、教師が提示してもよい。

◎ 次の時間も、問題について調べる方法を考えてみましょう。

<p>観察, 実験の方法を考える</p> <p>● 振り子の1往復する時間の求め方について体験する。</p>	<p>▼ 1往復する時間を計ると, 何秒になるだろう。</p> <p>▼ A君は1.25秒, B君は1.36秒, C君は1.41秒だったよ。</p> <p>■ 振り子の1往復する時間を正確に計ることは難しい。</p> <p>■ 計り方で, 差が出るんだ。</p>	<p>◎ 工夫点3 実際に, 各グループの代表に振り子の1往復する時間を計ってもらいましょう。 具体的な体験 主体的な問題解決</p> <p>○ 同じ振り子の1往復する時間を, 複数の児童に計らせ, 差が生じ, 同じ結果にならないことに気付かる。</p>
<p>● 振り子の1往復する時間を正確に調べるために, 実験を複数回行い, 結果を処理することを理解する。</p>	<p>▼ 1往復する時間を3回計って, 平均を求めると, どうなるのかな。 A君 $(1.26+1.41+1.38) \div 3 = 1.35$ B君 $(1.41+1.26+1.32) \div 3 = 1.33$ C君 $(1.38+1.46+1.36) \div 3 = 1.40$</p> <p>■ 3回計り, 平均を求めると, 差が1回るときよりも小さくなった。</p>	<p>◎ 同じように計ったのに, わずかな差が出てしまいます。</p> <p>◎ 工夫点3 より正確に調べるために, 1往復する時間を3回計り, 平均を求めて, 調べます。実際に3回計って, 平均を求めてみましょう。 具体的な体験 主体的な問題解決</p> <p>○ 同じ振り子の1往復する時間を, 3回測らせ, 平均を求めることで, 結果の差が小さくなることに気付かせる。</p> <p>□ 平均の求め方については, 算数科の学習と関連付けて, 適切に処理できるように指導する。</p>
<p>● 振り子の1往復する時間を正確に調べるための方法を考え, 理解する。</p>	<p>▼ ストップウォッチで1往復する時間を計ることは難しい。</p> <p>■ 10往復する時間を計ればよい。</p> <p>▼ 振り子の10往復する時間は, 1往復する時間の10倍だから…</p> <p>■ 10往復する時間を, 10で割れば1往復の時間になる。</p>	<p>◎ 平均を求めると, 差が小さくなりました。</p> <p>◎ 工夫点3 振り子が振れて1往復する時間を計ることも大変難しく, 差がでる原因となります。そこで, 振り子の10往復する時間を計りましょう。 具体的な体験 主体的な問題解決</p> <p>○ 振り子の1往復する時間をより正確に調べる方法を理解させる。</p> <p>□ 10往復分の時間を計ることで, 誤差を小さくすることができる。</p> <p>○ 10往復する時間から, 1往復する</p> <p>◎ 工夫点3 1往復する時間を求めるには, 計った結果を, どのように計算すればよいですか。 具体的な体験 主体的な問題解決</p> <p>時間を求める方法を考えさせる。</p>
<p>● 振り子の1往復する時間の求め方について, まとめ, 理解する。</p>	<p>■ 振り子の1往復する時間を正確に調べるには, 10往復する時間を3回計り, 平均を求める。</p> <p>■ 振り子の1往復する時間の求め方 $(1回目+2回目+3回目) \div 3$ $=$ 振り子の10往復する平均時間</p> <p>振り子の10往復する平均時間 \div 10 $=$ 振り子の1往復する平均時間</p>	<p>◎ 振り子が1往復する時間を求める方法を, 確認しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 教科書P90にある, 振り子の1往復する時間を求める式について説明し, 理解させる。</p>

● 制御すべき条件と記録の仕方について考える。

- ④ 振り子の長さを変えて、1往復する時間を調べる場合
〈調べる(変える)条件〉
振り子の長さ
〈同じにする(変えない)条件〉
おもりの重さ、振れ幅
【仮説1】→【実験1】
- ④ おもりの重さを変えて、1往復する時間を調べる場合
〈調べる(変える)条件〉
おもりの重さ
〈同じにする(変えない)条件〉
振り子の長さ、振れ幅
【仮説2】→【実験2】
- ④ 振れ幅を変えて1往復する時間を調べる場合
〈調べる(変える)条件〉
振れ幅
〈同じにする(変えない)条件〉
振り子の長さ、おもりの重さ
【仮説3】→【実験3】

