

1 研究主題

(1) 市教研統一テーマ

「自ら学び心豊かに生きる力を身に付けた児童生徒の育成」

(2) 部会テーマ

「主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習」

「理科の見方・考え方を働かせて自然とかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方」

2 単元名 「ふりこの性質」

3 単元について

本単元は、第3学年「A (2) 風とゴムの力の働き」の学習を踏まえて、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、第6学年「A (3) てこの規則性」の学習につながるものである。ここでは、児童が、ふりこが1往復する時間に着目して、おもりの重さやふりこの長さなどの条件を制御しながら、ふりこの運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

児童にとって「ふりこ」はあまり身近ではない。しかし物理的な規則のあり方を実感するためにふりこは最適な題材だといえる。児童の素直な感覚では、おもりの1往復する時間は重さや振れ幅に依存すると考えるだろう。その予想を裏切るところにこの実験の面白さがあると考え。「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」という規則。その物理規則をどうあっても覆せないことを、自分の手で実感できるのがこの題材の良さだと考える。自分の感覚と結果がかみ合わないことへの驚き、実験を通して自分の手で規則を確認することの面白さ、結果を皆と共有し、協力して正しい結論を導くことができたという達成感を味わえるような学習にしたいと考える。また、正確な実験でない結果としての意味をなさないことをおさえ、丁寧な実験を心掛けさせたい。1往復のはかり方、振り子の動かし方、変えてはいけない条件などを指導するとともに、いつでも確認できるような工夫をしたい。

さらに、今年度は年間を通して「ラボタイム」に取り組んでいる。ラボタイムは学びに関連することをもっと深く調べたり、技能の習熟を図ったりすることを目的として、理科の各単元の終わりに設定してきた。5年「天気の変化」では天気についての言い習わしや、様々な種類の雲、気を付けるべき雲について調べる時間を設けた。「メダカのたんじょう」では他の卵生生物について調べてまとめたり、双眼実体顕微鏡を使っていろいろなものを見たりする活動を行った。自然に親しみ、主体的に問題解決をしようとする児童の育成のために、本単元でもラボタイムを設定したいと考える。学習したことを生かして、1往復の時間が早い・遅いふりこを意図して作る活動や、長さ以外の条件で本当に1往復の時間が変わらないのか、規則が普遍であることを確認する活動などを予定している。

4 児童の実態

(省略)

5 単元の目標

ふりがが一往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら、ふりこの運動の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

6 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①ふりがが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、ふりこの長さによって変わることを理解している。	①ふりこの運動の規則性について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。	①ふりこの運動の規則性についての物事・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
②ふりこの運動の規則性について、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択し、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	②ふりこの規則性について、観察、実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決している。	②ふりこの運動の規則性について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

7 提案内容

(1) 探究的な活動ができるような単元構成の工夫と〈ラボタイム〉

〈ラボタイム〉が目指すのは主体的に学ぶ・考える児童の育成である。主体性を高めるためには、与えられた課題だけをこなすことで完結せず、個人の興味関心に基づいた発展的な内容を追求できることが必要だと考えた。本単元でも、実験を終えたら、ふりこの性質をほかの方法でも確かめたり、応用したりする時間を設けたいと考えている。また、本学級の児童の実態からも、ただ与えられた実験をするのではなく、自分で考えて実験に取り組む楽しさを感じる時間は必要だと考える。

A 1往復の時間が早い・遅いふりこづくり

B 曲に合わせて速さを変えられる簡易メトロノームづくり

C 長さ以外の条件で本当に1往復の時間が変わらないか、いろいろなおもりの振り幅で実証実験

D 不思議なふりこづくり

ラボタイムではA～Dの内容のワークシートを提示し、好きなものを選んで取り組めるようにする。

(2) 学びを高める意識づけをするためのラーニングピラミッドの活用

実態調査を受け、「実験をして楽しかった」だけで終わらせず、学びを高めようという意識をもたせるために、ラーニングピラミッドを活用する。学習を通して、どのような姿を目指すのかを明示することで児童の意欲と主体性を高めたい。

