

中学校 技術・家庭科(技術分野)学習指導案

指導者 向田 識弘

日 時	平成 30 年 7 月 4 日 (水) 第 1 限 (8 : 40 ~ 9 : 30)
場 所	第 2 技術教室
学年・組	中学校 2 年 B 組 20 名 (男子 10 名, 女子 10 名)
題 材	C エネルギー変換の技術(1)ア, イ「技術による問題解決の工夫を読み取る製品の分解」
目 標	<ul style="list-style-type: none"> ・製品の分解・組立や実験を通して, 動力伝達の仕組みについて知ることができる ・社会からの要求, 安全性, 環境負荷や経済性などに着目し, 機器に用いられている技術が最適化されていることについて考えることができる ・動力伝達の構成を変えることで, 動作や出力に違いが生じることを知り, 目的に応じた動力伝達の機構モデルを考えることができる ・生活や社会で見いだされた問題が様々な観点から技術的に解決されていることに気づくことができる

指導計画 (本時 1 時間目 / 全 4 時間)

時間	各時間の目標	観点との対応		
		知・技	思	学
①	<ul style="list-style-type: none"> ○掃除機モデルの分解・組立ができる ○開発者が設計に込めた意図を読み取ることができる 		○	
②	<ul style="list-style-type: none"> ○身の回りの動力伝達の仕組みを知る ○簡単な実験を通して, 歯車の回転方向, 歯数及び回転数の関係を知る 	○		
③	<ul style="list-style-type: none"> ○出力軸の回転速度を変化させ, 2 種類の歯車装置が製作できる ○2 種類の歯車装置を比較し, 出力軸の回転数と回転力の関係を知る 	○		
④	<ul style="list-style-type: none"> ○課題を把握し, 歯車装置に必要な出力軸の回転数と回転力を求めることができる ○課題を解決するための歯車装置を製作できる 		○	

※知・技：知識及び技能, 思：思考力, 判断力, 表現力等, 学：学びに向かう力等

授業について

貸出教材である掃除機模型を利用して, 製品モデルの分解から設計者の意図を読み取る学習を行う。この学習を契機として, エネルギーを伝達するための基礎的な技術の仕組みなどを学習する。掃除機モデルの分解・組立を行い, 製品の開発経緯を考え, 製品に用いられている技術が, 社会からの要求や環境負荷, 経済性など様々な観点から最適化されていることを理解させたい。

この教材は生徒に身近な掃除機を安全かつ簡単に分解・組立できるようモデル化したものである。教材を利用することにより, 生徒にも身近に感じることで掃除機モデルを簡単に分解できる。また, 実際の製品に使われている部品を観察し, 技術の仕組みを調べることにより, 生徒の興味・関心を持たせながら, 問題解決の工夫を読み取ることができる。

本授業 (指導計画第 1 時) では掃除機の分解・組立を通して, 「掃除機の吸引力を持続したい」という問題点を解決する過程において, 掃除機の開発者が設計に込めた意図について考えさせる。製品の構造について, グループで分解した部品を調べる学習活動を行い, 製品が技術的な問題をどのように工夫して解決できたのかについて考えさせる。また, 製品が開発されるまでの過程を学び, 様々な観点で設計されていること, 製品の設計には「技術の仕組み」や「科学的な原理・法則」が必要であることを気付かせたい。