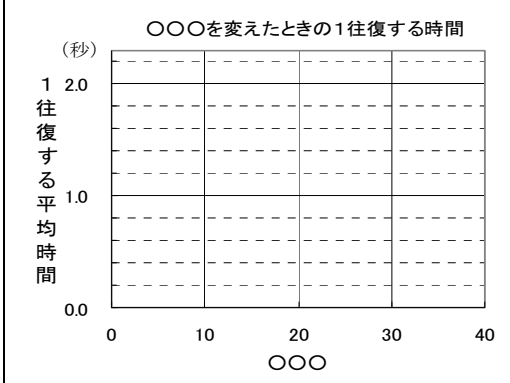
▼ 1つの値だけ調べても、変化しているかどうか、分からない。

⑤ 調べる条件は、値を3つ以上変えて調べる。

⑥ 表を使って記録すると、3つの値が比べやすい。
⑥ 表をグラフに整理すると、変化しているかどうか分かりやすい。

○○○を変えた時の振り子の1往復する時間

○○○	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)



⑦ 糸が弛まないようにするために、極端に振れ幅を大きくしない。
⑦ 振り始めは、勢いを付けずに、おもりから手を離すだけにする。

◎ 前の時間に続いて、問題について調べる方法を、ポイントを確認しながら考えていきましょう。
主体的な問題解決

○ 児童に実験の方法を考えさせることで実験の必要感をもたせ、意欲的に取り組ませる。

- ◎ **工夫点2(話し合いのポイント)**
④ 調べる(変える)条件と、同じにする(変えない)条件は何ですか。
⑤ 調べる条件は、値を3つ以上変えて調べましょう。
⑥ どのように記録しますか。
⑦ 注意する点は何か。
主体的な問題解決

○ 大切な点を押さえた話し合いになるように、教師がポイントを把握し、実験方法を考えさせる。

□ (④について) 複数の要因がある場合、条件を制御しながら実験をする必要性を十分に意識させ、じっくり時間をかけて考えるように指示する。

□ (⑤について) 条件を変えることで、振り子の1往復する時間が変わるのかを明確にするために、調べる条件は値を3つ以上変えて、調べることを確認する。

(例)
おもりの重さ：10g, 20g, 30g
振り子の長さ：40cm, 70cm, 1m
振れ幅：30°, 60°, 90°

- (⑦について) 以下について留意する。
- ・ 実験では、伸びない糸を使用する。
 - ・ 振り子の長さを測る場合は、振り子の支点からおもりの中心の長さで計ることを確認する。
 - ・ 糸が弛まないように適切な振れ幅で実験を行い、振れ幅が極端に大きくなるようにしない。
 - ・ 静かに、おもりから手を離すようにする。

