

第1学年4組 技術・家庭科授業案

令和5年11月10日(金) 第3校時 10:30~11:20

場所 体育館

生徒数 男子16人、女子13人、計29人

授業者 裾野市立東中学校 樋口 大輔

1 題材名 生活に役立つスピーカーを設計しよう

～様々な素材が持つ優れた特性に着目し、適する加工方法を用いたスピーカー作り～

2 題材の目標

材料と加工の技術の見方・考え方を働かせ、素材がもつ優れた特性を生かしたスピーカーを設計および製作する実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている材料と加工の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、材料と加工の技術と生活や社会との関わりについて理解を深めるとともに、生活の中から材料と加工の技術に関わる問題を見いだして課題を設定する力、より良い生活や社会の実現に向けて、適切かつ誠実に材料と加工の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身に付ける。

3 題材の評価規準

観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
評価規準	生活や社会で利用されている材料と加工の技術についての科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み及び、材料と加工の技術と生活や社会との関わりについて理解している。 製作に必要な図をかき、安全・適切な製作や検査・点検等ができる技能を身に付けている。	生活の中から材料と加工の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、表現するなどして、課題を解決する力を身に付けている。 より豊かな生活や社会の実現を目指して材料と加工の技術を評価し、適切に選択、管理・運用する力を身に付けている。	より豊かな生活や社会の実現に向けて、課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりして、材料と加工の技術を工夫し創造しようとしている。

4 題材構想

(1) 生徒の実態

本校の第1学年の生徒(122名)に対して、ものづくりに関するアンケートを実施した。「①小学校から中学校入学時に至るまでのものづくり経験の回数」を尋ねると、未経験が10%、1回~5回が44%、6回~10回が14%、10回以上が32%であることがわかった。また、「②どのようなものを作った経験があるか」を質問すると、ペン立てやオルゴール、小物入れなど、小学校の図画工作の時間に作った作品に関する回答が多く得られた。さらに、「③世の中の製品の仕組みや製作過程等に興味があるか」を聴くと、あると答えた生徒は68%、ないと答えた生徒は32%であった。「④ものづくりに対する自信の度合い」を尋ねると、得意と答えた生徒が19%、普通と答えた生徒は58%、得意ではないと答えた生徒は23%であった。最後に「⑤自分の生活の問題を解決し便利にするものを自分の手で作ってみたいか」と問いかけると、作ってみたいと答えた生徒は88%、作りたいとは思っていないと答えた生徒12%という結果になった。

多くの生徒は、自分の生活の問題を解決し便利にするものを自分で作ってみたいと考えている。また、半数以上の生徒が、世の中の製品の仕組みや製作過程等に興味があると答えている。授業

者として、ものづくりに対する生徒の期待や不安を理解し、本題材が生徒にとって良い成長の機会となるように授業を展開していく。そして、本題材において生活上の課題を解決しようとする活動を通して、生徒が新たな価値を創造する素晴らしさを体験できるように支援していく。

(2) 題材観

私たちの生活は、様々な技術によって生み出された数多くの製品を用いることで、より便利で豊かなものとなっている。それらをよく観察すると、使用目的や使用条件に合わせて素材が持つ優れた点を考慮して適切な材料を選択し、材料に応じた加工法で部品を作り、部品同士を組み合わせることで製品が作られていることがわかる。例えば、家具の1つであるテーブルでは、様々な素材を組み合わせで作られることがある。天板に木材を使用している場合は、木が持つ温かみや木目の美しさ、木肌の手触りの良さを生かしている。足の部分には金属を用いている場合は、金属の耐久性の高さを生かし、全体をしっかりと支えるために使用している。また、電気を利用する製品にも材料と加工の技術が使用されている。家電製品である炊飯器を見ると、本体の内部には電子基板やセンサー等が設置されているが、釜の部分は金属、本体の外面や枠の部分などはプラスチックで構成されていることがわかる。金属を用いることで加熱や保温効果を高める。また、プラスチックを使うことで手入れのしやすさも高まる。このように生活を支える製品には様々な工夫がなされている。生徒が材料と加工の技術の内容を学習することは、生活を支える製品や建築物の構成要素に目を向けるだけに留まらず、学んだことを生かし、より豊かな生活や社会の実現に向けて、新たな価値を生み出そうとする態度を養うことにつながっていくと考える。

