

理科学習指導案

授業の視点

ふりがが1往復する時間が、おもりの重さと関係するか調べる実験において、計画づくり、実験、考察をグループで協力して行うことは、条件を制御して調べる必要性を認識させながら、ふりこの動きの規則性についての考え方を養うために有効であろう。

I 単元名 ふりこの動き

II 考察

1 教材観

本単元で扱う内容は、学習指導要領には以下のように位置づけられている。

A 物質とエネルギー (2) 振り子の運動

おもりを使い、おもりの重さや糸の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の動く様子を調べ、振り子の運動の規則性についての考えをもつことができるようにする。

ア 糸につるしたおもりが1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、糸の長さによって変わる。

2 児童の実態

3 教材の系統「エネルギー」「エネルギーの見方」

3年	4年	5年	6年	中学
風やゴムの働き		ふりこの運動	てこの規則性	力と圧力
光の性質				光と音
磁石の性質				電流
				電流と磁界
				運動の規則性
				力学的エネルギー

III 指導目標

ふりこの運動の規則性について興味・関心をもって追求する活動を通して、ふりこの運動の規則性についての条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、ふりこの運動の規則性についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

IV 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	ふりこの運動に興味・関心をもち、自らふりこの運動の規則性を調べようとしている。
科学的な思考・表現	ふりこの運動の変化とその要因を関係づけて予想し、条件に着目して実験の計画を立て、結果を考察する中で、自分の考えを表現している。
観察・実験の技能	①ふりこの運動の規則性について実験装置を的確に操作し、安全で計画的に実験を行っている。 ②ふりこの運動の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 ③ふりこの運動の規則性を利用して、おもちゃ作りをしている。
自然現象についての 知識・理解	①ふりこの1往復する時間には、違いがあることを理解している。 ②ふりこの1往復する時間は、振れ幅やおもりの重さに関係なく。ふりこの長さによって変わること理解している。

V 指導方針

- 導入時に簡単なふりこ(ナイロン糸とナット)を作らせることで、糸とおもりでできているしくみを理解させたり、ふりこの動きについて興味・関心を持たせたりする。また、ふりこの長さ、おもりの重さ、ふれはば等の用語の意味を正しく理解し使えるよう指導する。
- 児童が実験する際には、スタンドが安定し、条件制御がしやすい実験用のふりこを使用させる。スタンドの転倒、糸やおもりの破損、おもりとの衝突等によるけがには十分注意させたい。
- ブランコ遊びの経験や事前調査から、「勢いよく振る」と往復の時間が変わると考える児童がいることが予想される。実際に試させて「勢いよく」が数値化、再現化できない感覚的な表現であることに気づかせたい。その上で「勢い」は「ふれはば」として考えられること、おもりをそっと手から放すこともそろえる条件の1つであると理解させたい。
- ふりこの運動の表現に、児童は「ゆっくり動く」「はやく動く」という言葉を使うことが予想される。それはふりこの動きのスピードを示すのか、往復の時間を示すのかを明確にして混乱を防ぐ。実験では、往復にかかる時間を測定して比較することを必要に応じて確認する。
- ふりこの運動の規則性について詳しく説明するには、重力や位置エネルギー等の理解も必要になるため、中学校で詳しく学ぶことを伝えるだけにとどめる。児童の予測の際には理由も考えさせるが、児童の抱く感覚を確認する程度にとどめ、考察の際にも詳しい説明はしない。
- 児童の話し合いは、クラス全体、グループ等、学習内容やねらいに適した形態を選ぶ。教室環境も実験や話し合いが行いやすい場を工夫する。
- 本時の学習は、5人のグループで活動させる。4月から出席番号順の男女混合グループで活動しているので、そのままのグループとする。積極的な児童だけに活動や発言が偏らないよう留意したい。
- 実験は「おもりの重さの違い」から始める。「重い方が時間が長い」「短い方が時間が長い」と予想する児童が同じくらいの割合いるため、予想の段階で、多様な意見が交わされることが期待できる。また実験結果は「おもりの重さが重くても軽くても時間は同じ＝ふりこの動きに重さは関係ない」となるはずなので、予想を覆された際の児童の反応も楽しみである。では何が関係するのかと次の実験への児童の興味が高まることを期待したい。
- 実験の計画は、グループで話し合っ決めてさせる。その際、条件制御ができているか確認させる。
- 実験結果はグループごとに記録させておき、クラス全体で表に集約して考察する。
- 3つの実験をまとめ、教科書p66～69を参考に、実験レポートを書かせる。