◎ 次の時間に、実験を行いましょう。

○ 次の時間の見通しをもたせる。

第5学年「7 ふりこのきまり」
東京書籍「新しい理科5」P90～92 11月中旬～11月下旬 本時 4・5 / 9

《本時のねらい》

条件を制御しながら、振り子の1往復する時間を調べる実験を行い、結果を記録して、実験の技能を身に付ける。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p style="text-align: right;">実感を伴った理解を図る場面</p>																																																																								
<p>問題 ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。</p>																																																																										
<p>観察, 実験を行う</p> <p>● 振り子の10往復する時間を計り、記録をとる練習を行う。</p>	<p>▲ 1往復は、振り子が振れ始めてからもう一度元のところに戻ってきたときのことだ。</p> <p>▲ 時間を計るときに、計り方によってわずかな差ができる。</p> <p>▼ おもりが元のところに来たとき、声を出して、数えよう。</p> <p>▼ 10往復計ったら、13.3秒だった。小数第1位で四捨五入すると、13秒だ。</p> <p>▼ 10往復する時間の計り方が、分かった。</p>	<p>◎ ストップウォッチで振り子の10往復する時間を計り、記録をとる練習をしましょう。具体的な体験</p> <p>○ 1往復する時間の計り方に慣れさせる。</p> <p>□ 誤差をできるだけ小さくするため、振り子が往復する回数を数える係と、10往復した時間を計る係を分担し、練習するように指示する。また、時間を計る係は、毎回、同じ児童が行うことを確認する。</p> <p>□ 小数第1位まで計り、小数第1位を四捨五入して、記録することを具体例を挙げて指導する。</p>																																																																								
<p>● 実験の手順を確認し、実験を行う。</p>	<p>▼ 実験装置を間違いなく、準備しよう。</p> <p>▼ 前の時間に確認したポイントに注意して、実験しよう。</p> <p>■ 調べる(変える)条件と同じにする(変えない)条件に注意して、実験しよう。</p> <p>■ 振り子の1往復する時間を正確に調べるためには、10往復する時間を3回計り、記録しよう。</p>	<p>◎ 前の時間に考えた実験方法を確認しましょう。主体的な問題解決</p> <p>○ 実験の視点を明確にさせる。</p> <p>□ 条件の制御や、実験結果の処理の仕方について確認し、実験の手順を演示し、注意点を確認する。</p> <p>◎ 調べる(変える)条件と同じにする(変えない)条件に注意しながら、振り子の実験を行い、振り子が1往復する時間を記録しましょう。具体的な体験 主体的な問題解決</p> <p>○ 条件を制御しながら、実験を行わせ、記録させる。</p>																																																																								
<p>【実験1】の結果</p> <p>調べる条件 ふりこの長さ</p> <p>同じにする条件 おもり重さ10g, ふれはば 60°</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ふりこの長さ</th> <th>1回目(秒)</th> <th>2回目(秒)</th> <th>3回目(秒)</th> <th>10往復する平均時間(秒)</th> <th>1往復する平均時間(秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40cm</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>13</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>70cm</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 m</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ふりこの長さ	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)	40cm	13	14	13			70cm	17	17	17			1 m	19	20	21			<p>【実験2】の結果</p> <p>調べる条件 おもりの重さ</p> <p>同じにする条件 ふりこの長さ1m, ふれはば 60°</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>おもりの重さ</th> <th>1回目(秒)</th> <th>2回目(秒)</th> <th>3回目(秒)</th> <th>10往復する平均時間(秒)</th> <th>1往復する平均時間(秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10g</td> <td>21</td> <td>19</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20g</td> <td>19</td> <td>19</td> <td>19</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>30g</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	おもりの重さ	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)	10g	21	19	20			20g	19	19	19			30g	19	20	21			<p>【実験3】の結果</p> <p>調べる条件 ふれはば</p> <p>同じにする条件 おもりの重さ10g, ふりこの長さ1m</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>ふれはば</th> <th>1回目(秒)</th> <th>2回目(秒)</th> <th>3回目(秒)</th> <th>10往復する平均時間(秒)</th> <th>1往復する平均時間(秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>20</td> <td>19</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>90°</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>21</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ふれはば	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)	30°	20	20	20			60°	20	19	21			90°	21	21	21		
ふりこの長さ	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)																																																																					
40cm	13	14	13																																																																							
70cm	17	17	17																																																																							
1 m	19	20	21																																																																							
おもりの重さ	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)																																																																					
10g	21	19	20																																																																							
20g	19	19	19																																																																							
30g	19	20	21																																																																							
ふれはば	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)																																																																					
30°	20	20	20																																																																							
60°	20	19	21																																																																							
90°	21	21	21																																																																							

結果を整理する
● 実験結果の平均をとり、振り子の1往復する時間を求める。

■ 表の結果から、振り子の1往復する平均時間を計算しよう。
▼ 1往復する平均時間を計算して、求めよう。
▼ 平均値の計算は…
 $(13+14+13) \div 3 = 13.333\cdots \div 13$
 $13 \div 10 = 1.3$

◎ 実験結果をノートにまとめ、1往復する時間を求め、表に整理しましょう。 **主体的な問題解決**
○ 1往復する時間を求めさせ、表に記入させる。

【実験1】の結果

調べる条件 ふりこの長さ
同じにする条件 おもり重さ10g, ふれはば 60°

ふりこの長さ	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)
40cm	13	14	13	13	1.3
70cm	17	17	17	17	1.7
1m	19	20	21	20	2.0