本題材は、スピーカーの製作を中心として材料と加工の技術の内容を学ぶものである。スピーカーを学習教材として選定した理由は3つある。1つ目は、音楽は多くの人々にとって身近で親しみやすいということである。それは生徒にとっても例外ではなく、本校の生徒でも90%近くの生徒が音楽を楽しむ習慣があり、生徒が題材を自分事として捉え、主体的に取り組めると考えたからである。2つ目は、本教材は木材の音響特性を生かしているという点である。スピーカーには振動板と呼ばれる部品がある。市販されているスピーカーは、振動板部分に様々な素材を用いたり、形状を工夫したりすることで、目的に応じた音を響かせることができる。本教材はスピーカーの振動板や筐体部分の素材に木材を使用している。木材の特性に着目して学習を進めた後、金属やプラスチックなどの他の素材にも着目した活動を展開していくことで、生徒の材料と加工の技術における実践的な態度を育てたいと考えた。3つ目は、スピーカー製作の中で日本の伝統技術を取り入れることで、日本の職人の技術力の高さや、先人が生み出してきた製品がもつ素晴らしさを感じてほしいという思いである。本題材で製作するスピーカーの主な構成要素は木材である。そのうちの1つである音を反響させる部品は、曲木加工の技術を用いて製作する。曲木加工の技術は、「井川メンパ（静岡県）」や「曲げわっぱ（秋田県）」などの伝統工芸品にも利用されている。曲木の良さは、木材の繊維を断ち切らず、木目を美しく、強度を保てるところにある。生徒に、木材の良さを十分に生かす技術に触れてほしいと考えた。以上3つの理由より、スピーカーを教材として選定した。スピーカーを教材にすることで、理科や音楽の授業とも関連付けて学習を進めることができる。

スピーカーは、電気信号を音に変換する仕組みがある。そのためには振動板、磁石、コイルが必要であり、それを保持するためのフレームが欠かせない。音を増幅するための反響板も重要である。まず初めに生徒はスピーカーの仕組みを学習した後、紙コップスピーカーから流れる音楽を聴き、評価する。生徒は「音が思ったよりも小さい」ことに気が付き、音を大きくしたいと考える。そのような考えを持った生徒に対して、木材で構成された振動スピーカーを提示し、その製作に取り組むことを提案する。木材などの材料を加工し利用することで音量の増幅や音質の向上につながる。振動スピーカーを製作し音楽を流すと、紙コップスピーカーのときよりも大きな音が流れることが確認できる。その経験により生徒は、材料を用途に応じて選択し、適切に加工することで製品の性能向上などの様々な目的を実現できることを理解するだろう。

題材の終末では、身近な素材や材料を振動板に用いて音楽を流す実験を行う。この実験を通し

て生徒は、木材や紙だけでなく金属やプラスチック、布や皮などを用いても音が流れることを体験的に理解する。また、立体的な形状や筒形のはより音が大きくなることにも気が付き、形状にも注目する。この活動により生徒は、素材や形状を工夫することで、大きい音や小さい音、響く音などの様々な「音」が生み出せることに気が付く。これまでの学習を生かして、人々の生活に役立つスピーカーを設計することを伝えると、生徒は、利用者や利用する状況、使用場所に注目して考えるだろう。例えば、家族や友人などの身近な人と集まった時に聴くことを目的にしたり、音が聴こえづらいと感じている人が聴き取りやすくなるように考えたりするなど、様々な利用方法を考えるだろう。それぞれの目的を実現するため、素材や形状を工夫したスピーカーを設計する活動を行い、学級の仲間と共有する。