○単元の最後に、ガリレオ・ガリレイの話を紹介し、科学者やその研究に興味・関心を持たせる。また、ふりこの規則性を使う簡単なメトロノームを作らせることで、身の回りのふりこを使ったものに改めて目を向けさせる。

VI 校内研修とのかかわり

VII 指導及び評価の計画（10時間予定）本時は第3時

時間	☆ねらい ・主な学習活動	◇支援及び指導上の留意点 △努力を要する児童への支援	観点 評価項目 (方法)
1	☆ふりこのしくみを理解し、本単元の学習に対する興味・関心を高める。 ・簡単なふりこを作り、しくみを理解する。	◇ブランコ遊びの体験を想起させる。 ◇簡単なふりこで、しくみを理解させる。ふりこの長さ、おもり、ふれはばの意味を理解させる。	関知 振りこの動きに関心を持つ。振りこのしくみを理解する。 (観察・ノート)
2	☆振りこの1往復する時間が変わる要因を全体で話し合う。 ①振りこの長さ②おもりの重さ③振れ幅④勢いよくふる ・1往復の時間を測る方法や平均の求め方を確認する。 ・ふりこが1往復する時間を10往復の時間3回の平均で求める。	◇クラス全体で予想を話し合い、意見を集約して、調べる条件(変えられる条件)が3つしかないことを確認する。 ◇「勢いよくふる」という考え方を否定しておく。 ◇実験用振りこを使い、実際に時間を測って練習させる。 ◇小数第2位を四捨五入させる。 △電卓も使用可とする。	思 要因を予想し話し合っている。 (観察・ノート)
3 本時	☆振りこの1往復する時間が変わる要因を調べる。 実験1：おもりの重さ ・予想を確かめる実験の計画を立てる。 ・条件を制御して実験する。 ・10往復の時間を測定し3回の平均から1往復の時間を求める。 ・全体の結果から、おもりの重さが1往復の時間に関係ないことに気付く。	◇おもりの重さとの関係を調べる実験計画を立てる。 ◇実験結果の記録方法を指導しておく。 ◇変える条件と変えない条件を確認して実験させる。 ◇班ごとの結果を、全体での表にまとめ、考察させる。 △おもりの重さが往復の時間に関係しないことを、まとめて確認する。	技 条件を制御した計画を立て、実験している。 (観察) 思 重さが関係しないことを理解している。 (ノート)
4	☆振りこの1往復する時間が変わる要因を調べる。 実験2：振りこの長さ	◇前回の経験を生かし、振りこの長さとの関係を調べる計画を立て、実験を行わせる。 ◇班ごとの結果を、全体での表にまとめ考察させる。 △振りこの長さが往復の時間に関係することを、まとめて確認する。	技 条件を制御し実験している。 (観察) 思 長さが関係していることを理解している。 (ノート)

5	☆ふりこの 1 往復する時間が変わる要因を調べる。 実験 3：ふれはば	◇前回の経験を生かし、ふれはばとの関係を調べる計画を立て、実験を行わせる。 ◇班ごとの結果を、全体での表にまとめ考察させる。 △ふれはばが往復の時間に関係しないことを、まとめて確認する。	☑条件を制御して実験している。 (観察) ☑ふれはばが関係していないことを理解している。(ノート)
6 7	☆3つの実験結果をまとめる。	◇教科書の「自由研究」のまとめ方を参考に、レポートにまとめさせる。	☑実験結果をレポートにまとめている。 (レポート) ☑ふりこの運動の規則性を理解している。 (レポート)
8	☆学習内容をもとに興味・関心を広げたり、物作りをしたりする。 ①ふりこの長さを長くしてみよう。 ②メトロノームを作ってみよう。	◇もっと長くしたら等の学習中の児童の考えを活かす。 ①教室の天井からのふりこを演示する。 ②メトロノームのテンポに合わせて、ふりこの長さを調整させる。 △グループで協力して作らせる。	☑大きなふりこに関心を持っている。 ☑1秒ふりこを作ることができる。(観察)
9	☆科学的な事象のとらえ方を知る。 ・ガリレオ・ガリレイについての読み物を読む。 ☆学習内容の理解を確認する。 ・たしかめよう、プレテストに取り組む。	◇教科書の読み物から、科学的な知識や関心を広げたり深めたりさせる。 ◇学習内容の理解を確認させ、定着を図る。	☑読み物に興味を持っている。 (ノート) ☑ふりこの動きを理解している。 (たしかめ・プレテスト)
10	単元テスト	◇単元テストを行う。	☑ふりこの動きを理解している。 (単元テスト)