【実験2】の結果

調べる条件 おもりの重さ
同じにする条件 ふりこの長さ1m, ふれはば 60°

おもりの重さ	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)
10g	21	19	20	20	2.0
20g	19	19	19	19	1.9
30g	19	20	21	20	2.0

【実験3】の結果

調べる条件 ふれはば
同じにする条件 おもりの重さ10g, ふりこの長さ1m

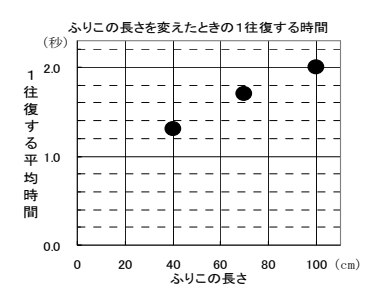
ふれはば	1回目(秒)	2回目(秒)	3回目(秒)	10往復する平均時間(秒)	1往復する平均時間(秒)
30°	20	20	20	20	2.0
60°	20	19	21	20	2.0
90°	21	21	21	21	2.1

● 実験結果をグラフに整理する。

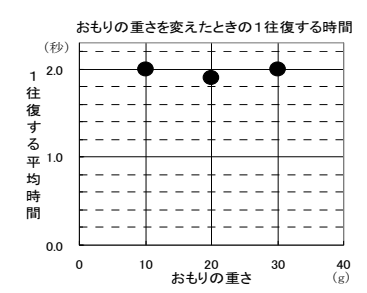
■ 結果をグラフにして、整理しよう。
▼ 振り子の長さが、40cmの時、振り子が1往復する平均時間は、1.3秒だった。グラフに点を描いてみよう。

◎ 表の結果を、グラフに整理しましょう。 **主体的な問題解決**
○ 振り子の1往復する平均時間をグラフに正確に記入させる。

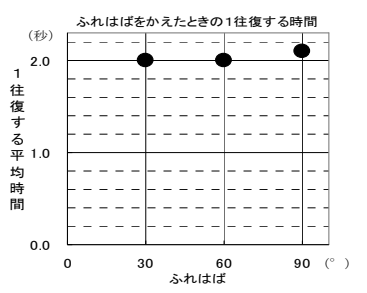
【実験1】の結果



【実験2】の結果



【実験3】の結果



◎ 次の時間に、実験結果の表やグラフをグループで確認し、まとめをしましょう。 **主体的な問題解決**
○ 次の時間の見通しをもたせる。

第5学年「7 ふりこのきまり」

東京書籍「新しい理科5」P91～92

11月中旬～11月下旬

本時6/9

《本時のねらい》

振り子の振れ方のきまりについてまとめ、理解する。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>問題 ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。</p>		
<p>考察し、結論を得る</p> <p>● 結果から分かったことを、ノートに記入する。</p>	<p>■ 実験1で、振り子の長さを変えたとき、1往復する時間が変わった。</p> <p>▼ 実験2と3は、1往復する時間が少し違う。</p> <p>▼ グラフの点が入るように、マーカーで線を引こう。</p>	<p>◎ グラフの点の上を太いマーカーで横に線を引いてみましょう。どんなことが分かりますか。 主体的な問題解決</p> <p>○ ばらつきのある実験結果から、大まかな傾向をつかませる。</p>
<p>【実験1】の結果</p> 	<p>【実験2】の結果</p> 	<p>【実験3】の結果</p> 
<p>▼ 実験2と3は、マーカーで横に線を引いたら、線の中に3つの点が入った。</p> <p>■ 実験2と3で、おもりの重さや振り幅を変えたとき、1往復する時間が少しちがうけど、ほとんど同じになった。</p> <p>□ 結果にはばらつきがあるため、上のように、グラフ上の点が蛍光マーカーの線上にすべて入るように線を引き、3つの値がおおよそ同じ値であることを確認する。</p> <p>◎ 結果から、どんなことが言えるでしょう。自分で考えてノートに記入しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ グラフから実験結果の大まかな傾向をつかませ、結果を考察させる。</p> <p>□ 実験結果のわずかな差を違いとらえてしまう児童がいる。その際には、机間指導で計り方によって、わずかな差が生じることを想起するよう促す。</p>		

