

第5学年 理科学習指導案

日時	平成26年10月10日(金)5校時
場所	第1理科室
児童	5年2組 男子14名 女子14名 計28名
指導者	市川 あゆみ

1 単元名 「ふりこのきまり」(東京書籍)

2 単元について

(1)児童について

児童は、高学年になり、「エネルギーの見方」にかかわる内容を初めて学習する。これまでに、「エネルギーの見方」にかかわる内容として、第3学年のときに風やゴムの力は物を動かすことができることを学習した。日常生活では、振り子の原理を利用したものとして、メトロノームやブランコを使ったことがあるが、それらを振り子の運動としてはとらえていない。さらに、条件制御をしながら計画的に実験を行ったことはあるが、実験の過程や結果を定量的に記録し、グラフや表に表すことはほとんど経験していない。

(2)学習材について

本内容は、第3学年「A(2)風やゴムの働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわり、第6学年「A(3)てこの規則性」の学習へとつながるものである。

ここでは、振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通して、振り子の運動の規則性について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、振り子の運動の規則性についての見方や考え方をもちことができるようにする。

糸におもりをつるし、おもりの重さ、ふりこの長さまたは振れ幅を変えながら、振り子が1往復する時間を測定する。1つの条件だけを変え、他の2つの条件は一定に調べ、それらの測定結果から、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ず、振り子の長さによって変わることをとらえる。

(3)指導にあたって

単元の導入にあたっては、テンポ振り子を作って、いろいろな曲に振り子の動きを合わせる活動を行い、児童の興味・関心を高めるようにする。活動を通して生じた児童の疑問や気付きから、「振り子の1往復する時間は何によって変わるのだろうか」という単元の課題を設定する。テンポ振り子の動きをもとに児童が課題に対して仮説を立て、児童一人一人が自分の考えをもてるようにする。実験計画では、変える条件と変えない条件についてペアや全体で話し合い、条件を整理し計画的に実験を行うことができるようにする。実験では、役割分担を行い班で条件に着目しながら協力し、調べる条件だけを変えて他の条件については変えないということを意識して実験できるようにする。制御する2つの条件のほかにも、おもりを離す位置や離すときの力加減、ストップウォッチの使い方なども同じにしなければならないことも気付くようにする。実験は複数回行って適切に処理し、誤差と変化の違いをとらえるようにする。実験後には、調べた結果を表やグラフに整理し視覚的にとらえさせ、それらを根拠にして考えを交流していく。それぞれのグループの結果をもとに交流・考察することを通して、振り子の1往復する時間を変える要因をとらえることができるようにする。

単元の終末では、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ことをもとに、振り子のきまりを利用したものづくりを行い、振り子の運動の規則性についての見方や考え方を深めるようにする。

3 単元の指導目標と評価規準

【目標】

振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追究する活動を通して、振り子の運動の規則性について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、振り子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。A (2)

【評価規準】

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> 振り子の運動の変化に興味・関心をもち、自ら振り子の運動の規則性を調べようとしている。 振り子の運動の規則性を適用してものづくりをしたり、その規則性を利用した物の工夫を見直したりしようとしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 振り子の運動の変化とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 振り子の運動の規則性を調べる工夫をし、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やものづくりをしている。 振り子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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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理解している。

4 単元の「学びのプロセス」の構想（全8時間）

【指導過程】

- 第1次(5時間)
- ① 事物・現象にかかわる自由試行をする。気付きを類型化して追究していく課題を設定する。
【関心・意欲・態度】
 - ② 予想・仮説を立てる。実験計画を立てる。
【科学的な思考・表現】
 - ③ おもりの重さの条件に着目した実験をする。
【観察・実験の技能】

【問題解決の流れ】と【主な学習活動】

【対象と関わり課題を見出す】

【主な学習活動】

- ① テンポ振り子を使って、振り子に親しむ。
ふれる速さを曲のテンポに合わせるにはどうしたらよいか考える。

振り子の1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。

【見通しをもって実験を行う】

【実験の結果を整理する】

【主な学習活動】

- ② ・テンポ振り子の活動を想起して予想し、仮説を立てる。
おもりの重さ・振れ幅・振り子の長さ
・変える条件と変えない条件に着目して、実験計画を立てる。
- ③ 実験 I
・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かどうかを調べる。

④おもりのふれはばの条件に着目した実験をする。
【観察・実験の技能】
 ⑤振り子の長さの条件に着目した実験をする。
【観察・実験の技能】
 実験結果をもとに考察し、振り子の1往復する時間は何によって変わるかまとめる。
【科学的な思考・表現】

