

第2学年B組 技術・家庭科学習指導案

授業者 木村 僚

- 1 題材名 「持続可能な社会の実現に向けて、エネルギーを効率良く利用する方法を提案しよう！
～附属中ロボットコンテストを開催しよう～」

C エネルギー変換の技術 (1)(2)(3)

2 題材設定の理由

(1) 生徒の実態

現在、新型コロナウイルスの世界的なパンデミックやロシアによるウクライナへの侵攻などにより世界の社会情勢は混とんとしている。日本においては、原料のほとんどを輸入に頼っている火力発電を軸にしたエネルギー政策の見直しを迫られている。また、日夜進む地球温暖化を受けて、世界では「持続可能な社会」の構築を目指していることもあり、日本のこれまでのエネルギー政策については痛烈に批判されており、化石燃料に頼ったその方針の転換が求められている。そのため、現在日本では、化石燃料に変わるエネルギーを変換することで電気を得る、新エネルギーの活用や、これまで活用してきた発電方法の発電効率をさらに上げるための技術改良に積極的に取り組んでいる。これらの取り組みには、エネルギー変換の技術や、動力伝達の技術が活用されている。

今回授業を行う2年B組の生徒に事前にアンケートを行った。その結果、31名から有効な回答が得られた。まず、エネルギー変換の技術の学習について、興味があると答えた生徒は19名、興味がないと答えた生徒は12名だった。また、学習の教材・教具となるロボットコンテストについて、楽しみにしていると答えた生徒は23名、楽しみにしないと答えた生徒は8名だった。さらに、エネルギー変換の学習と、ロボットコンテストの題材について、いずれにも関心がないと答えた生徒は、4名だった。以上の点から、本学級の生徒のほとんどは、本題材に関心を持っているが、一部の生徒は本題材に関心を持っていないことが確認された。アンケートの記述を確認すると、関心を持っていない生徒は、機械を苦手と感じていたり、アイデア出しに不安を抱えていたりすることが確認された。また、それらの生徒の一部では、これまでの技術の学習において、アプリケーションの操作がうまくいかなかったり、ペア学習の進度の違いで仲間との学習がうまくいかなかったりしたことがあり、そのようなときに学習の進め方に不安を持っていることが確認された。また、2年B組の生徒を含め、本校の生徒全体においては、これまで、自分の考えを伝えるために「書く(キーボードで入力することも含める)」学習が、どの教科においても積極的に取り組まれてきた。一定の生徒は、書くことに慣れてきており、適応することができているが、一部の生徒は「話す」と伝わるが、「書く」と思考が伝えられなくなることがある。このように「書く」ことしか、自分の考えを伝える手段を知らない生徒が多く見受けられる。

(2) 題材観

本題材では、エネルギー変換の技術の中でも、特に動力伝達に着目し、動力伝達に関わる知識や技能の習得や、その技術を活用したロボットの設計・製作活動を通して、エネルギー変換の技術の見方・考え方に気づき、気付いた見方・考え方を働かせる問題学習を行うことができるようにする。そのため、具体的な指導内容として、①エネルギー変換の技術や動力伝達の仕組みについて理解し、その技術を活用して自分の願いを実現するロボットの製作できる技能を身に付けること。②エネルギー変換の技術の中でも動力伝達における問題を動力伝達の技術を活用して解決する力を身に付けること。③エネルギー変換の技術のこれからについて、どのようにかかわっていくか、自分なりに考えようとする。この3点を主に取り扱うこととした。

また、本題材においては動力伝達に関わる知識・技能の習得場面において、技術を調べる学習を取り入れる。その調査にあたっては、過去の先輩のロボットやレポート、インターネット、ChatGPT

(AI)などを活用させる。「インターネット」や「AI」は生徒にとって、簡単に情報を得るための手段であるが、ときに間違った情報があったり、理解しているつもりで終わったりしてしまうことがあるため、手を動かしたり、説明できるまでその仕組みを分析したりする学習を取り入れることで、知識・技能について確実に習得できるようにする。

(3) 指導観

エネルギー変換の技術についてこれからの時代のニーズに応える活用方法について求められている生徒たちが、動力伝達技術のひとつであるロボットを通してそれらの技術の基礎的な知識・技能及び活用方法について検討・製作していく活動を通して、これからの時代に求められるエネルギー変換の技術の見方・考え方に気付かせたい。また、気付いた見方・考え方を働かせ、問題を解決することで、エネルギー変換の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深められるようにしたい。そして、生活や社会の中からエネルギー変換の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実にエネルギー変換の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成したい。そして、知識・技能の習得にあたっては、技術分野の学習特有である、体験を通して理解することができるような支援をしたい。