<p>● 実験結果から分かったことをグループで話し合う。</p>	<p>▼ どんなことが言えるだろう。 ▼ 他のグループと、実験結果の値は少し違うけど、同じことが言えそうだ。</p> <p>【実験1】の結果から ■ 実験の結果から、振り子の1往復する時間は、振り子の長さによって変わり、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と言える。</p> <p>【実験2】の結果から ■ 実験の結果から、振り子の1往復する時間は、おもりの重さによって変わらないと言える。</p> <p>【実験3】の結果から ■ 実験の結果から、振り子の1往復する時間は、振れ幅によって変わらないと言える。</p>	<p>◎ 結果からどんなことが言えるか、グループで話し合い、分かったことを発表しましょう。 主体的な問題解決</p> <p>○ 振り子の1往復する時間は、何によって変わるのかをグラフを根拠に、仮説と比較して考えさせる。 □ 発表する際には、より明確にとらえさせるため、グラフを黒板に掲示するなどし、自分のグループと他のグループのグラフを比較することを指示する。</p>
<p>● 振り子の振れ方のきまりについてまとめ、理解する。</p>	<p>▼ みんなの意見に、共通することは何だろう。</p> <p>■ 振り子の1往復する時間は、振り子の長さによって変わり、おもりの重さや振れ幅によつては変わらない。 ■ 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。</p>	<p>◎ 各グループから出された意見をまとめると、振り子の振れ方には、どのようなきまりがあると言えるでしょうか。 主体的な問題解決</p> <p>○ クラス全体で結論を共有させることで、自ら出した結論を確かなものにさせる。</p>

第5学年「7 ふりこのきまり」

東京書籍「新しい理科5」P94～95

11月中旬～11月下旬

本時 7 / 9

《本時のねらい》

振り子の振れ方のきまりを利用したものについて説明することで、理解を深める。

《振り返り、広げる段階の働き掛け》

工夫点4 大人と子供が乗っているブランコの様子を比較させ、共通点と差異点に気付かせ、ブランコの1往復する時間が同じになった理由について考えさせる。

〈事象A〉大人が乗っている

〈事象B〉子供が乗っている



※提示する条件
ブランコの長さが同じ。
重さが違う。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>												
<p>振り返り、広げる</p> <p>● 事象Aと事象Bを比較し、共通点と差異点を見いだす。</p>	<p>▲ 振り子の1往復する時間は、振り子の長さによって変わり、おもりの重さや振れ幅によって変わらない。</p> <p>▲ 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。</p> <table border="1" data-bbox="430 1411 917 1646"> <tr> <td></td> <td></td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>同じところ</td> <td></td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ・ ブランコの長さが同じ。 ・ 1往復する時間が同じ </td> </tr> <tr> <td>ちがうところ</td> <td>重さ ふれはば</td> <td>重い 大きい</td> <td>軽い 小さい</td> </tr> </table> <p>■ ブランコに乗っている人の重さは違うが、ブランコが1往復する時間は同じだった。</p>			A	B	同じところ		<ul style="list-style-type: none"> ・ ブランコの長さが同じ。 ・ 1往復する時間が同じ 		ちがうところ	重さ ふれはば	重い 大きい	軽い 小さい	<p>◎ 工夫点4(事象A, Bを見せて) A, Bのブランコの様子を比べて、何が同じで何が違いますか。気付いたことをノートに書きましょう。自然や生活との関係</p> <p>○ 問題解決の結論から、ブランコにも振り子の振れ方のきまりが成り立つのかを考えさせる。</p> <p>□ ブランコの長さが同じで、重さが明らかに違う大人と子供が乗っているA, Bのブランコを、同時に振れさせ、その様子を比較するよう指示する。</p> <p>□ 大人と子供が乗っているブランコの様子を、1往復する様子が分かるように横から撮影し、動画で提示する。</p>
		A	B											
同じところ		<ul style="list-style-type: none"> ・ ブランコの長さが同じ。 ・ 1往復する時間が同じ 												
ちがうところ	重さ ふれはば	重い 大きい	軽い 小さい											
<p>● ブランコの1往復する時間が同じになった理由を説明する。</p>	<p>▼ ブランコのくさりの長さが、振り子の長さにあたる。</p> <p>▼ 人の体重が、おもりの重さにあたる。</p>	<p>◎ 工夫点4 A, Bのブランコの1往復する時間が、同じになった理由をノートに書いて説明しましょう。自然と生活との関係</p> <p>○ ブランコも振り子であることに</p>												

