

技術科学習指導案

日 時：令和7年9月8日（月）
場 所：八戸市立根城中学校 技術室
対 象：八戸市立根城中学校 2年4組28名
指導者：八戸市立根城中学校 教諭 成田 陸

1 題材名 エネルギー変換の技術「動力の利用による問題の解決」

2 題材について

(1) 題材観

① 学習指導要領の目標や内容との関連

本題材は、学習指導要領「C エネルギー変換の技術」の内容(1)、(2)に基づいて設定した。

- (1)生活や社会を支えるエネルギー変換の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 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について理解すること。
 - 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。
- (2)生活や社会における問題を、エネルギー変換の技術によって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 安全・適切な製作、実装、点検及び調整等ができること。
 - イ 問題を見いだして課題を設定し、電気回路又は力学的な機構等を構想して設計を具体化するとともに、製作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

② 題材について

「エネルギー変換に関する技術」について学習する中で歯車などの機械要素を活用した動力伝達の仕組みを学びながら、課題を見出し、構想し、解決するための技術的思考力と創造力の育成を目指す。授業では、特定非営利活動法人東京学芸大「こども未来研究所」が開発・支援する教材「TECH未来」を活用する。この教材は、歯車などのパーツがブロック型に構成されており、特別な工具を使わずに繰り返し組み立てができるため、設計・試作・改善を重ねる学習に非常に適している。また、動力伝達の中で重要なトルク(回転する力)の概念を、実感を伴って学べる点も大きな特徴である。

近年のものづくりにおいては、「技術先行型」ではなく、生活や社会の中から課題を発見し、どうアプローチするかという視点が重視されている。さらに、自動化やAI技術の進展により、これからの社会では単なる知識ではなく、創造的に課題を解決する能力が求められるようになる。こうした背景をふまえ、本題材では、生徒に基礎的・基本的な技術の知識や技能の習得を促すだけでなく、それを活用して新たな課題を見出し、構想・設計・製作・評価・改善といったプロセスを通して実践的な問題解決能力の育成を図る。技術と社会とのつながりを意識しながら、主体的・創造的に学ぶ姿勢の育成を重視する。

(2) 生徒観

本校2年生では、1・2学期を通じて「エネルギー変換の技術」について学習を進めていく。1学期では主に歯車の組み合わせによる回転速度および回転運動の力(トルク)について扱っている。

学習初期の観察から、生徒の多くが歯車の回転速度の関係(歯数比など)については概ね理解できている一方で、回転する力(トルク)に関する理解が不十分であり、概念を掴むのが難しい様子が見

られた。そのため、授業ではトルク概念や実感を伴う活動を通して体得させることが重要となる。例えば、歯車の大きさや組み合わせによって物を動かす力がどう変化するかを、具体的なモデルや実験を通じて体験させることで、力の伝達についての理解を深める。また、本題材は単に歯車の種類や名称、特徴を暗記することにとどまらず、実際の課題解決を通して「考える力」「創造する力」を養うことが目的である。したがって、実習においては以下の点に留意する。

- ・与えられた条件や課題を生徒自身に読み取らせ、どのような力学的機構や工夫が必要かを自ら考えさせる。
- ・問題の発見、課題の設定、構想、設計、製作、評価、改善という技術のプロセスを段階的に実践させる。
- ・製作後はその結果を分析・評価し、必要に応じて改良を行うよう指導することで、論理的思考力と問題解決能力の向上を図る。

このような指導を通じて、生徒が「なぜそのような構造になるのか」「どうすれば目的を達成できるのか」を主体的に考え、実社会における技術の働きと関連づけて理解を深めていけるよう支援する。

(3) 指導観

本題材では、生徒が技術的な課題を自ら設定し、その解決に向けて取り組む問題解決的な学習を重視する。指導にあたっては、生徒が現実の技術に関わる問題を自分自身の生活と関連づけて捉え、主体的に考え、行動する実践的な態度の育成を目指す。学習活動では、図や文章を活用して、学習内容や授業中の気づき、友人のアイデアなどを記録・整理・蓄積する活動を取り入れ、自らの製作過程や思考の流れを可視化できるよう指導する。これにより、生徒が自分の考えを振り返り、論理的に整理しながら次の課題へと発展させる力を養う。また、動力伝達、電気回路、機器の保守・点検などについての基礎的・基本的な知識と技能の習得を図るとともに、自らのアイデアを具体化し、試行錯誤を通して課題を解決する経験を重ねさせる。こうした指導を通じて、生徒が未来の創り手として、生活をよりよくするための技術を工夫し、創造する力と態度を身につけられるよう支援することを基本的な指導の方針とする。

3 県研究主題との関わり

自ら課題を発見し、持続可能な社会を構築する技術・家庭科教育 ～生徒が課題を設定し、解決する力を引き出す指導法の工夫～

青森県中学校教育研究会技術・家庭科部会では、研究主題を表記のように定義し、日々の授業の中で生徒たちがこれまでに学んだ知識や経験をもとに、技術における見方・考え方を働かせ、自ら課題を発見し、解決に向けて主体的に取り組む力の育成が必要であると考えている。

研究主題を受け、本時では「エネルギー変換に関する技術」を題材に、歯車などの機械的要素や電気回路を活用しながら、技術的な課題に対して自ら構想・設計・製作・評価・改善を行う一連の学習活動を通して、問題解決の力を育成することを目指す。また、図や文章によって思考を可視化し、他者と共有する中で、多様な視点から技術を捉える態度を育む。これにより、生徒自身が生活に関わる技術を主体的に活用し、持続可能な社会の構築に向けた実践的な態度の形成につなげていく。