ふりこエキスパート	確実に理解し、ほかの人にも説明することができる。教科書にないことも調べたり考えたりすることができる。
ふりこ上級研究者	自分なりに理解できた。学んだことを活用することができる。
ふりこ中級研究者	理解したが、まだ助けが必要。教科書や友だちの助言が必要。
ふりこ初級研究者	初めて知ったことばかり。よく理解しきれていない。先生に助けてほしい。

本学級では「めだかのたんじょう」の学習でもラーニングピラミッドを活用した。「めだか博士になろう」という大きな目標を掲げ、学習後に児童に自分がどの段階になったか、なぜそう思ったのかのアンケートを取った。結果は、中級や上級の児童が多く、ピラミッドのどの段階を選ぶかは、おおよそ学力と意欲に比例しているように感じられた。自分の段階を客観的に把握できている児童が多い一方、エキスパートを選んだ児童はほとんどいなかった。

児童には、まずは自分が理解すること、先生や友だち、教科書など活用できるものを積極的に活用し、学びを高めることを伝えていきたい。そして、ただ実験するのではなくふりこの性質を「説明できる」「自分で研究できる」ことを目指すことで、より高い目標をもって学習に取り組むことを促していきたい。

8 単元の指導計画（8時間扱い）

次	時	○学習活動と内容	○教師の支援 ◇評価（観点、方法）
第一次	1	【1時間目】 ○振り子がどういうものなのかを確認し、曲に合わせて振り子を実際に動かしてみる。友だちと比べたり曲に合わなかったりすることから、振り子の条件と一往復の時間の規則性に着目する。 ○振り子の1往復する時間が何によって変わるのかを予想する。振り子の運動の規則性について調べ、理解を深めるという単元の見通しをもつ。	○自由にふりこを作って、ふりこに触れさせるとともに、支点である手を動かさない、静かに離すなどふりこの扱いを確認する。 ○上記の規則を守ると、ふりこの速さを自由にコントロールすることはできないことに気づかせ、ふりこの速度が何によって変わるのかを調べる動機とする。 ◇主①【行動観察・発言分析】
		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。	○ラーニングピラミッドと、ラボタイムの活動を提示する。
		みんなでふりこ研究者になろう！	
	2	【2時間目】 ○前時の予想を確かめるための実験方法を考える。出た意見をもとに実際に教師が演じ、正	○1時間目と同様、ふりこを動かすときの決まりを確認する。

		確な記録をとるために必要なことを押さえていく。 ○全員で「木の玉・振れ幅 20℃・長さ 40 c m」の同じ条件で測定を行い、結果に大きな違いがないことを確かめる。 ○グループで話し合い、実験の順序を決めたり、役割分担を行ったりする。	○1 往復の時間を測るために、1 往復ではなく 10 往復数えて平均をとる必要があることを確認する。 ○実験の見通しをもたせる。予想をもとに、実験の順番などの計画を立てさせ、自分たちで実験を進めるという意識をもたせる。 ◇思・判・表① 【発言分析・記録分析】
3 ～ 7	【3～7 時間目】 ○振り子の一往復する時間が、何によって変わるのかを確かめる。 ◆実験 1 ○振り子の長さで 1 往復する時間の関係を調べる。 ★結果 ・振り子の長さを変えると、ふりこの 1 往復する時間は変わる。 ◆実験 2 ○おもりの重さと 1 往復する時間の関係を調べる。 ★結果 ・おもりの重さが変わっても、ふりこの 1 往復する時間は変わらない。 ◆実験 3 ○振り子の振れ幅と振り子の 1 往復する時間の関係を調べる。 ★結果 ・振り子の振れ幅が変わっても、ふりこの 1 往復する時間は変わらない。 ○納得のいく実験結果が得られたら、学んだことを生かして〈ラボタイム〉を行う。	○協力しないとできない実験であることを伝え、話し合いを大事にできるよう声をかける。 ○結果がでたらその都度共有できるようにする。模造紙で黒板に実験結果を集約し、すべてのグループの結果に意味を持たせる。 ○結果の数字が他の班と大きく違うときはどこかに間違いがある可能性に気づけるようにする。 ◇知・技能②【行動分析・記録分析】 ◇思・判・表② 【発言分析・記録分析】	
5 ・ 6	【結果の出た 5・6 時間目あたり】（本時） ・ ○前時までの実験結果を共有し、ふりこの運動の性質をまとめる。	◇知・技能①【発言分析・記録分析】	