	<p>■ ブランコも振り子なので、乗っている人の重さが違っても、振り子の長さが同じだから、1往復する時間は変わらない。</p>	<p>気付かせ、ブランコの1往復する時間が同じになった理由を、問題解決の結論を生かして考えさせる。</p> <p>□ 振り子の長さがブランコの鎖の長さ、おもりの重さが人の体重であることを確認する。</p>
<p>● メトロノームや振り子時計など、振り子の振れ方のきまりを利用したものについて考え、説明する。</p>	<p>【メトロノームについて】</p> <p>▼ メトロノームのおもりを上の方に移動すると、振り子の長さが長くなり、1往復する時間が長くなる(テンポが遅くなる)。</p> <p>▼ メトロノームのおもりを下の方に動かすと、振り子の長さが短くなって、1往復する時間が短くなる(テンポが速くなる)。</p> <p>■ メトロノームは、おもりを動かし、振り子の長さを変えることで、1往復する時間を自由に変えることができる。</p> <p>▼ だから、メトロノームは、いろいろなテンポで振れるんだ。</p> <p>【振り子時計について】</p> <p>▼ どうして、時計は正確に時を刻んでいるんだろう。</p> <p>▼ 振り子の長さを変えないから、いつも1往復する時間が同じなんだ。</p> <p>■ 振り子時計は、いつも1往復する時間が同じというきまりを使って、時間を正確に刻んでいる。</p> <p>■ 学習した振り子の振れ方のきまりを利用したものが、生活に役立てられている。</p>	<p>◎ 身の回りには、振り子の振れ方のきまりを利用したものがありません。</p> <p>◎ 例えば、メトロノームと振り子時計です。</p> <p>◎ メトロノームと振り子時計は、振り子のどのような性質を利用しているものなのでしょうか。その仕組みを説明しましょう。 自然と生活との関係</p> <p>○ 問題解決の結論と、提示したブランコの様子を根拠に、振り子のどのような性質を利用しているのかを考えさせ、説明させる。</p> <p>□ 身の回りの物で、振り子のきまりを利用した物は少ないので、メトロノームと振り子時計を教師から提示する。</p> <p>□ メトロノームは、おもりの位置を動かすことで、振り子の長さを変え、1往復する時間を変えることができるものである。</p> <p>□ 振り子時計は、振り子の長さを変えないことで、1往復する時間を一定にし、時を刻むものである。</p>

第5学年「7 ふりこのきまり」

東京書籍「新しい理科5」P93

11月中旬～11月下旬

本時 8・9 / 9

《本時のねらい》

振り子の振れ方のきまりを利用したものづくりを行い、理解を深める。

《振り返り、広げる段階の働き掛け》

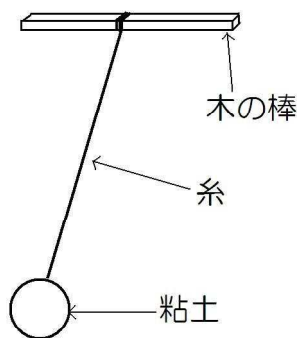
工夫点5 1秒に1往復するおもちゃを作らせ、振り子の長さが変わらなければ、振り子の1往復する時間も変わらないことを実感させる。