題材のまとめでは、社会で実用化されているスピーカーに注目し、その利用目的や工夫点、開発の経緯などを学ぶ。その上で、持続可能な社会の実現に向けて、材料と加工の技術の生かし方を考え、題材のまとめとする。

本題材は第1学年で実施するものである。この題材を通して、生徒は素材が持つ優れた特性や加工方法を学ぶ。目的に応じて適切な材料や加工方法を選択することは、ものづくりにおいて非常に重要な要素である。生物育成の技術やエネルギー変換の技術、情報の技術においても、目的に応じて複数の要素から必要なものを選択する力は重要である。第1学年での学びは、技術分野の授業の基礎基本を学ぶことにもつながる。「目的に応じて要素を選択すること」を生徒が自由自在に行うことができるように学習を進めていく。

(3) 授業観

静岡県の研究主題は「学びをつなげることを通して、実践的な態度を育てる授業」である。駿東地区では、研究主題を以下のように捉えた。

- ①「学びをつなげる」には、学習と学習を結び付けると言った単一的な意味だけでなく、人と人をつなげる、学習者と対象（教材や題材）をつなげる、学びを通して得た力を次の学びにつなげる、技術の授業での学びを社会につなげて考えるなど、複数の意味があると捉えた。
- ②「実践的な態度を育てる」という部分には、ものづくりによる問題解決学習の経験を通して、生徒がよりよい人生を創り上げようとする意欲をもってほしいという願いが込められていると捉えた。

以上の2点より、駿東地区では「より豊かな生活や社会の実現に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し、創造しようとする実践的な態度を身に付ける生徒の育成」を目指して授業実践に取り組んだ。

本題材は、第1学年の生徒を対象に授業を展開する。題材を通して、Do から始まる授業を展開していく。まず始めに、生徒はスピーカーの仕組みを調べる（1回目のDo）。この時、振動板、コイル、磁石の3つの部品に注目するよう促し、それぞれの働きを理解できるようにする。この3つの部品が相互に関係し合うことでスピーカーは音楽を鳴らすことができる。この仕組みは、題材全体を通して中心となる概念である。次に、生徒は紙コップスピーカーの評価を行い、改善点を挙げる（1回目のCheck&Action）。音が小さいことに課題意識を持った生徒に、木材を用いた振動スピーカーを提示する。音が大きくなることを伝え、その製作を提案し完成までの見通しを持たせる（1回目のPlan）。その後、振動スピーカーを製作する（2回目のDo）。完成後は、音楽を流して評価し、改善点を考える（2回目のCheck&Action）。スピーカーの仕組みを体験的に理解した生徒に対して、様々な材料を振動板に用いた実験をすることを提案する。その実験を通して得られた結果を基に、人々の生活に役立つスピーカーを設計する（2回目のPlan）。このような題材の展開を通して、より豊かな生活や社会の実現に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し、創造しようとする実践的な態度を身に付ける生徒の育成を目指す。