題目 製品の分解を通して製品のデザイン基準を知ろう

本時の学習目標

掃除機に組み込まれている技術の最適化について考えることができる

生活や社会で見いだされた問題が様々な観点から解決されていることに気づくことができる

本時の学習指導過程

学習内容	学習活動	◇指導上の留意点・●評価
<p>【導入】(10分)</p> <p>○サイクロン掃除機の誕生</p> <p>○学習内容の確認</p>	<p>○サイクロン掃除機がなぜ生まれたのかを考える。</p> <p>・従来使われていた紙パック式の掃除機を説明する。</p> <p>○実際のサイクロン掃除機を体験する。</p> <p>○本時の目標を確認する。</p>	<p>◇製品が生まれる前の掃除機について説明する。</p> <p>◇紙パック式の掃除機の問題点を知る。</p> <p>①フィルタ付近の目詰まり</p> <p>②紙パックの交換費用</p>
<p>製品の分解を通して製品のデザイン基準を知ろう</p>		
<p>【展開】(15分)</p> <p>○サイクロンパート(下側)の分解</p> <p>○サイクロンパート(上側)の分解</p> <p>○ボディパートの分解</p>	<p>【展開Ⅰ】掃除機に流れる空気と吸い込まれるゴミの流れを考える。</p> <p>○空気の流れとゴミの動きに注目し、筒の中でサイクロン技術がどのように使われているのかを調べる。</p> <p>○クリアビン内で取り切れないゴミを集めるための構造を調べる。</p> <p>・円錐形の部分に流れる空気とゴミの動きを確認する。</p> <p>⇒空気とゴミはサイクロン部分から出ていくがゴミは重力に従って下側に落ちる。空気は上昇気流が生じ、ボディパート内に流れていく。</p> <p>○ボディパート内の空気の流れを考える。</p> <p>・フィルタから外に空気が排出されるまでの流れを確認する。</p> <p>⇒ボディパート内に入ってきた空気はモータを通り、小さなすき間から最後のフィルタへと流れる。</p>	<p>◇大きなゴミはクリアビンの下にたまるが、ダニの死がいや微細なゴミは空気とともに流れていく。</p> <p>◇円錐形によって遠心力が働き、先が細くなることでらせん状に空気が下降する。</p> <p>◇2層構造で計24個のサイクロンが強力な遠心力となり吸引力を大きくする。</p> <p>◇1分間に約10万回転することで強力な空気の流れを作るだけでなく、小型で軽量のモータになっている。</p>
<p>(10分)</p> <p>○分解した部品の役割を考える</p>	<p>【展開Ⅱ】分解した部品から製品の仕様について考える。</p> <p>【発問】「サイクロン部分でゴミを取り除いたはずなのに2つのフィルタは必要なのか」</p> <p>⇒サイクロンパートについているフィルタはモータ内にゴミが入るのを防ぐ</p> <p>⇒ボディパート内のフィルタは外に出す空気の清浄をしている。</p> <p>○クリアビンはなぜ透明なのかを考える。</p> <p>○モータが収納されている白いカバーの果たす役割を考える</p>	<p>◇製品の品質を保証し、使用の上での安全性を確保するための機能を持たせている。</p> <p>・ゴミの量がわかるだけでなく、使用者の掃除の意欲を高める。</p> <p>・騒音などの環境に配慮した製品になっている。</p> <p>●社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目し、掃除機に組み込まれている技術の最適化について考えることができる(ワークシート)</p>

<p>【まとめ】(15分) ○様々な観点から製品を評価し, 学習を振り返る</p>	<p>○分解した部品を組み立てる。 ○本時の学習を振りかえる。</p> <p>○ダイソンの掃除機の仕様を確認する。</p>	<p>●生活や社会で発見された課題が製品の開発によって様々な観点から解決されていることに気づく。 (ワークシート) ◇外観, 費用, 顧客, 環境, 安全性, 大きさ, 機能, 材料の各観点をもとに製品が開発されていることを確認する。</p>																
<p>サイクロン式掃除機(ダイソン製)の仕様</p> <table border="1"> <tr> <td>外観 Aesthetics</td> <td>球体をイメージした形状で透明感のある見た目</td> </tr> <tr> <td>費用 Cost</td> <td>※実際の価格を提示する(Dyson Ball Fluffy+)</td> </tr> <tr> <td>顧客 Customer</td> <td>クリアビンによりゴミの量がわかりやすい 白いカバーを取り付けることで騒音を防ぐ</td> </tr> <tr> <td>環境 Environment</td> <td>ボディ部にフィルタを取り付けることで, 排気時に清浄な空気を出す</td> </tr> <tr> <td>安全性 Safety</td> <td>サイクロン部にフィルタを取り付けることで, モータ内にゴミが入り故障することを防ぐ</td> </tr> <tr> <td>大きさ Size</td> <td>コンパクトで持ちやすく, 運びやすい</td> </tr> <tr> <td>機能 Function</td> <td>サイクロン技術によってゴミがたまって 吸引力は変わらない</td> </tr> <tr> <td>材料 Materials</td> <td>主にプラスチックを用いていて, 軽い</td> </tr> </table>			外観 Aesthetics	球体をイメージした形状で透明感のある見た目	費用 Cost	※実際の価格を提示する(Dyson Ball Fluffy+)	顧客 Customer	クリアビンによりゴミの量がわかりやすい 白いカバーを取り付けることで騒音を防ぐ	環境 Environment	ボディ部にフィルタを取り付けることで, 排気時に清浄な空気を出す	安全性 Safety	サイクロン部にフィルタを取り付けることで, モータ内にゴミが入り故障することを防ぐ	大きさ Size	コンパクトで持ちやすく, 運びやすい	機能 Function	サイクロン技術によってゴミがたまって 吸引力は変わらない	材料 Materials	主にプラスチックを用いていて, 軽い
外観 Aesthetics	球体をイメージした形状で透明感のある見た目																	
費用 Cost	※実際の価格を提示する(Dyson Ball Fluffy+)																	
顧客 Customer	クリアビンによりゴミの量がわかりやすい 白いカバーを取り付けることで騒音を防ぐ																	
環境 Environment	ボディ部にフィルタを取り付けることで, 排気時に清浄な空気を出す																	
安全性 Safety	サイクロン部にフィルタを取り付けることで, モータ内にゴミが入り故障することを防ぐ																	
大きさ Size	コンパクトで持ちやすく, 運びやすい																	
機能 Function	サイクロン技術によってゴミがたまって 吸引力は変わらない																	
材料 Materials	主にプラスチックを用いていて, 軽い																	
<p>備考 紙パック式掃除機の真実 https://www.dyson.co.jp/cylinders/antibag.aspx</p>																		

本時の評価規準・基準 (観点/方法)

