

理科における テーマ	単元を貫く問題解決型の学習を通して、 自然の事物・現象を主体的に探究する態度を育てる指導の工夫
---------------	--

1 単元名(題材名) 音の性質(仕掛けに思いを～ポップアップカードをつくろう～)

2 本単元の目標

- (1) 音に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、音の性質を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。(知識及び技能)
- (2) 音について、問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、音の性質の規則性や関係性を見いだして表現すること。(思考力、判断力、表現力等)
- (3) 音に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。(学びに向かう力、人間性等)

3 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
・音に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、音の性質についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	・音について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、音の性質の規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	・音に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4 『対話』から未来を拓く」ための学びのデザイン

小学校では、第3学年で、物から音が出たり、伝わったりするとき、物は震えていること、音の大きさが変わると物の震え方が変わることについて学習している。

ここでは、音についての観察、実験を通して、音は物体の振動によって生じその振動が空気中などを伝わることで、音の大小や高低は発音体の振動の振幅と振動数に関係することを見いだして理解させることがねらいである。

本学級の生徒は、物事を前向きにとらえる生徒が多く、活動にも積極的である。しかし、決まっている行動や指示した行動についてはできるが、自ら計画を立てて考えて行動するという経験をあまりしてきていない。また、他者と違う行動をとることは苦手で、周囲の様子をうかがいながら活動することが多い。生徒自身が自分の思いや考えを基に、学習を計画し、やり遂げる主体性や粘り強さを育てていきたい。

そこで、本単元では、美術科の題材である「仕掛けに思いを～ポップアップカードをつくろう～」で計画している生徒のイメージをもとに、音の性質についての学習を行う。まず、**単元を通して、美術科の題材との関わりを意識させ、より強く思いを伝えることが出来るように音について学ぶ。**単元をSTEAM化することで、これまで以上に音の性質についての生徒の主体的な学びを支援し、課題との対話、他者との対話を深めていくようにする。また、技術科と連携し、簡易ボイスレコーダー制作を行い、ポップアップカードに搭載できるようにする。そして、音の性質を生かしながら、自分がつくった音をボイスレコーダーに録音し、想いの詰まったポップアップカード制作をすることで、**一人一人の生徒が自分の思いや考えをもとにした、主体性あふれる個性豊かな学び**を実現していく。「知る」と「創る」の循環を意識した単元にするすることで、ワクワクのある学びにしていきたい。最後に、自らつくった音をオシロスコープソフトで分析し、振動数や振幅を波形として捉え直すことで、音の性質について、実生活において深く学ぶきっかけにしたい。

5 単元の指導計画（8時間扱い）

○は指導に生かす評価、◎は記録に残す評価場面
ゴシックの部分については、よりSTEAMを意識する場面

次	時	学習内容・活動	知	思	態	評価及び評価方法等
1	1	課題 仕掛けに思いを～ポップアップカードをつくろう～ ・制作したボイスレコーダーを美術科で制作しているポップアップカードに搭載できることを確認し、イメージをふくらませる。 まとめ 音を工夫することによって、より強く思いを伝えることができる。			○	態：ボイスレコーダーによって、ポップアップカードの価値を高められていることに気付こうとしていることを確認する。ボイスレコーダーの活用がイメージできない生徒には、ボイスレコーダーに様々な音を取り、聞くことで気付きを促す。 【発言、ワークシート】
2	1 2	課題 音はどこを伝わってくるのか ・音が物質を伝わることを調べる実験や、空気中を伝わる速さを調べる実験をする。 まとめ 音は空気中や水中、物質を波として伝わっていく。空気中の音の速さはおよそ340m/sである。	○			知：ものが振動することによって音が生じ、空気中などを伝わることを理解していることを確認する。音の伝わり方についての理解が十分でない生徒には、太鼓やスピーカー、音さの振動を視覚的、触覚的に捉えられるように、実験を追加して実感できるようにする。 【発言、ワークシート】 知：音の速さを調べる実験から、音の速さを算出し、音速を理解している。 【行動観察、ワークシート】
3	1	課題 音の高さや大きさはどうすれば調節できるのか ・モノコードをはじいて出る音の大きさや高さを調節するための要因を調べる。 まとめ 振幅が大きいほど大きな音になる。振動数が大きいほど高い音になる。		○		思：一つの条件だけを変えて正しく使い音の大小や高低の関係を調べていることを確認する。複数の条件を変えて実験を行っている生徒には、音の変化がどの要因によるものであったのかを問い、条件を制御することを助言する。 【行動観察】
4	1	課題 音を可視化すると、どのような波形になるだろうか。 ・デジタルオシロスコープソフト「振駆郎」を使って、音を可視化する。 まとめ オシロスコープを使うと、振幅は縦軸に、振動数は横軸に可視化することができる。 同じ振動数でも、音色によって波形が違う。		◎		思：前時の実験の結果やオシロスコープの波形の結果から、音の大小や高低と振幅と振動数の関係性を見だし理解している。 【ワークシート、行動観察】
5	1 2	課題 思いを伝えるための音をつくろう ・ポップアップカードのイメージに合う音づくりを行う。			○	態：自分の思いや願いを発想や構想につなげていることを確認し、できていない生徒には、個別に相談する機会を設け、思いや願いを認め、発想や構想につなげられるよう支援する。 【ワークシート】

3 本 時	目標：つくった音の波形を相互鑑賞し、自分の音や友達の声のよさを実感することができる。 課題 つくった音を可視化し、鑑賞したら、どのようなことを感じるでしょう。 1 「振駆郎」を使い、前時までにつくった音を波形にする。 ・こんな波形になるのか ・振動数はどのくらいだろう 2 音の波形の一部を切り取り、振動数や振幅の数値を記録する。 ・どの部分を測定すればいいかな。 ・いちばん大きい振幅のところを使う。 3 「振駆郎」の画面を自由に見ながら、相互鑑賞する。感想は付箋に書いて貼る。 ・みんながつくった音は波形にしても個性があるね。 ・やっぱり高い音は振動数が大きくなるね。 4 振り返りをする。 ・みんながつくった音を聞いて、完成したポップアップカードを見たいと思った。 ・自分のつくった音に、こだわりをもつことができた。 まとめ 音を学んだことで、より強く思いを伝えることができそうだ。			・前時までにポップアップカードにあう音作りをし、タブレットPC等に録音しておく。 ・つくった音の波形について価値を見いだせるように、「声の波形からつくるリング」を紹介する。 ・理科実験室に移動する。 ・静かな場所で録音したい生徒は、ティーチャーズルームを使用する。 ・生徒の活動をよく観察し、良いつぶやきや行動についてのフィードバックをする。 ・教師は個別指導しながら「振駆郎」で表した波形についての感想や意見を聞くようにする。 ・波形の中の任意の場所を切り取り、およその振動数や振幅の数値を記録する。 ◎ 態：つくった音の波形を相互鑑賞し、自分の音や友達の声のよさを実感しようとしている。また、音を振動数や振幅として分析できることのよさを実感しようとしている。 【行動観察、ワークシート】 ・これまでの学びを振り返る。 ・音に関するイメージの変化や音づくりの活動全体を通して、学んだことについてデジタルポートフォリオに記述できるように促す。 ・音の性質に振り返りや自己の内面や他者との関わりに関する振り返りは取り上げて学級全体に共有する。
-------------	--	--	--	---

知・技については、ペーパーテストでも見取る。

参考 振駆郎 <https://www.vector.co.jp/soft/win31/art/se025255.html>