

第5学年 理科学習指導案

平成24年11月8日(木)

矢巾町立矢巾東小学校

○子ども・指導者

第5学年1組 (男子22名 女子16名 計38名)	室井 博
第5学年2組 (男子21名 女子16名 計37名)	齋藤 真希恵
第5学年3組 (男子22名 女子15名 計37名)	熊澤 美幸

○時間・場所

第5校時 (12:55~13:40)	第5学年1組 教室 (第1次 5/7)
	第5学年3組 教室 (第1次 1/7)
第6校時 (14:00~14:45)	第5学年2組 図工室 (第1次 3/7)

1 単元名 振り子の運動

2 単元について

(1) 子どもについて

子ども達は、これまで「エネルギー」にかかわる学習として、第3学年で「風やゴムの働き」の学習をした。風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較しながら、風やゴムの力は物を動かすことができるということを学習してきた。

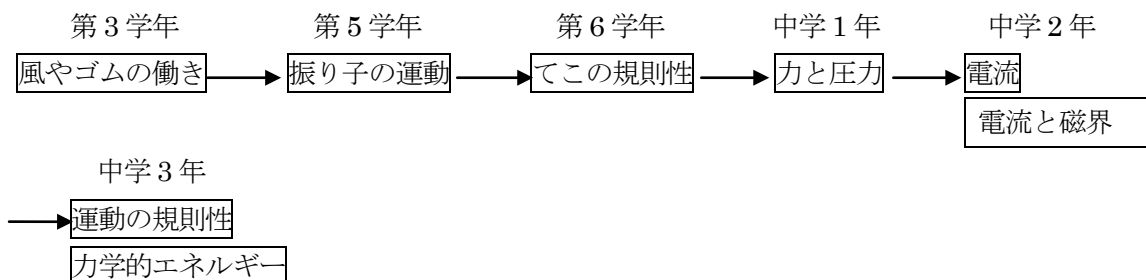
5年生の理科では、「植物の発芽と成長」の学習において、種子の発芽や植物の成長に必要な条件について考え、調べる条件と同じにする条件を制御して実験し、その結果から種子の発芽や植物の成長に必要なものを捉えることができた。

本単元では、子ども達の身の回りにあるブランコ、振り子時計、メトロノーム等振り子の原理を用いたものを意識させながら学習を進めたい。そして、条件を制御した実験と結果の考察を通して、振り子の運動の規則性に気付かせたいと考える。

(2) 教材について

本単元では、振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追求する活動を通して、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ることができるようにすることがねらいである。

○単元の系統図



(3) 指導について

指導にあたっては、単元の導入時に、身の回りにある振り子を利用した物を紹介したり、テンポ振り子の簡易実験を行ったりして、子どもの興味・関心を高めるとともに、「振り子の1往復する時間は、何によって変わるだろうか」という問題意識をもたせたい。

次に、条件に着目しながら、実験を行わせ、振り子の動きの規則性を調べさせるようにする。実験にあたっては、振り子の1往復する時間は何によって変わるかについて、テンポ振り子を使っての実験活動を基に予想させたり、調べる条件と同じにする条件を整理し、計画的に実験を行わせたりしたい。また、実験後には、調べた結果を表やグラフに整理し、自分の予想と比較しながら実験結果を考察させることで、振り子の1往復する時間を変える要因を捉えさせたい。単元を通してキーワードとなる用語については、色分けしたカードを用意し、意識化を図っていききたい。

単元の終わりには、振り子の規則性を利用したおもちゃ作りを工夫して行ったり、振り子のきまりについて振り返ったりすることにより、学習のまとめとしたい。

3 単元の目標と評価規準

(1) 単元目標

振り子の運動の規則性について興味・関心をもって追及する活動を通して、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。

(2) 単元の評価規準

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
① 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。 ② 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。	① 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。 ② 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。	① 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。 ② 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。	① 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。

(3) 単元の指導と評価の計画 (全7時間)