VIII 本時の学習（本時は全10時間中の3時間目）

- ねらい ふりこが1往復する時間は、おもりの重さと関係するか調べるための計画を立て、実験によって関係しないことを確かめる。
- 準備 実験用ふりこ おもり（重：金属、軽：プラスチック） ストップウオッチ
電卓 実験計画書 記録用紙
- 展開

時間 (分)	学習活動	支援及び指導上の留意点 評価項目（方法） □観点
15	1. 前時を振り返り、本時の課題を確認する。	○前時に予想した3条件のうち、おもりの重さを調べることを確認する。
	めあて ふりこが1往復する時間はおもりの重さと関係するか調べよう。	

<p>2. 全体で実験のしかたを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調べる条件（おもりの重さ）だけを変える。 ふりこの長さ、ふれはばは同じ。グループごとに、そろえる条件を決める。 時間の求め方を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○おもりの変え方を指導する。はずれないよう注意させる。 ○金属とプラスチックのおもりを持たせ、重さの違いを実感させる。 ○ふりこの長さとおもりのふれはばはグループごとに決めさせる。 ○前時に練習しておくので、確認は簡単にする。 ○実験計画書と記録用紙を準備する。 												
<p>3. 実験結果を予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1往復にかかる時間は、どうか自分の考えを持つ。 <ul style="list-style-type: none"> ①重い方が時間がかかる。 ②軽い方が時間がかかる。 ③かかる時間は同じ。 予想について、全体で話し合う。 友だちの考えを聞いて、自分の予想を変えても良いこととする。 自分の考えを決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○①～③のうちから自分の考えを選ばせる。理由があれば、簡単に書かせておく。 ○①～③のどれを選んだか、理由も含めて発表させる。 ○友だちの考えを聞いてから変えても良いこととすることで、しっかり聞かせ、自分の考えとの比較検討を促す。 ○考えの変化を書き留めさせる。 												
<p>20 4. 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> おもりの重さを変えて1往復の時間の平均を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ○時間の測定や記録、計算を交代で経験させる。 ○机間巡視により、正しく実験ができているか確認する。 ○10往復の時間を記録用紙に記録し、平均を求めさせる。 ○計算が苦手な児童は、電卓を使うことも可とする。 <input checked="" type="checkbox"/>条件を制御した計画を立て、実験している。(観察) 												
<p>15 5. 結果を1つの表にまとめ、全体で考察する。</p> <table border="1" data-bbox="300 1361 641 1574"> <tr> <td>秒</td> <td>●●●●●●</td> <td>●●●●●●</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>重いおもり</td> <td>軽いおもり</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">おもりの重さ</td> </tr> </table>	秒	●●●●●●	●●●●●●					重いおもり	軽いおもり		おもりの重さ		<ul style="list-style-type: none"> ○各グループの結果を表にシールをはることで表し、おもりの重さが変わっても、1往復にかかる時間は変わらないことに気付かせる。 ○視覚的に、おもりの重さが変わっても、1往復の時間は変わらないことをとらえさせる。 <input checked="" type="checkbox"/>重さが関係しないことを理解している。(ノート)
秒	●●●●●●	●●●●●●											
	重いおもり	軽いおもり											
	おもりの重さ												
<p>6. 結論をまとめる。</p> <p>まとめ ふりこが1往復する時間は<u>おもりの重さ</u>と関係しない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○めあてに呼応する表現でまとめさせる。 												
<p>7. 次時の予定を知らせるとともに、本時のふりかえりをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本時の学習をふりかえり、わかったことや感想をノートに書く。 	<ul style="list-style-type: none"> ○次時は残り2つの条件についての実験をすることを知らせ、本時の結果に次の予想を含めた考えを書かせる。 ○自分の予想の当たり外れにこだわらず、考えを書かせる。 												