5 題材の指導計画

時間	実践的推論 プロセス	学習の流れ（○学習課題・学習 内容）	評価基準および評価方法		
			知・技	思・判・表	主体的
1	素材を知る	○ 素材の特徴を理解する。 ・木材、金属、プラスチック の特徴を理解する。	素材の特徴を 理解してい る。(ワークシ ートの記述)		自分が聴き たい音楽を 考え、製作に 向けた目標 を持っている。 (ワークシ ートの記 述)
2	Do① 目標設定	○ 自分のスピーカーで聴きた い音楽を考える。スピーカー の仕組みを調べる。 ・自分専用のスピーカーがあ る時、どのような音楽を聴 きたいか考える。 ・音響機器に使われているス ピーカーを構成する部品 や、音が流れる仕組みを調 べる。 ・スピーカーは、主に振動 板、コイル、磁石の3つの 部品で構成されているこ とを理解する。	スピーカーの 仕組みを理解 している。(ワ ークシートの 記述)		
3	Check① & Action① 1回目の 評価・改善	○ 紙コップスピーカーを評価 し、改善点を考える。 ・紙コップスピーカーの音量 を確認し、その性能に対す る自分の評価を書く。 ・評価に対する改善すべき点 を考える。		紙コップスピ ーカーに対す る評価を具体 的に説明でき る。また、改善 すべき点を挙 げることができる。 (ワーク シート等)	
4	Plan① 1回目の 設計	○ 木材を用いた振動スピーカ ーの仕組みを調べる。また、 その製作過程を理解し、見通 しを持つ。 ・振動スピーカーから音楽が 流れる仕組みを考察する。 ・製作工程を理解し、完成ま での見通しを持つ。		既習事項を基 に、振動スピ ーカーの仕組 みを理解し、 説明すること ができる。(ワ ークシート 等)	
5 ～ 14	Do② 製作	○ 振動スピーカーを製作する。 ・振動板、木柱の加工 ・振動板ユニットの組立て ・アンプボードはんだ付け ・コイルの作成 ・曲木加工による反響板の 作成 ・各部品の組み合わせ	工具を用い て、スピーカ ーに必要な部 品を加工し、 組み立てるが できる。(観 察、製作物)		

15 ～ 16	Check② & Action② 2回目の 評価・改善	<ul style="list-style-type: none"> ○ 振動スピーカーを使用して評価し、改善点を考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・自宅で使用した感想や、家の人から聴いた感想を基に問題点を挙げる。 ・どのように改善するかを考える。 		紙コップスピーカーと比較し、振動スピーカーの評価を具体的に説明できる。また、改善すべき点を挙げるができる。(ワークシート等)	
17 本時	Plan② に向けた 実験	<ul style="list-style-type: none"> ○ 身近な材料を振動板に用いて音楽を鳴らし、違いを比較しまとめる。 <ul style="list-style-type: none"> ・様々な材料を振動板として、実験装置を用いて音の比較実験をする。 ・音の大きさ、音色、響き方の違いに着目して聴き比べる。 ・振動スピーカーの改良に役立つアイデアを考える。 		様々な素材や形状と音の大きさと音色の関係に着目して。ワークシートにまとめることができる。(ワークシート等)	スピーカーの改良について、積極的に考えようとしている。(ワークシート等)
18	Plan② 2回目の 設計	<ul style="list-style-type: none"> ○ 振動スピーカーを改良するための設計図を作成する。 <ul style="list-style-type: none"> ・改良に向けて、スピーカーの機能や外観、素材の加工法などをまとめ設計用紙に記入する。 		改良に向けて、具体的にスピーカーを設計できる。(ワークシート等)	
19	Plan② の共有	<ul style="list-style-type: none"> ○ 設計したスピーカーを発表し、共有する。 <ul style="list-style-type: none"> ・設計したスピーカーを学級の仲間に向けて発表し共有する。 		仲間に向けて、自分の考えを分かやすく説明できる。(ワークシート等)	
20	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 持続可能な社会の実現に向けて、材料と加工及びエネルギー変換の技術の生かし方を考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・実用化されている様々なスピーカーを紹介し、その目的や工夫を知る。 ・持続可能な社会の実現に向けて、材料と加工及びエネルギー変換に関する技術の生かし方を考える。 			持続可能な社会の実現に向けて、技術を適切に生かそうと考えている。(ワークシート等)

6 本時の授業 (17/20)

(1) 本時の目標

身近にある様々な材料を振動板に用いて音楽を鳴らす実験を通して、振動板の素材や形状が音の大きさや音色に影響を与えることを理解し、自分の目的に合う振動スピーカーの改良に役立つアイデアを考えることができる。 【思考力・判断力・表現力等】