		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。ふりこの長さが長いほど、1往復する時間が長くなる。ふりこの1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅によってはかわらない。	
	8	【8時間目】 ○ラボタイムの結果を共有する。 ○学習のまとめを行い、単元を振り返る。	○ラーニングピラミッドでどの段階になったか、なぜそう思ったのかなどを振り返らせる。 ◇主② 【記録分析】

9 本時の展開（5・6／8）

（1）本時の目標

○ふりこの運動の規則性について、観察・実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決できる。 **【思考力・判断力・表現力等】**

（2）展開

学習活動と内容	指導や支援○ 評価◇	教材・教具
1 前時までの学習を振り返る。 ○振り子の速さが長さ、重さ、振れ幅の何によって変わるのかをたしかめる実験の続きをやることを確認する。 ○本時の流れを確認する。	○これまでの学習を想起させ、すでに分かっていること、確かめる必要があることを整理する。 ○各班の実験結果を模造紙にまとめたものを、いつでも確認できるよう掲示する。 ○ラーニングピラミッドを提示し、児童が友だちと協力したり、自信をもって説明ができたりすることを目指せるよう意識させる。	ふりこセット ストップウォッチ ワークシート 結果をまとめる模造紙 実験方法の掲示
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。		
2 本時の学習問題を確認し、実験に取り組む。 ○まだ終わっていない実験、結果が正しくないと思われる実験に取り組む。 ○納得のいく結果が得られたら、考察を書き、ラボタイムに進む。	○児童が納得のいくまで実験ができるよう時間をとる。 ○結果に不安がある班は、結果をまとめてある模造紙を見て、結果を比べるよう声をかける。 ◇ふりこの運動の規則性について、観察・実験などを行い、得られた結果をもとに考察し、表現するなどして問題解決できる。 【思考力・判断力・表現力等】	

3 考察を話し合い、発表する。 ・重さや振れ幅を変えても、一往復の時間は変わらなかったよ。 ・振り子が長くなるほど、一往復にかかる時間も長くなっているよ。 4 学習のまとめをする。	○早めに結果のそろった班は、どんどんラボタイムに入り、探究的な活動ができるよう声をかける。 ○結果からわかったことを発表し合い、結論をまとめる。	
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。ふりこの長さが長いほど、1往復する時間が長くなる。ふりこの1往復する時間は、おもりの重さや振れ幅によってはかわらない。		
5 ふりかえりを書く。 6 ラボタイムに取り組む。 A・振り子の長さを調節して、一往復の時間が変わることを確かめたい。 B・おもりの位置を調節して、早さを変えられるメトロノームを作ってみたい。 C・長さ以外の条件で本当に1往復の時間が変わらないか、たしかめたいな。 ・小さなおもりや大きな振れ幅でもっと実験がしてみたいな。 D・長さの違うふりこを同時に動かしたらどうなるのかな。 7 次時の内容を確認する。	○ここまでの学習でわかったことや、もっとやってみたいこと、知りたいことなどの振り返りの視点を与え、書くように促す。 ○できるだけ児童個人の興味関心にあった内容を選べるようにする。 ○思考の流れに沿って進められるようワークシートを工夫し、児童一人でも予想や実験計画を立てて実験に取り組めるようにする。 ○本時で分かったことを確認し、次回ラボタイムで学習を深められるよう話す。	ラボタイム用ワークシート