また、生徒の学びの実態を踏まえ、全ての生徒に学習の理解や見通しを持てるようにしたり、体験を通して「できる」と感じられる場面を準備することで、学習に興味を持てたり、不安を取り除けたりする環境を整えたい。それだけでなく、自身の表出方法において、適した表出方法で表現できるような場面を提供したり、一人で思考するよりも仲間とアイデアを出し合うことで、様々な考えが出せる場面を提供したりすることで、自身に適した表出方法が見つけるとともに、仲間と協働して学習に取り組むことの有用性について感じられるように支援したい。

3 題材の目標

エネルギー変換の技術の見方・考え方を働かせ、効率化されたロボットを開発する実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されているエネルギー変換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、エネルギー変換の技術と高効率化を目指す生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中からエネルギー変換の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、エネルギー資源の有効活用を実現させる生活や持続可能な社会の実現に向けて、適切かつ誠実にエネルギー変換の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。

4 題材の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
生活や社会で利用されている電気、運動、熱の特性等の原理・法則と、エネルギーの変換や伝達等に関わる基礎的な技術の仕組み及び保守点検の必要性と、エネルギー変換の技術と高効率化を目指す生活や社会、環境との関わりについて理解しているとともに、安全・適切な製作、実装、点検及び調整等ができる技能を身に付けている。	生活や社会の中からエネルギー変換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とともに、エネルギー資源の有効活用を実現させる生活や持続可能な社会の実現を目指してエネルギー変換の技術を評価し、適切な選択と管理・運用する力や、新たな発想に基づく改良する力を身に付けている。	エネルギー資源の有効活用を実現させる生活や持続可能な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、エネルギー変換の技術を工夫し創造しようとしている。

5 指導計画および評価計画（25時間扱い）

※紙面の関係上、本時までの5時間分の題材計画を掲載する。詳細については当日資料を参照されたい。

時間	○ねらい ※学習活動は当日資料参照	◇評価規準（評価方法）			UDLの視点 手立て①②③
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に 取り組む態度	
1	○エネルギー変換とは何かを知るとともに、身近な電化製品の損失調査の活動を通して、エネルギー変換の技術で解決しようとしている問題点に気付く。	エネルギーの変換、効率及び損失の意味、自然界にあるエネルギー源から電気エネルギーや力学的エネルギーへの変換方法、電気エネルギーの供給と光、熱、動力等への変換方法の基礎的なエネルギー変換の技術の仕組みを理解している。（レポート課題）			<ul style="list-style-type: none"> ・(7.2)直前まで取り組んでいた玄翁による釘打ちを例に挙げることで、エネルギー変換の技術が自分に関連のある技術であると気付けるようにする。 ・(3.3)玄翁で釘を打つ実験を目の前で師範を行うことで、理解を深められるようにする。 ・(3.4)これまで授業で体験してきた玄翁から電化製品に視点を移す際に見本を提供することで、エネルギー変換に気付きやすくする。
2	○エネルギー変換の中でも動力伝達に関して知り、身近な動力伝達に興味を持ち自分で探しながらその技術からエネルギー変換の技術の見方・考え方に気付く				<ul style="list-style-type: none"> ・(7.2)ブラックボックス君の模型などを活用して、身近な動力伝達とブラックボックス君などの模型が関係のあることに気付かせ、自分事と感じられるようにする。 ・(8.1)足踏み消毒器やブラックボックス君と実際の機構の関係性から、身近な動力伝達が簡単に表せることを知り、動力伝達に学ぶことが今後の学習で有効に働くことに気付かせられるようにする。
3 4 本時	○ロボコンとは何かを知るとともに、今年度のロボコンの問題を把握したうえで、様々な動力伝達に関して調査を実施する。	機械に関わる運動等のエネルギー変換についての原理・法則と、力学的エネルギーの多様な運動の形態への変換と伝達方法の基礎的なエネルギー変換の技術の仕組みを理解している。（レポート課題）	取り上げた動力伝達の技術が、どのような条件の下で、どのように生活や社会における問題を解決しているのかを読み取ること、動力伝達に関わる技術が、社会からの要求、使用の安全性、出力、変換の効率、省エネルギーなどに着目し、運動の特性等に配慮して、最適化されてきたことに気付くことができる。（レポート課題）	<ul style="list-style-type: none"> ・進んでエネルギー変換の技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとしている 	<ul style="list-style-type: none"> ・(2.3) 動力伝達の調査にあたり、インターネットだけでなく、実際の実物のロボットや書籍、ChatGPT等の活用、パーツを活用した再現等を行えるようにすることで、動力伝達の仕組みを理解できるようにする。 ・(3.1) (3.4)これから取り組むロボコンのルールの目的について、実物を活用しながら全体で確認することで、これから取り組むレポート課題とのつながりを意識して取り組めるようにする。 ・(6.3) 調査する動力伝達の内容を、身近な製品から、過去のロボットの機構までに範囲を広げることで、この先のロボット開発へのつながりを意識しながら課題に取り組めるようにする。 ・(7.2)ChatGPTで調べた情報が誤っていたり、実際のロボットを見るだけでは説明がつかないこと等に気付かせることで、自分で調査する必要があることに気付き意欲をもって活動できるようにする。
5	○ロボコン班で調査した動力伝達について情報交換し、開発したいロボットのイメージを膨らませることができる。		調査した動力伝達の技術について情報交換することで、エネルギー変換の技術の見方・考え方を広げることができる。（生徒ノート・生徒ホワイトボード）		<ul style="list-style-type: none"> ・(8.3)調査してきたレポートを共有しあうことで、共通の目標に向かって共に学んでいくための学習集団を構築できるようにする。