第2次(3時間)
 ⑥⑦活用する。
 振り子のきまりを利用したおもちゃづくりをする。
【関心・意欲・態度】
 ⑧単元のまとめをする。
【知識・理解】

④ 実験Ⅱ
 ・振り子の1往復する時間は、振れ幅の長さによって変わるかどうかを調べる。
 ----- **【本時】** -----
 ⑤ 実験Ⅲ
 ・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かどうかを調べる。

考察
 ・3回の実験の結果から、振り子の1往復する時間が何によって変わるのかについて、どのようなことが言えるのか考える。
 まとめ
 ・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、ふれはばによっては変わらない。
 ・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。

ジャンプの課題
 ・振り子実験器を使って、いろいろな音楽の速さに合わせてみよう。

【生活とのかかわりの中で見直す】

振り子のきまりを利用したおもちゃを作ってみよう。

【主な学習活動】
 ⑥⑦ものづくり
 振り子の長さを変えると、振り子の1往復する時間が変わることをもとに、自分で考えたおもちゃを作って遊ぶ。

⑧単元のまとめ
 ・たしかめようの問題を解き、これまでの学習を振り返る。

5 本時の指導(5/8)

(1) 目標

- 振り子の1往復する時間が、振り子の長さによって変わるか調べることができる。
- 実験結果から、振り子が1往復する時間のきまりについて、自分の考えを表現することができる。

(2) 展開

段階	学習活動	学習内容	教師の支援と評価 ★手立て2(対話)手立て3(「課題設定」と「評価活動」)	準備物
つかむ 5分	1 本時の課題を確かめる。 振り子の1往復する時間は、何によって変わるのだろうか。(ふりこの長さ)		・本時は、振り子の長さという条件で調べることを確認する。	紙板書
	2 仮説を確かめる。	条件制御の考え方	・①長い→長い②短い→長い ③変化なしの中から、自分の立場を明らかにさせる。	
	3 実験方法を確かめる。			

<p>学び合う</p> <p>ふかめる</p> <p>33分</p>	<p>4 実験をする。</p> <p>5 各グループの実験結果を確認する。</p> <p>6 実験結果について考察する。</p> <p>7 まとめる。</p> <div data-bbox="240 940 906 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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、おもりの重さやふれはばによっては変わらない。 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> </div>	<p>条件に着目した検証実験 表, グラフによる整理</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ること 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こと</p>	<p>・実験の目的, 変える条件, 変えない条件を確認する。</p> <div data-bbox="782 289 1286 487" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><評価> 条件を制御しながら定量的に調べ、結果を記録している。【技能】 <評価方法> 行動観察・記録</p> </div> <p>★他の班のグラフからも変化の傾向の違いをつかませて、データの客観性を高める。 ★おもりの重さ, 振れ幅の実験のグラフも提示し、変化の違いをとらえられるようにする。 ★振り子の1往復する時間の変化とその要因を関係付けながら、話形を用いて、考察できるようにする</p> <div data-bbox="933 940 1286 1276" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><評価> 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こと, 実験結果をもとに考え, 表現している。 【科学的な思考】 <評価方法> 発言・ノート</p> </div>	<p>おもり たこ糸 スタンド わりばし 厚紙 ストップ ウォッチ 記録用紙 電卓</p> <p>おもりの重さ, 振れ幅のグラフ</p>
<p>ひろげる</p> <p>7分</p>	<p>8 ジャンプの課題に取り組む。</p> <div data-bbox="240 1360 906 1453" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>振り子実験器を使って, いろいろな音楽の速さに合わせてみよう。</p> </div> <p>9 学習を振り返る。 ・学習して分かったこと ・友達から学んだこと</p>		<p>★第1時で行ったテンポ振り子の実験を, 振り子実験器を使って行う。振り子の長さだけに着目すれば良いことを確認し, 振り子の運動の規則性を価値付ける。</p>	

(3) 板書

課題	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。	まとめ	ふりこの1往復する時間は、ふりこの長さによって変わり、おもりの重さやふれはばによっては変わらない。 ふりこの長さが長いほど、1往復する時間は長くなる。
仮説	ふりこの長さが長くすると時間が長いだろう 短い時間が長いだろう 長さを変えても時間は変わらないだろう	考察	・ 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と言える。 ・ ふりこの長さが長いほど、1往復する時間は長くなると言える。
方法	変える条件：ふりこの長さ 変えない条件：おもりの重さ、ふれはば	ジャンプの課題	ふりこ実験器を使って、いろいろな音楽の速さに合わせてみよう。
各グループの実験結果（グラフ）			

(4) 座席表