社会からの要求, 安全性, 環境負荷や経済性などに着目し, 掃除機に組み込まれている技術の最適化について考えることができる。

A評価	B評価	C評価
<p>B基準を満たし, 身の回りの掃除機が社会からの要求, 環境負荷や安全性, 経済性の観点から設計され, 技術が最適化されていることを考えることができる。</p>	<p>身の回りの掃除機が複数の観点を設計され, 技術が最適化されていることを考えることができる。</p>	<p>身の回りの掃除機の技術について考えることができていない。</p>
<p>製品について, 社会からの要求, 安全性・環境負荷, 経済性のすべての観点を踏まえて考えることができる。 例) 「<u>使用者がその製品を使いやすい</u>ようなものにするだけでなく, それに加えて<u>コスト</u>や<u>環境</u>にもよいものになるように設計されている。」</p>	<p>製品について, 社会からの要求, 安全性・環境負荷, 経済性の2つの観点を踏まえて考えることができる。 例) 「<u>安全で環境に優しく</u>, <u>使用者が使いやすい</u>, また<u>使いたい</u>と思えるように工夫して設計されている。」</p>	<p>製品について, 社会からの要求, 安全性・環境負荷, 経済性の観点から考えることができない。 (手立て) グループ内での他者の意見を参考にしたり発言したりしやすくなるような環境になるよう助言・指導を行う。製品の設計要素を提示して説明する。</p>

準備物

掃除機の実物と模型 (貸出教材ダイソンエンジニアリングボックスを使用), 十字ねじ回し (ダイソンエンジニアリングボックスに付属)

製品を分解して構造を調べよう

目標：製品の分解を通して製品のデザイン基準を知る

□ サイクロン式掃除機の分解をしよう

1. これまで使われていた紙パック式掃除機の課題は何だろう。

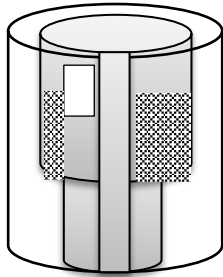
①. _____

②. _____

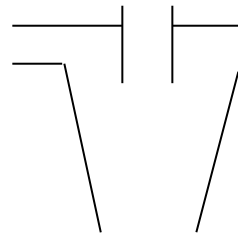
2. 掃除機内に吸い込まれた空気の流れとゴミの動きを調べよう。

➤ 空気はどのように流れていくのでしょうか。

サイクロンパート下部



サイクロンパート上部



➤ 掃除機内に吸い込まれたゴミはどのようにたまっていくのでしょうか

3. 分解した部品から製品の仕様についてグループで考えよう。

① “2つのフィルタ” はなぜ必要なのか	
サイクロンパートについているフィルタの役割	ボディパートについているフィルタの役割
②クリアビンはなぜ透明なのだろうか	③モータのまわりの白いカバーはなぜ必要なのか

4. 製品の分解・組立を通して、製品がどのような考えで設計されているのか考えよう。

実践上の留意点

1. 授業説明

この授業は新学習指導要領「C エネルギー変換の技術」の指導内容(1)イ「技術に込められた問題解決の工夫について考えること」に対応した授業である。この授業では掃除機モデルの分解・組立の学習を通して、「掃除機の吸引力を持続したい」という問題点をサイクロン技術によって解決する過程での、開発者が設計に込めた意図について考えさせた。授業のねらいは、掃除機の目的である吸引力などの機能面に視点を向けるだけでなく、使用者の安全や騒音などの環境負荷に配慮し、経済性を考慮するなど様々な設計要素から開発されていることに気づかせることである。この授業については2018年12月にオーストラリア・メルボルンで行われた技術教育の国際会議(Design And Technology Teachers Association)で国際的な教材を用いた技術教育の取り組みの一端として発表している。



図1:ダイソンエンジニアリングボックス
一般財団法人 ジェームズダイソン財団

2. 研究協議より

- ・分解・組立については「作業の意図を理解すること」や「作業手順を理解すること」、「工具などを適切に用いて正しく安全に作業すること」が求められる。
- ・導入段階でワークシートに生活上の問題点を記述させており、生徒は「製品が問題点をどのように解決しているか」を考えて作業していた。
- ・作業手順についてはスライド資料を提示し、スモールステップで作業スピードを確認しながら授業者が適切な指示を行っていた。
- ・工具は正しく扱えていたようだが、全体的に作業が計画通りに進まず、考えさせるポイントが減ってしまった。

3. 成果

「製品の分解・組立」については従前に行われていた自転車やエンジンの分解・組立との違いを理解したうえで実践しなければならない。新学習指導要領では分解・組立を通じた技術的理解と製品がどのような考えで設計させているのかについて考えさせる必要がある。

今回の学習では製品の分解・組立による問題解決のプロセスを理解するとともに、製品の設計要素を社会的側面・経済的側面・環境的側面の3側面に沿って検討することで、様々な設計要素を最適化した製品であることに気づかせ、技術の見方・考え方を意識させる授業の一端として提案できた。

この実践は一般ダイダン法人ジェームズダイソン財団による協力によって行われた。この場をお借りして謝意を表したい。