4 単元指導計画

(1) 題材の目標

- ・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科学的な原理・法則や基礎的な技術の仕組み及び、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る。

- ・自動車に関す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、よりよい生活や社会の実現を目指してエネルギー
変換の技術の評価し、適切に選択、管理・運用、改良する力を身に付ける。
- ・よりよい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、
エネルギー変換の技術を工夫し創造しようとする。

(2) 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
<ul style="list-style-type: none"> ・生活や社会で利用されて いるエネルギー変換の技 術についての科学的な原 理・法則や基礎的な技術 の仕組み及び、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 いて理解しているるとも 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車に関する問題を見 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、よりよい生活や社 会の実現を目指してエネ ルギー変換の技術の評価 し、適切に選択、管理・ 運用、改良する力を身に 付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・よりよい生活や社会の実 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、エネルギー変換 の技術を工夫し創造しよ うとしている。

(3) 指導計画(10時間:本時 4/10)

次	時	学習活動・学習内容	学習活動に即した具体的な評価基準
一 次	第1時	・歯車の回転方向と、歯数と回 転数の関係を理解する。	◎歯車の特徴について理解する。 ◎歯数と回転数の関係について理解する。 (知識・技能)
	第2時	・歯車の速さと回転運動の力の 関係を理解する。	◎歯車の速さと回転運動の力について調べ る。(知識・技能)
	第3時	・ギヤシステムを組み立て、製 作できる。	◎ギヤシステムを模作する。 (主体的に学習に取り組む態度)
	第4時	・ギヤシステム出力軸の回転数 とトルク関係を理解する。	◎出力軸の回転数とトルク関係について調べ、 理解する。 (思考・判断・表現)
二 次	第5時	・基本的な電気自動車の構造を 模作できる。	◎基本的な構造の電気自動車のモデルを模 作する。(知識・技能)
	第6時	・速さを求めた電気自動車を 改作できる。	◎テーマに合わせて電気自動車のモデルを 改作する。 (知識・技能)(思考・判断・表現)
	第7時	・トルクを求めた電気自動車を 改作できる。	◎テーマに合わせて電気自動車のモデルを 改作する。 (知識・技能)(思考・判断・表現)
	第8時	・目標を立ててオリジナル電気自 動車を設計し、創作できる。	◎自ら課題を設定し、社会的・環境的・経済 的側面からオリジナル電気自動車のモデ ルを創作する。 (思考・判断・表現) (主体的に学習に取り組む態度)
	第9時		
	第10時		
第10時			

5 本時の指導

(1) 目標

ギヤシステム出力軸の回転数とトルクを理解しよう。

(2) 評価規準

出力軸の回転数とトルクの関係について理解し、課題を解決するために機構を考え組み立てることができる(思考・判断・表現)

学習項目	学習活動・内容	●指導上の留意点	◎評価の観点と方法
導入 (10)	本時の学習目標を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ●モニター画面に目標を提示する。 ●スライドを使用し、異なる2つのギヤシステムが糸を巻き取る様子に違いがあったことを思い出させる。 	
できるだけ重いものを持ち上げるにはどのような機構をつくれればよいだろうか？			
展開 (35)	① ペットボトル(150ml)を準備 ② 事前に製作したギヤシステムの歯車の組み合わせを工夫してペットボトルを持ち上げる。	<ul style="list-style-type: none"> ●歯車の法則を活用したギヤシステムを観察し、構造の違いに気付かせる。 ●ペアでギヤを自由に組み換えさせ、どのような組み合わせなら持ち上がるか考えさせる。 ●ギヤシステムの出力軸の回転数を落とせば、より重いものを持ち上げることができる(回転力が上がる)ことに気付かせるように支援する。 ●ペットボトルは水を入れたものを用意する(100g, 300g, 500g) 	◎課題を解決するために機構を考え組み立てることができる(思考・判断・表現)【作品】
まとめ (5)	本時の振り返りを行う。 最適な組み合わせについて確認する。 片付け	<ul style="list-style-type: none"> ●今回学習したことを確認する。 ●今回はより重いものを持ち上げることに焦点を当てたが、条件に応じた最適な組み合わせを考えることも必要なことを伝える。 	◎本時学習したことを簡潔にまとめられているか(主体的に学習に取り組む態度)【ワークシート】

6 ワークシート

2年 組 番 氏名

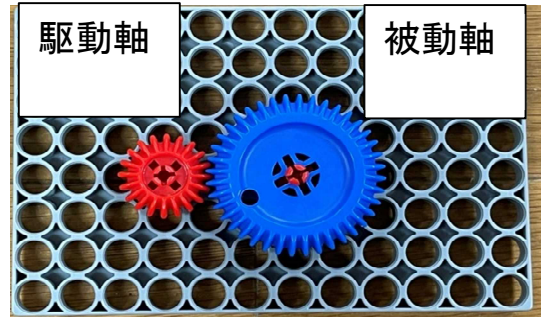
本時の学習課題

できるだけ重いものを持ち上げるにはどのようなギヤシステムをつくればよいだろうか？

復習

右の図のとき、駆動軸を回転させたときの被動軸は. . .

回転数	少ない
回転速度	遅い
回した時の重さ	軽い
自転車でいうと...	スピードが出ないけど軽い
回転力（トルク）	大きい



ペットボトルを持ち上げてみよう

	ギヤの組み合わせ	結果
(例) 150g	駆動軸を青、被動軸を赤にしても、持ち上げれなかった。	○ / ⊗
150g		○ / ×
300g		○ / ×
500g		○ / ×

※クロムブックにペアの考えをまとめながら取り組もう

今日の学習課題に対し、自分の考えをまとめよう