次	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第一次 5時間	<p>○振り子時計・ブランコの映像等に共通することを考えることで、「振り子」「ふれるということ」について知る。</p> <p>○教師の行うテンポ振り子の演示実験を観察する。</p> <p>○問題作りをする。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">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 style="text-align: center;">(3組 本時 1/7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実物や映像から、振り子に関係がありそうなものが、身の回りには多くあることにも気付かせる。 ・わざと音楽に合わせないようにテンポ振り子の演示実験を行う。 ・曲に合うためには、振り子の1往復の時間が関係していることに気付かせるようにする。 	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・行動観察</p>
	<p>○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かを話し合う。</p> <p style="text-align: center;">(2/7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・テンポ振り子の観察を基に話し合わせる。 ・おもりの重さ、振り子の長さ、調べる条件と同じにする条件を考えさせる。 	<p>思考・表現① 発言分析・記述分析</p>
	<p>○実験装置を知る。</p> <p>○実験装置を使って3つの条件で調べる。</p> <p>ア おもりの重さを変えると、どうなるか。</p> <p>イ 振り子の長さを変えると、どうなるか。</p> <p>ウ 振れ幅を変えるとどうなるか。</p> <p style="text-align: center;">(2組 本時 3・4/7)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・振り子の1往復する時間の求め方について説明する。(平均や誤差についても触れる。) ・個人用記録用紙・班毎の記録用紙に記録させる。 ・班毎にふれた回数の数え方や時間の測り方を練習させてから実験を行わせる。 ・予め、役割分担をしておく。 ・大きく異なる数値があれば除外して、もう一度測り直すことを指導する。 ・子どもの実態に応じて、条件を変えた2つの振り子を並べて同時にふり、同じ周期かどうか観察させる。 	<p>技能① 行動観察・記述分析</p>
	<p>○全体で実験の結果をまとめる</p> <p>○前時の実験結果のグラフから、どんなことが言えるのか話し合う。</p> <p>○話し合いを基に、振り子のきまりについて一般化し、まとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の予想と比較して考えさせる。 ・個人→グループ→全体と話し合いを広げていく。 	

	<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、振れ幅によっては変わらない。</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> <p>○大型の振り子を使って演示実験を行い、振り子の等時性について確認し、獲得した知識の適用を図る。 (1組 本時 5/7)</p>	<p>・獲得した知識を基に、再度実験結果を予想させてから演示実験を行う。</p>	<p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解① 発言分析・記述分析</p>
<p>第二次 2時間</p>	<p>ふりこのきまり利用したおもちゃを作ろう。</p> <p>○教師の例示を参考にしながら、作る物の計画を立てる。</p> <p>○おもちゃを製作する。</p> <p>○発表会を行ったり、音楽に合わせて振り子を振ったりする。</p> <p>○振り子のきまりについて、学習したことをまとめる。 (6・7/7)</p>	<p>・振り子のきまりをどのように当てはめたら、音楽に合う振り子ができるのかを考えさせる。</p> <p>・発表の際は、理学的用語を用いて工夫した点を発表させるように促す。</p> <p>・単元全体の振り返りを書かせる。</p>	<p>関心・意欲・態度② 発言分析・行動観察</p> <p>技能② 行動観察・作品</p>

(3) 第1次 5時間目 (5校時 1組授業)

ア 本時の目標

実験結果から、振り子の1往復する時間についてのきまりを考え、まとめることができる。

イ 本時の指導にあたって

仮説3：観察・実験の結果から結論を出す指導を工夫することで、科学的な見方や考え方を高めることができるであろう。

手立て：結論を導く過程の工夫

実験の結果を視覚的に捉えることができるように図等を用いて整理し、実験の条件と関連付けながら自分なりの考察ができるようにする。その後、グループでの話し合い活動を通して、互いの考えを交流し考察を深めていく。

ウ 本時の評価規準

【思考・表現②】

○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。

【努力を要する状況への手立て】

○3つの実験結果を比べて、ふりこの1往復する時間が変わった要因を考えさせ、ふりこのもつ特性を捉えることができるように支援する。

エ 本時の展開 (第1次 第5時)

段階	学 習 活 動 ☆言語活動	指導上の留意点	備 考
つかむ 3分	1 問題の確認をする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">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。</div>		
	2 実験結果の確認をする。 (グループ)	・ 3つの実験方法や、各グループの実験結果をまとめたグラフを提示しながら実験結果を確認する。	○構造化ー各グループの結果をまとめたグラフの提示 (用紙)
見通す 5分	3 振り子のきまりについて考える。	・ 前時に立てた自分の予想を振り返り、結果から考えたきまりをノートに記入させる。 ・ 振り子の運動の変化について、出た結果をもとに、関係付けて考えさせる。	○視覚化ー科学的用語 (カード)
たしかめる	4 ☆各自が考えたことをグループ内で発表し合って確かめ、振り子のきまりについて話し合う。	・ 関係性を確かめるときのために、実験で使用した装置を用意しておく。	

