

小学校 理科 第5学年 「振り子の運動」

様似町立様似小学校
教諭 水橋 理恵子

1. 単元名「ふりこのきまり」(第5学年)

2. 単元の目標

ふりこの簡易実験を行い、ふりこの1往復する時間は、どうすると変えることができるかに興味をもち、計画的に、条件を制御しながら調べ、ふりこの運動の変化とその要因の関係をとらえることができるようにする。また、ふりこの性質を利用したものづくりを行い、ふりこのきまりについて考えることができるようにする。

【学習指導要領】

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ことを。

3. 単元について

ふりこの学習は教科書を見る限り、あまり楽しくないという印象が個人的に強く、児童が楽しいと思えるためには、どのような「？」があればよいのだろうというのが今回の研究で探りたい部分であった。

「重いほうが速そう(1往復の時間が短くなりそう)」「おもりの大きさが違うと時間も変わりそう」等、児童の思いついた条件を交流させ、その条件ごとのグループで実験計画をたてて確かめることで、意欲的に取り組むことができるのではないかと考えている。

実験にあたっては“ふりこの長さ=重心までの距離”ということを確認しておかないと、実験結果が違ってきてしまう。児童から出てくると予想される「大きさ」「材質」という条件を入れることで、グループによっては実験結果が「大きさによっても変わる。」などと出てしまうことが心配される。だが、そこから、「ふりこの長さとは、どこまでなのか？」について問いかけることで、児童が「？」を感じながら予想し、実験で確かめることによって“ふりこの長さ=重心までの距離”をより定着させることができると考えている。

また、大きさや材質を変えることで空気抵抗による実験結果の違いが出てきてしまった場合については、「なぜふりこの長さを同じにしても結果が違うのか」に目を向けさせたい。そこから「空気が邪魔してしまうので、ふりこのきまりを確かめる実験には向かない」ことに気づき、ものづくりの際の材質選びなどに活かすことができるようにしたい。実験結果の違い(誤差)についても、グラフで表したときに、ふりこの長さを変えた場合の変化と比較させ、大きさや材質はふりこのきまりにはあまり関係なさそうだと考えられるようにしたい。

言葉については、ふりこを視覚的に見て「(スピードが)速い、遅い」と表現したり、感覚的に「(テンポが)速い、遅い」と表現したりする児童が多くいることが予想される。本単元では、ふりこが1往復する時間を考えるため、「時間が長くなる」「時間が短くなる」という表現に統一できるようにする。また、「ふりこの長さ」についても、「ひもの長さ」と混同してしまう心配があるため、「ふりこの長さ」と呼ぶことを全体で確認し、混乱してしまう児童がいないよう留意する必要があると考えている。

4. 単元の指導計画

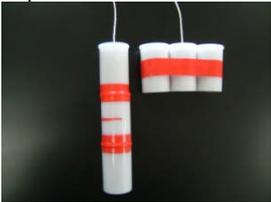
	学 習 活 動	時	教師の活動・留意点	評価の観点
第 1 次	ふりこのふれ方にはどんなきまりがあるのか			
	○ふりこのふれはばを変えると、1往復する時間はどうなるか調べる。 ※計測時は、誤差があることを確認し、平均で数値を求められるよう、平均値の計算方法について知る。	1	◇ふりこをテンポを体感させる活動を入れ興味をもたせる。 ◇「時間が長くなる」という表現の確認をする。	関意態① ふりこのきまりに興味をもち、進んで調べようとしている。
	○ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのかを調べ、結果を表やグラフに整理する。 ①実験計画を立てて条件グループで実験する。 ②実験の結果を記録し、発表しあう。	2	◇「重さ」「ふりこの長さ」については必ず取り入れる。 ◇結果を発表しあうが結論は出さない。	思表① 調べる条件に着目して実験の計画を立て、ふりこのきまりについて自分の考えを表現している 技能① 条件の制御に注意しながら調べ、記録している。
	○ふりこの長さとはどこからどこまでの長さのことをいうのかを調べる。 (本時) ○ふりこの長さを確認しながら補足実験を行い、大きさや材質についてはあまり関係しないことに気づく。	2	◇実験でつかうおもりは用意しておく。 ◇「大きさ」「材質」について再度実験させて確かめさせる。	思表② ふりこの長さについて、実験の結果をもとに自分の考えを表現している。 技能② 条件の制御に注意しながら調べ、記録している。
○実験結果をもとに、ふりこのきまりについてまとめる。	1	◇児童の思考を整理し理解につなげる。	知理 ふりこのきまりを理解している。	
第 2 次	ふりこのおもちゃをつくろう			
	○ふりこを利用したものづくりを行う。 ・1秒時計 ・メトロノーム ・ふりこのおもちゃ など	2	◇ 発泡スチロールなどの軽い素材だとふりこのおもりとしては適さないことを確認する。	関意態② ふりこのきまりを利用したものづくりに興味をもち、進んでつくろうとしている。