※3年間を通して、対象学級の生徒を支援するためのUDLの取り組み

- ・レポート作成の際、文章だけでなく、図や絵、動画挿入などの方法も選べるようにすることで、生徒が自分の表現しやすい方法で表出できるようにする(5.1)
- ・ワークシート等はアナログ、デジタルのどちら媒体でも用意することで、生徒が表現しやすいものを選択できるようにする(5.2)
- ・OPPシートを活用することで、生徒が自分の学習状況をモニタリングできるようにするとともに、教師が適切にフィードバックを行い、理解度を把握し、支援できるようにする(6.4)(8.1)
- ・レポートの評価ルーブリックを事前に提示した後に、レポート課題を示すことで、生徒が自身の学習の到達点を意識しながら取り組めるようにする(6.4)
- ・授業資料を事前に提供することで、生徒が見通しを持てるようにする(7.3)
- ・思考する場面で、個人で取り組める場と集団で取り組める場を準備することで、自分にあった学習環境で取り組めるようにする。(7.3)

6 本時の学習 (4/25時間)

(1) 本時の目標

ロボット製作に向けて、自分の理想の仕事を実現するために、身近な動力伝達や先輩のロボットなどを分析し、その仕組みについて説明できるようになる。

(2) 展開

時間	学習活動	・指導上の留意点 ◇評価規準 【評価の観点】(評価方法) <>UDLのチェックポイント→手立て①②③
5	1 前時の学習を振り返り、動力伝達の仕組みを自身で説明できるように調査することを再度確認し、本時の取り組みの見通しを持つ。	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までのOPPシートを確認し、対象生徒のニーズに合わせた資料を準備しておく ・最初に本時と次時までのゴールを示し、見通しを持たせる。<7.3>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 学習課題：自分の理想の仕事を実現するための動力伝達の仕組みを明らかにしよう。 </div>		
40	2 問題を解決するためのロボットの動きを実現するために、動力伝達を、分析し、レポートにまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ・動力伝達の調査にあたり、インターネットだけでなく、実際の実物のロボットや書籍、ChatGPT等の活用、パーツを活用した再現等を行えるようにすることで、動力伝達の仕組みを理解できるようにする。<2.3>
◇機械に関わる運動等のエネルギー変換についての原理・法則と、力学的エネルギーの多様な運動の形態への変換と伝達方法の基礎的なエネルギー変換の技術の仕組みを理解している。【知識・技能】(レポート課題)		
おおむね満足できる状況(B)		調査した動力伝達の仕組みについて、「○○に力がかかる」と「△△が動く」までの過程について順を追って自分の言葉で説明している。 →教師が作成した見本を参考にしたり、教科書の例を参考にしたりする。書いている友達に聞き、説明を受けどのように調査すればよいか整理する。
◇取り上げた動力伝達の技術が、どのような条件の下で、どのように生活や社会における問題を解決しているのかを読み取ることで、動力伝達に関わる技術が、社会からの要求、使用の安全性、出力、変換の効率、省エネルギーなどに着目し、運動の特性等に配慮して、最適化されてきたことに気付くことができる。【思考・判断・表現】(レポート課題)		
おおむね満足できる状況(B)		調査した動力伝達の仕組みについて、その目的と機能を明らかにしている。 →その動きが何を實現しているのか考えたり、教師や友達に相談したりする。教科書の機構が何を目的としているものか考えてみる。
5	3 次時の学習内容の確認をした後、本日の学習を振り返り、OPPシートに記入をする	<ul style="list-style-type: none"> ・OPPシートの記述から、各生徒の疑問やつまづきを把握し、必要に応じて、全体や個に対応できるようにしておく。