《本時の学習過程》

<p>段階</p> <p>● 学習活動</p>	<p>▲ あらかじめもっている児童の意識</p> <p>▼ 予想される児童の意識</p> <p>■ 児童にもたせたい意識</p>	<p>◎ 教師の働き掛け</p> <p>○ 働き掛けの意図</p> <p>□ 指導上の留意点</p> <p>実感を伴った理解を図る場面</p>
<p>振り返り、広げる</p> <p>● 振り子時計は、1往復する時間が同じになるように作られていることを確認する。</p>	<p>▲ 振り子時計は、振り子の1往復する時間が変わらないことを利用している。</p> <p>▼ 振り子の長さが変わらなければ、1往復する時間は変わらない。</p>	<p>◎ 前回の授業で、振り子時計の仕組みについて考えました。振り子時計は、振り子のどのような性質を利用した道具だったか思い出しましょう。</p> <p>自然や生活との関係</p> <p>○ 前時に学習した、振り子時計の仕組みを思い出させ、ものづくりへの意欲をもたせる。</p>
<p>● 1秒に1往復するおもちゃを作る。</p>	<p>▼ しっかり作れば、時計の代わりになるかもしれない。</p> <p>▼ どのように作ればよいのだろう。</p> <p>▼ 作ってみたい。</p> <p>▲ 振り子が1往復する時間は、振り子の長さが長いほど長くなる。</p> <p>▲ 振り子の1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅によっては変わらない。</p> <p>▼ 振り子の長さを調節すればよいのではないか。</p> <p>▼ おもりの重さや振れ幅は、どのようにしてもよいだろう。</p> <p>▼ 振り子の長さが40cmで実験したとき、約1.3秒だったので、1秒にするためには、40cmより短くするとよいだろう。</p>	<p>◎ 工夫点5 振り子時計と同じように、1秒間で1往復する振り子を作ってみましょう。</p> <p>自然や生活との関係 具体的な体験</p> <p>○ 1秒間に1往復する振り子を実際に作らせ、振り子のきまりを実感させる。</p> <p>◎ 木の棒、糸、粘土を準備しました。これらを使って作ります。</p> <p>◎ 変えることができる振り子の条件は3つありました。何をどのようにすれば、1秒間で1往復する振り子になるかを考えながら作りましょう。</p> <p>自然や生活との関係 具体的な体験</p> <p>○ 問題解決の結論を生かして、振り子の長さをどのぐらいにすればよいか考えさせる。</p> <p>□ 1秒に1往復する振り子の長さは、計算上約25cmになるので、糸</p>

■ 実験のグラフを読みとると、振り子の長さを00cm(約25cm)ぐらいにすればよいことが予想できる。

▼ 糸の長さをいろいろと調節して作ろう。



の長さがそれ以上長くなるように準備する。

- 学級の実態に応じて、確認する範囲を決めておく。
 - ・ ある程度振り子のきまりが定着している場合 → 何を変えればよいかを確認しないで作る。
 - ・ 定着度が低い場合 → 振り子の長さを変えればよいことを確認する。
- 実験のデータを活用して、ある程度の長さを予想させる。特に、グラフの変化の様子から、30cm前後であることは予想させたい。

● 1分間ゲームを行う。

- ▼ 実際の60秒より時間がかかったので、糸の長さを少し短くしよう。
- ▼ 実際の60秒よりだいぶ短い時間だったので、糸を長くしよう。
- ▼ あまり振れ幅を大きくすると、糸がたるんで正確に振り子が振れない。
- ▼ あまり振れ幅が小さいと60秒間振れないで止まってしまう。
- ▼ もう一度挑戦したい。

- ◎ 皆さんが作った振り子は1秒間に1往復するものになりましたか。ゲームで確かめてみましょう。
- ◎ 正しくできていれば、振り子が60回往復すると1分間になるはずですよ。
- ◎ 皆さんで一斉に振り子を振り始めて、60回往復した瞬間に手を挙げてもらいます。
- ◎ デジタルタイマーのブザーに最も近い時間で手を挙げた人が優勝ですよ。

自然や生活との関係 具体的な体験

- 自分で作った振り子を使ってゲームを行い、楽しみながら振り子の振れ方のきまりについて理解を深める。
- デジタルタイマーがなければ、教師がストップウォッチで計ってもよい。

● おもちゃを作った際に、工夫したこと、気付いたことなどを発表する。

▼ 振り子のきまりを使って、1秒に1往復する振り子を作ることができた。

■ 振り子の1往復する時間は、振り子の長さによって変わり、おもりの重さや振れ幅によっては変わらないことを実感した。

▼ 1秒にはならなかったけど、予想して、1秒に近付けることができた。

- ◎ 振り子のおもちゃを作って、気が付いたことを発表しよう。
- 自然や生活との関係**

- クラス全体で考えを共有させることで、学習を振り返り、考えを広げさせる。