た し か め る 22 分	5 ☆グループ毎に、話し合われたことを発表し、全体で振り子の決まりについて話し合う。	<div data-bbox="651 224 1141 414" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【科学的な思考・表現②】 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。</p> </div> <div data-bbox="651 421 1141 654" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【努力を要する状況への手立て】 3つの実験結果を比べて、ふりこの1往復する時間が変わった要因を考えさせ、ふりこのもつ特性を捉えることができるように支援する。</p> </div>	
ま と め る 7 分	6 分かったことをまとめる	<ul style="list-style-type: none"> ・話し合った結果から分かったことを全体でまとめていく。 <div data-bbox="236 795 986 985" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・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、振れ幅によっては変わらない。 ・ふりこの長さが長いほど、ふりこの1往復する時間は長くなる。 </div>	
振 り 返 る 8 分	7 適用（追実験） 8 学習を振り返る。 9 次時の学習内容を知る。	<p>◎教師が用意した「大型振り子」を使って振り子の等時性について確認し、獲得した知識の適用を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の学習を振り返り、感想を書く。 ・次時の学習内容を確認し、意欲の喚起を図る。 	

オ 板書計画

<p>ふりこのきまり</p> <div data-bbox="183 1512 694 1601" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのだろう。</p> </div> <p>【実験結果】</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="text-align: center;">結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">3つの実験の結果を表すグラフ</td> <td style="padding: 5px;"> <p>ア（重さの変化）の実験では、1往復の時間は変わらない。</p> <p>イ（長さの変化）の実験では、ふりこが長くなればなるほど、1往復する時間も長くなる。</p> <p>ウ（振れ幅の変化）の実験では、1往復の時間は変わらない。</p> </td> </tr> </tbody> </table>		結果	3つの実験の結果を表すグラフ	<p>ア（重さの変化）の実験では、1往復の時間は変わらない。</p> <p>イ（長さの変化）の実験では、ふりこが長くなればなるほど、1往復する時間も長くなる。</p> <p>ウ（振れ幅の変化）の実験では、1往復の時間は変わらない。</p>	<p>【まとめ】</p> <div data-bbox="869 1512 1396 1747" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ふりこの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。 ・ふりこの長さが長いほど、ふりこの1往復する時間は長くなる。 </div> <p>【考察】</p>
	結果				
3つの実験の結果を表すグラフ	<p>ア（重さの変化）の実験では、1往復の時間は変わらない。</p> <p>イ（長さの変化）の実験では、ふりこが長くなればなるほど、1往復する時間も長くなる。</p> <p>ウ（振れ幅の変化）の実験では、1往復の時間は変わらない。</p>				

(2) 第1次 3時間目 (6校時 2組授業)

ア 本時の目標

実験装置を使って、調べる条件と同じにする条件を制御しながら定量的に調べ、結果を記録することができる。

イ 本時の指導にあたって

仮説2：主体的に観察・実験を行い、結果を分かりやすく整理する指導を工夫することで、結果を適切にまとめることができるだろう。

手立て：主体的に実験するための工夫

各グループに実験装置を2台配置し、役割を分担して手順カードを基に実験を行う。

ウ 本時の評価規準

【観察・実験の技能②】

○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。

【努力を要する状況への手立て】

○手順カードを使って実験の進め方について確かめ、記録できるよう支援する。

エ 本時の展開 (第1次 第3・4時 (1/2))

段階	学 習 活 動 ☆言語活動	指導上の留意点・評価	備考
つかむ 2分	1 問題を確認する。 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。	・前時を想起させる。	
見通す 8分	2 実験(ア)(イ)(ウ)を予想する ☆予想したことをノートに書く。 (ア) おもりの重さを変えると、どうなるか。 (イ) 振り子の長さを変えると、どうなるか (ウ) 振れ幅を変えると、どうなるか。	・予想したことを発表させる。 ・カードを使って、キーワードを確認する。 おもりの重さ 振り子の長さ 振れ幅 時間は短い 時間は長い	○視覚化—科学的な用語 (カード)
	3 実験(ア)(イ)(ウ)の順に、1往復する時間を調べる。	・役割分担を決めておき、交代して実験を行う。 ・調べる条件以外は全て同じにすることを確認させる。 ・実験手順カードを使いながら実験を進める。	○場の構造化—複数の実験装置 ○参加促進化—役割分担

た し か め る 35 分	4 実験結果について確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ・時間の見通しをもたせる。 ・実験結果をノートの表に記入しながら進める。 ・大きく異なる数値があれば除外して、もう一度測り直すことを指導する。 <div data-bbox="691 465 1128 651" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【技能②】 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。</p> </div> <div data-bbox="691 656 1128 842" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【手立て】 手順カードを使って実験の進め方について確かめ、記録できるよう支援する。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・役割分担をして、誤差がでていなか振り返りさせる。 ・誤差がでたわけを考え、追実験することを知らせる。 	○時間の構造化—時間の見通し（表）
--------------------------------------	-----------------	--	-------------------

