

単元にかかる児童の実態

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。

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。

単元のゴール

本単元では、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ていく。

以上のように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もつとめることができるようにする。

パフォーマンス課題

卒業式にむけて各学年で歌の練習を始めることになりました。どの学年も同じテンポで歌の練習ができるように、振り子実験器を使って、「深谷市歌」＝86」と「人形を迎える歌」＝56」の速さに合わせたメトロノームをつくります。

教科等・他の学年の学習との関連について

本単元の内容は、第3学年「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「てこのはたらき」、中学1年の「力と圧力」、中学3年の「運動とエネルギー」の学習へとつながるものである。

理科の見方・考え方と主なねらいについて

本単元は、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もつとめることができるようにすることがねらいである。

主体的・対話的で深い学びについて

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。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グループや全体で話し合い、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。

単元計画

時	◎学習課題・問題 ○本時のまとめ	◆各時間終了後児童の姿
1 2	◎ふりこのゆれが一定の時間で繰り返すのかどうか調べる。  ○ふりこによって1往復する時間には違いがある。	◆振り子の規則性に興味をもち、問題を見いだして意欲的に取り組むことができる。
3 4	◎ふりこが1往復する時間を変化させる要因について話し合い、自分の予想をもとに調べる方法を考える。	◆振り子が1往復する時間に関する要因について予想し、自分の考えを根拠を明らかにしながら説明できる。  ◆変える条件と同じにする条件を整理しながら、予想を確かめるための実験方法について考えることができる。
⑤	◎ふりこが1往復する時間がふりこの長さによって変わるかどうか調べる。  ○ふりこが1往復する時間は、ふりこの長さによって変わり、ふりこの長さが長いときの方が、短いときよりも1往復する時間が長くなる。	◆2つの振り子の比較実験を行うことで、振り子の長さによる違いが1往復する時間に影響することへの理解を深めることができる。
6	◎ふりこが1往復する時間が、おもりの重さによって変わるかどうか調べる。  ○ふりこが1往復する時間は、おもりの重さによって変わらない。	◆2つの振り子の比較実験を行うことで、おもりの重さによる違いが1往復する時間に影響しないことへの理解を深めることができる。
7	◎ふりこが1往復する時間は、ふりこの振れ幅によって変わるかどうかを調べる。  ○ふりこが1往復する時間は、ふりこの振れ幅によって変わらない。	◆2つの振り子の比較実験を行うことで、振り子の振れ幅による違いが1往復する時間に影響しないことへの理解を深めることができる。
8 9	◎ふりこが1往復する要因について、3つの実験の結果をもとにまとめる。  ○ふりこが1往復する時間は、ふりこの長さによって変わり、ふりこの長さが長いときのほうが短いときよりも1往復する時間が長くなる。また、ふりこが1往復する時間は、おもりの重さやふりこの振れ幅によっては変わらない。  ◎学んだことを活用し、振り子のメトロノームをつくらせたり、振り子の性質を利用したものについて話し合ったりする。	◆振り子が1往復する時間は、おもりの重さや、振り子の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理解することができる。  ◆身の周りの道具などについて振り子の運動の規則性がどのように利用されているか考え、説明することができる。

授業デザイン (5 / 9)

前時までの学習  
3・4時間目の学習において、振り子が1往復する時間を変化させる要因について話し合い、変える条件と同じにする条件を整理しながら予想を確かめる実験方法を考える。

本時の目標 計画した手順に従って条件を設定しながら調べ、ふりがが1往復する時間と振り子の長さの関係についてわかる。

**授業の流れ**

1. 問題の確認
2. 実験方法
3. 実験
4. 結果をまとめる
5. わかったこと
6. ふり返り

**問題**  
ふりがが1往復する時間は、何によって変わるのか。

**予想**  
A. ふりがの長さ B. おもりの重さ C. ふりがのふれはば

**実験 A**  
ふりがが1往復する時間が、ふりがの長さによって変わるかどうかを調べよう。

変える条件	同じにする条件
ふりがの長さ (30cm・60cm)	おもりの重さ ふりがのふれはば

**予想**  
ふりがの長さによって変わる。  
60cmの方が時間が長くなる。

**理由**  
長くなれば動くスピードも長くなるから

$10 \text{ 往復する時間} \div 10 = 1 \text{ 往復する時間}$

**結果**

ふりがの長さ	1往復する時間
30cm	1.2
40cm	1.4
50cm	1.6
60cm	1.8

**わかったこと**  
ふりがが1往復する時間は、ふりがの長さによって変わる。ふりがの長さが長いときの方が、短いときよりも1往復する時間が長くなる。

今後の展開  
振り子が1往復する時間がおもりの重さや振り子の振れ幅とどのような関係になっているか、計画した手順に従って条件を設定しながら確かめていき、振り子の長さ、重さ、振れ幅と往復時間の関係をまとめる。

本時の流れ (授業スタンダード) ○学習内容 ・指導上の留意点 ※身につけさせる学習内容

