

7 事後分析

研究内容1 児童生徒の思考に沿った単元デザインの工夫

(1) 課題設定・見直し

生徒が学びたいという好奇心をもち続けられる課題設定として、日常と関連付けた自然の事物・現象に関わることができる教材として「鍵盤ハーモニカ」を大きな柱とした。  
 ブラックボックス化されている音を鳴らす方法や音の高さを変えるしくみについてじっくりと考えさせることができた。学習の流れが一目で分かるようにワークシートを工夫したことで、生徒は課題解決の場面まで好奇心をもち続けて学習を行うことができた。

【資料 ポートフォリオ用紙】

理科の見方・考え方については、中学校1年生という発達段階を踏まえて、カードで生徒に提示し、生徒自ら各単元で理科の見方・考え方を選び、活用できるようにした。その結果、効果が見られた。

AI テキストマイニングの活用と鍵盤ハーモニカの中身予想を活用させることで、他者の考えを参考にしながら問いの作成ができていた。特に問いの作成が困難な生徒には効果が見られた。

【資料 テキストマイニング】

自分の学び、他者とのつながり、日常とのつながりを意識した問いを作成できた。理科の見方・考え方ははたらかせた問いも多くあった。

【資料 生徒の問い 例】

- 問 空気量によって音の大きさが変わる?
- 量問 音は振動していないとならせないのか
- 質問 音の大きさ、振動の大きさはどうなるのか

【資料 生徒の鍵ハ中身予想】

(2) 自己決定、自己選択

課題解決のための問いや実験方法を自分で決めさせた。そのため付箋のアプリを活用し、多様な考えや意見を参考にしながら、問いの解決に向けて他者と協働しながら主体的に取り組んだ。問いを決定する場面では、他者との対話において、自らの考えを練り直したり、より確かな方策を考えたり、新たな問いを見いだしたりするなど、対話をする意義や目的を明確にして話し合う姿が見られた。  
 生徒一人一人が、自身の課題解決に向けて、自分の好きなタイミングで、自分が知りたい内容について、他者参照や友達へ直接聞きに行き交流し、自分なりの考えをまとめることができた。

【資料 他者の考え付箋】

(3) 単元レベルでの振り返り

【資料 段階ごとの振り返りシート】

把握・探究・解決の段階ごとに、自分の学びや他者とのつながり、日常とのつながりを振り返る場面を設けた。生徒が主体的に学習の流れを把握でき、見通しをもって学習に取り組んでいた。毎時間ポートフォリオを使って自分の学習に関して振り返りを行った。その際、課題、実験結果の証拠、科学的な決まりをもとに実験結果を求める理由付け、課題の答えを整理して記入させたことも見通しと振り返りの定着につながった。

【資料 把握・探究・解決の段階ごとの生徒の振り返り】

① 把握

前は高いと低いがあるのはなぜだろうと思っていたけど、オシロスコープを使って実験をしたら高い音は振動の数が多く、低い音は振動の数が少なかった。音の高低は振動によって決まることがわかった。実験をしてみると今までわからないことがわかるようになることがわかった。

②③ 探究

自分は 空気の量で音の大きさが変わると思っていたが、みんなの結果タブレットで見比べると振動で音の大きさが変わる人が多かった。鐘を使って鳴らす楽器は空気の量で音の大きさが変わり、空気を他おいて鳴らす楽器は振動で音の大きさが変わることを覚えて、他者のつながりで新しい発見ができた。

日常で聞こえる音はどうして聞こえるのか疑問だったが、糸電話の実験をしたことで振動によって音が聞こえることがわかった。音は日常と最も密着があるとわかった。ささいな音でも振動して聞こえる。

④ 解決

高低はリトの長さで決まると思っていたが、リトの長さの他に太さも関係あることがわかった。リトが太いと音が低く、細いと音が高くなることもわかった。音の大小は空気の量で決まるとわかった。スマートフォンや他の楽器で音の性質を調べて鍵盤ハーモニカの中身を予想を立てることができた。



研究内容2 児童生徒の深い学びを充実させる本時の展開の工夫

(1) 発問

【資料 教師側の発問 鍵ハ分解の様子】

本時の学習においては、比較したり、関係付けたりするなど、科学的に探究する方法へと導くため、単元を通して活用した「理科の見方・考え方カード」を用いて、生徒が理科の見方・考え方を働かせながら学習を進められるように意図した。「見方・考え方」は学習や人生において生徒が自在に働かせることができるようにすることが大切である。そのため鍵盤ハーモニカの中身を知るという発問は「見方・考え方」を働かせて学ぶ教材として効果的だった。また、「理科の見方・考え方」を働かせ、探究の過程を通して学ぶことにより、どのような資質・能力を身に付けさせるかが重要と考え、『どのような見方・考え方を働かせたか』ではなく、『育成したい資質・能力が身に付いたか』を評価することを踏まえた発問づくりに重点をおいたことはよかった。

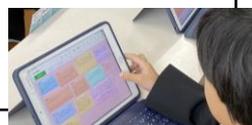
生徒側の発問については、生徒の実態から、自分の考えを表現することが苦手であるため、解決したい問いを整理する場面では定型文を活用した。定型文内容については、ポートフォリオの記入をそのまま読めば形になるよう工夫をしたが、定着が不十分でうまく活用できなかった。しかし、定型文がなくても上手に自分の考えを発表できていた。

教師側の発問については、鍵盤ハーモニカの分解は教師側で行い説明をしたが、予算に余裕があれば生徒に分解させ確かめさせることで、より自分の考えが深まったと感じた。



(2) 必要感のある学び合い

生徒一人一人が「アウトプット」した内容を、どのように交流するかは、方法がたくさんあるが、1人1台端末をうまく活用できた。教師の指示で一斉に「アウトプット」が終了し内容を交流したが、クラウドの活用により、「考えている途中」も共有できるように工夫している。交流場面では「アウトプット」の工夫により、他者の考えを聞き、考えを追加したり、考えが不一致のため意見を主張したり、自分の考えが科学的な根拠に基づいているかを確認したりする姿が見られるなど効果的であった。



【ICT活用や交流の様子】

(3) 本時レベルでの振り返り

「今日の学び」の他に「自分の学び」「これまでの学び」「他者とのつながり」「日常との関わり」の4つの視点から振り返りを記述させた。このことで課題の探究を振り返る側面と、主体的に学習に取り組む態度を評価する側面を設けた。これにより粘り強く学習に取り組む態度、自ら学習を調整しようとする態度を教師側が把握し、評価できた。

また次時につながる「新たな問い」を考える場面では、鍵盤ハーモニカのしくみをもとに、鍵盤ハーモニカ以外の楽器（音源）についても、そのしくみを理解し解決できていた。

【資料 生徒の新たな問い】

【新たな疑問】 上記以外で調べたこと など  
 たくさん 調べたら 音の高低が変わる 音の大小が変わる  
 音がなるのは太いときに筒の中の空気が揺れるから。高低が変わると、筒の中の長さや太さによって振動の数が変わると、太く太いのは、筒の中の空気の振動の数が変わるから。

小さなギターの音の高低のしくみ  
 A弦の長さで張り方で音の高低かわる

	太さ	長さ	張り
高い	細	短	ゆる
低い	太	長い	ゆるい

振動の回数  
振動の回数