(2) 指導過程

段階	・教師の働きかけ ○予想される生徒の表われ ☆支援 ◇留意点 ◎評価																		
導入	<p>・みなさんは自分のスピーカーをどう改良したいと考えていますか？ ○音量が大きくなるようにしたい。○低音が響くようにしたい。 ☆思いつかない生徒には、音の三要素（音色、音の大きさ、音程）に着目して、自宅で使った感想や保護者の感想を基に改良点を考えるよう声を掛ける。</p> <p>・振動板は、振動することで音を増幅する役割があります。今日は様々な素材を用いて音楽を鳴らしてみますが、どのような素材が使いそうですか？ ○紙コップや木材で出来るなら、金属やプラスチックでも鳴りそう。○布やゴムはどうだろうか？○皮でも音が鳴るかもしれない。 ◇生徒が答えた後、実験装置を使って金属やプラスチックで音楽を鳴らす実験を示す。 ◇板状以外にも、箱型やお椀型、筒型など、形状の違いにも視点を置くことを伝える。</p> <p>・自分の目的に合う材料（素材や形状）はどれだと思いますか？ ○優しい音色にしたいから、木材が良いかも。○もしかしたら金属の方がよく響くかも。 ○板状よりも筒状の方が、音が広がっていきそう。 ◇あくまでも予想であることを伝え、気軽に発言できるようにする。</p>																		
展開	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">様々な材料で音楽を流した時、どのような違いがあるでしょう？</p> <p>○木材の箱はよく響く。○材料同士を組み合わせると大きな音になった。 ○意外と発泡スチロールは良い音がする。○筒状のものは、音が集約されている感じがして聴きやすい。○ラップフィルムは思ったよりも音が大きく聴こえる。 ◇実験結果をまとめるためのワークシートを配付する。音量、音質、響き方に着目してまとめるように伝える。 ☆取り掛かれないでいる生徒には、気になる材料で試してみるように促す。また、材料を組み合わせることで音の響き方等が変わることを伝え、色々な組み合わせを試したくなるよう動機付けていく。</p> <p>◇使用する素材</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>木材</td> <td>金属</td> <td>プラスチック</td> <td>牛皮</td> <td>フェルト (布)</td> <td>厚紙</td> </tr> </table> <p>◇製品の形状等</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>木の箱</td> <td>金属製の缶 (筒状)</td> <td>金属製の箱</td> </tr> <tr> <td>木のお盆</td> <td>プラスチックコップ</td> <td>プラスチック製容器</td> </tr> <tr> <td>陶器</td> <td>お椀</td> <td>紙皿</td> </tr> <tr> <td>発泡スチロールブロック</td> <td>紙製の箱</td> <td>ラップフィルム</td> </tr> </table>	木材	金属	プラスチック	牛皮	フェルト (布)	厚紙	木の箱	金属製の缶 (筒状)	金属製の箱	木のお盆	プラスチックコップ	プラスチック製容器	陶器	お椀	紙皿	発泡スチロールブロック	紙製の箱	ラップフィルム
木材	金属	プラスチック	牛皮	フェルト (布)	厚紙														
木の箱	金属製の缶 (筒状)	金属製の箱																	
木のお盆	プラスチックコップ	プラスチック製容器																	
陶器	お椀	紙皿																	
発泡スチロールブロック	紙製の箱	ラップフィルム																	
終末	<p>・実験の結果から、どのようなことが分かりましたか？ ○木材の場合は音が優しい感じに聴こえる。○金属はクリアな感じに聴こえる。 ○板状の物よりも、筒形や箱型など、立体的な材料の方が大きな音だった。 ○材料を組み合わせると音がさらに響いた。○思ったよりも発泡スチロールの音が響いてよかった。○重さがある製品は音が響きづらかった。○中が空洞の物は音が大きい。 ◎様々な材料から出る音の違いを自分なりの表現で記述する。【思・判・表】(ワークシート等)</p> <p>・今回の実験で得られた結果を基に、振動スピーカーを改良するとしたら、どのように改良できそうですか？ ○反響板の形状や素材を変えたら、音が大きくなりそう。 ○木材が一番柔らかい音に聴こえたから、やはり木材を使用したい。 ○思ったよりも金属性の板が良い音に聴こえたから、振動板を金属に変えてみたい。 ・今回は、今回の実験を踏まえてスピーカーの改良を考えましょう。</p>																		