4. 本時について

①目標

- ・ ふりこの長さについて、実験の結果をもとに自分の考えを表現することができる。(思考・表現)

②展開

学 習 活 動	教師の活動・留意点	評価の観点
<p>○実験の結果を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ふればは関係なかった。 ・重さも関係なかった。 ・ふりこの長さを変えると変わった。 ・大きさ（材質）を変えても変わった。 <p>○ひもの長さをそろえても、全体の長さでみると違うことに気づく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発泡の方が、長くなってる！ ・下をそろえると、ねんどの方のひものが長くなってしまう。 	<p>「何が変わればふりこが1往復する時間が変わったか。」</p> <p>◇ふりこの長さを変えると結果が大きく違ったことを再度おさえる。</p> <p>◇発泡スチロール球と同じ重さのねんど玉のひもの長さをそろえて提示する。</p> <p>※グループでは、どうやってそろえたのかも確認する。</p>	
<p>【課題】 ふりこの長さとは、どこまでの長さなのだろうか。</p>		
<p>○縦に3つ、横に3つつなげたおもりの、ふりこの長さは、どこの長さとするればよいのか調べよう。</p> <p>○予想とその理由を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上 ・下 ・真ん中 <p>○実験し、結果を記録する。</p> <p>◎横ならびの場合 平均1, 3秒</p> <p>◎縦ならびの場合</p> <p>①上をそろえる 平均1, 4秒</p> <p>②下をそろえる 平均1, 2秒</p> <p>③真ん中をそろえる <u>平均1, 3秒</u></p> <p>「横ならびの記録と真ん中をそろえた記録がほぼ同じ数値なので、おもりの真ん中を合わせる必要があるようだ」</p> <p>「形や長さが違うおもりの場合は、ひもの長さをそろえても正しい結果が出ないようだ」</p>	<p>◇ふりこを見せて3通りをやってみせ、イメージをもたせる。</p> <p>※数人に理由も発表させる。</p> <p>※実験の際には、真ん中の印をつけて、そろえやすいように支援する。</p> <p>◇考えをうまく表現できない子へ思考が整理できるよう支援する。</p> <p>※児童が結果をもとに、自分で考えを表現できるように、教師がしゃべり過ぎないように留意する。</p>	 <p>思表 ふりこの長さについて、実験の結果をもとに自分の考えを表現している。</p>
<p>【結論】 ふりこの長さとは、おもりの中心までの長さである。</p>		
<p>○発泡スチロール球とねんど玉のふりこの長さを確認する。</p>	<p>◇発泡スチロール球とねんど玉の実験で次時に確かめてみることを伝える。</p>	

③評価

- ・実験の結果をもとに、自分の考えをノートに表現することができたか。(思考・表現)

【参考資料】

《予備実験 「10往復する時間」 計測結果》

※小数点以下第3位を四捨五入

☆重さによる違い	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)	10往復の平均	1往復の平均
おもり1こ	13,37	13,27	13,36	13,33	1,33
おもり3こ	13,21	13,29	13,26	13,25	1,33

☆ふりこの長さによる違い	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)	10往復の平均	1往復の平均
20cm	9,72	9,87	9,78	9,79	0,98
40cm	13,39	13,24	13,29	13,31	1,33
70cm	17,36	17,12	17,32	17,27	1,73

☆材質による違い	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)	10往復の平均	1往復の平均
砂①	16,85	16,77	16,65	16,76	1,68
粘土②	16,72	16,82	16,76	16,77	1,68
水③	17,00	16,58	16,77	16,78	1,68

※3種とも同じフィルムケースに入れて同じ重さで計測

☆大きさによる違い	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)	10往復の平均	1往復の平均	
1	粘土玉④	15,44	15,39	15,72	27,72	2,77
	ゴルフボール⑤	15,45	15,55	15,57	15,52	1,55
2	小さい粘土玉⑥	15,91	15,93	15,86	15,9	1,59
	発泡スチロール玉⑦	16,38	16,58	16,49	16,48	1,65



☆ふりこの長さによる違い	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)	10往復の平均	1往復の平均	
縦に3つ つながれた	上(ひも)そろえる⑧	14,19	14,12	14,13	14,15	1,41
	下(全長)そろえる⑨	12,63	12,57	12,52	12,57	1,26
	まん中(重心)そろえる⑩	13,55	13,47	13,49	13,50	1,35
横に3つつなげた場合	13,25	13,22	13,28	13,25	1,33	