オ 板書計画

<p>ふりこのきまり</p> <p>[問題]</p> <div data-bbox="183 1319 790 1413" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 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。 </div> <p>[予想]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(ア) おもりの重さ ・(イ) 振り子の長さ ・(ウ) ふれはば 	<p>[実験方法]</p> <div data-bbox="901 1532 1198 1626" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 手順カードを掲示 </div>
---	---

4 本時の学習指導

(1) 第1次 1時間目 (1校時 3組授業)

ア 本時の目標

振り子のきまりに興味をもち、テンポ振り子の活動を通して、振り子が1往復する時間を変化させる要因について予想し、実験の計画を立てることができる。

イ 本時の指導にあたって

仮説1：自然の事象から問題を見だし、自分の考えをもたせる指導を工夫することで、意欲的に活動をすすめていくことができるだろう。

手立て：問題や見通し設定の工夫

身の回りの振り子を利用した物を紹介したり、テンポ振り子の観察や実験を行ったりすることで、子どもの学習意欲を引き出させる。その後、振り子の振れ方について自分なりの考えをもたせ交流することにより、学習計画を設定していく。

ウ 本時の評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度①】

○振り子の運動の変化に興味・関心をもち、自ら振り子の規則性を調べようとしている。

【努力を要する状況への手立て】

○テンポ振り子をテンポに合わせてふれるようにするには、振り子の何を変えたらよいか考えさせる。

エ 本時の展開 (第1次 第1時)

段階	学 習 活 動 ☆言語活動	指導上の留意点・評価	備 考
つかむ 10分	1 本時の学習を知る。 2 本時の目標を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> ふりこのきまりで、学習したいことを考えよう。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りの振り子に関係がある物を紹介し、「ふりこ」の学習することをつかませる。 振り子の特徴をつかませる。 「往復している」「おもりがある」「支えている(支点)」 テンポ振り子の演示実験を行い、気づいたことを発表させる。 	○焦点化・視覚－事象提示(教師作成のVTR・演示実験観察)
見通す 10分	3 テンポ振り子を曲のテンポに合わせるには、どうすればよいか考える。	<ul style="list-style-type: none"> 振れる速さを変えるためには、「おもりの重さ」「ふりこの長さ」「ふれはば」などを変えればよいことをつかませる。 「おもりの重さ」「ふりこの長さ」「ふれはば」という用語を知る。 	○視覚化－科学的な用語(カード)

た し か め る 15 分	4 テンポ振り子の実験をし、学習したいことを考える。	<ul style="list-style-type: none"> ・曲のテンポをみんなで確かめてから実験を始める。 ・ペアになり、テンポ振り子を使って、曲のテンポに合わせる実験をする。 ・テンポ振り子の実験から、学習したいこと（分かったこと・疑問に感じたこと・調べてみたいこと）をノートに記入させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【関心・意欲・態度①】</p> <p>振り子の運動の変化に興味・関心を持ち、自ら振り子の規則性を調べようとしている。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【手立て】</p> <p>テンポ振り子をテンポに合わせてふれるようにするには、振り子の何を変えたらよいかを考えさせる。</p> </div>	○体感化ー テンポ振り子（粘土・輪ゴム・木の棒・目玉クリップ）
ま と め る 12 分	5 ☆学習したいことを発表し、問題を作る。 ☆学習したいことを話し合う。	<ul style="list-style-type: none"> ・児童の考えを基に、問題作りを行う。 	
振 り 返 る 3 分	6 学習を振り返る。 7 次時の学習内容を知る。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の学習を振り返り、学習感想を書かせる。 ・次時の学習内容を知らせ、意欲の喚起を図る。 	

オ 板書計画

ふりこのきまり <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">ふりこを使ったもの</div> <ul style="list-style-type: none"> ・ブランコ ・空中ブランコ ・メトロノーム ・ふりこ時計 	問題 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">ふりこのきまりで、学習したいことを考えよう。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">テンポふりこの観察</div> 気付いたこと <ul style="list-style-type: none"> ・ふりこのふれ方が違う。 ・速さが違う ・時間が違う 	まとめ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">「ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのか」</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">学習したいこと</div> <ul style="list-style-type: none"> ・ふりこのふれ方が、違うのはなぜか。 ・ふりこの長さを変えると、ふれ方はどうなるのか。 ・ふりこのふれはばを変えると、ふれ方はどうなるのか。 ・ふりこのおもりの重さを変えると、ふれ方はどうなるのか。
---	--	---