

技術科 学習指導案

日 時 平成 30 年 9 月 18 日 (火)

第 5 校時 13:25~14:15

対 象 第 2 学年 B 組 33 名

学 校 名 西東京市立明保中学校

授 業 者 教諭・岡崎 靖

会 場 1 階技術科室 I



1 題材名

C エネルギー変換の技術『3 動力の利用』

教科書:「技術・家庭 技術分野」開隆堂

2 題材の目標

電気、運動等の特性等の原理・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について理解できるとともに、技術に込められた問題解決の工夫について考えられる。

3 題材の評価規準

ア 生活や技術への 関心・意欲・態度	イ 生活を工夫し 創造する能力	ウ 生活の技能	エ 生活や技術につい ての知識・理解
① 身近な生活や技術から問題を見いだして課題を設定しようとしている。 ② 製作の過程で目的にあった部品の構成や組立てを選択しようとしている。	① 目的にあった作品の構成や組立ての工夫について考えている。	① 目的にあったギヤの構成や組立てができる。 ② エネルギーの効率的な利用や安全面に配慮した、点検及び調整ができる。	① 電気、運動の特性等の原理・法則を理解している。 ② エネルギーの伝達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している。

4 指導観

(1) 題材観

本題材は

中学校学習指導要領 第 2 章 各教科 第 8 節 技術・家庭 第 2 各分野の目標及び内容

技術分野 2 内容 C エネルギー変換の技術

(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。

を受けて、設定した。

本題材の学習では、エネルギー変換の技術の見方・考え方を働かせた設計から製作までの活動を通して、エネルギー変換の技術に関する問題を見いだして課題を設定し解決する力や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。特に設計学習に重点を置き、身近な問題から生活や社会について理解を深めさせたい。教科横断的な視点から理科第 1 分野 (5)

運動とエネルギーや数学 内容 C 関数に関連させて指導する。

(2)

2-1 生徒観

動力伝達のしくみにおいて事前調査を実施した。その結果、主に取り扱う歯車のしくみにおいて、生徒はかみ合う2つの歯車の回転方向については理解できている。しかし、回転数の変化については8割の生徒は想像ができない。また、歯車の回転する力（トルク）については検討もつけられていない状態であることが分かっている。そこで、トルクの概念について、実感を伴いながら学ぶ必要がある。

2-2 事前調査

平成30年5月に第2学年97名に動力伝達に関する問題を出題し、正答率より推測した。

(3) 教材 : TECH 未来について (教材観)

TECH 未来とは、特定非営利活動法人東京学芸大「こども未来研究所」がサポートする教材である。歯車などの機械要素がパーツ化されており、ブロック型で組み合わせることで動力伝達機構や電気回路を構成することができる。設計学習に重点を置く際、組立て等に特別な工具を用いることなく、繰り返し何度も組み立てることができる。また、トルクの概念について実感を伴いながら学ぶ今回の授業には最適と考える。

5 年間指導計画における位置付け 2学期 (9-11月)

時数	学習内容 (主な教材)
第1時	動力伝達について「歯車とは何か?」
第2時	歯車の速さと回転運動の力の関係について調べよう
第3時	ギヤシステムを模作しよう
第4時	出力軸の回転数とトルクの関係について調べよう
第5時	基本的な構造の電気自動車を模作しよう
第6時	速さを求めた電気自動車を改作しよう
第7時	トルクを求めた電気自動車を改作しよう
第8時~第10時	オリジナル電気自動車を設計し、創作しよう

6 題材の指導計画と評価計画 (10時間扱い)

時	目標	学習内容 学習活動	評価規準 (評価方法)
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。	エ-① (ワークシート)
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。	エ-① (ワークシート)
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。	エ-① (ワークシート)
第4時 (本時)	出力軸の回転数とトルクの関係を理解する。	・出力軸の回転数とトルクの関係について調べる。	エ-① (ワークシート)
第5時	基本的な構造の電気自動車を模作できる。	基本的な構造の電気自動車のモデルを模作する。	ウ-①② (ワークシート・ 製作品)
第6時	速さを求めた電気自動	テーマに合わせて電気自動車のモデ	イ-①

	車を改作できる。	ルを改作する。	(ワークシート・ 製作品)
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。	ア-②イ-① (ワークシート・ 製作品)
第8・9 ・10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。	ア-①②エ-② (ワークシート・ 製作品)

7 指導に当たって

- 指導方法の工夫
- この教材を使用し、実際にギヤの回転する速さやペットボトルを持ち上げる様子を観察することを通して、トルクの概念について実感するように導く。(深い学び)
 - 生徒の興味・関心を持たせるために、量りを置き、主体的に学ぶ環境を整えた。(主体的)
 - グループで2つの異なるギヤシステムを製作することで、生徒同士が比較し、競争心を自然と生み出すことで対話的な方法を可能にした。(対話的)

8 本時（全10時間中の第4時）

（1）本時の目標

異なる2つのギヤシステムを比較実験することで、出力軸の回転速度とトルクの関係を理解する。

（2）本時の展開

学習項目	○学習活動 ・学習内容	●指導上の留意点	評価規準（評価方法）
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習目標を把握する。 ・学習の進め方を知り、学習の見通しをもつ。 <p>『どちらのギヤシステムの出力軸の方が速く回転しますか』</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●黒板に目標を明示する。 ●前時で学習した異なる2つのギヤシステムは出力軸の回転する速さに違いがあったことを思い出させる。 <p>出力軸の回転速度とトルクの関係について理解する</p>	
展開 30分	<p>○異なる2つのギヤシステムで空のペットボトルを持ち上げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ペットボトルを持ち上げる巻き上げスピード」に差があることを理解する。【主体的】【対話的】 <p>○異なる2つのギヤシステムで水</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●各班1つずつ異なる2つのギヤシステムを準備させる。 ●異なる2つのギヤシステムを利用して、空のペットボトルを持ち上げ、比較し、「巻き上げスピードの違い」を観察させる。 ●異なる2つのギヤシステムを利 	

	<p>の入ったペットボトルを持ち上げる。【主体的】【対話的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ギヤの組み合わせ方でギヤシステムの力強さが変化することを理解する。 	<p>用して、水を入れたペットボトルを持ち上げ、持ち上げられる重さの違いについて比較し、観察させる。さらに、どこまで重いものを持ち上げられるか挑戦させる。</p> <p>●ギヤシステムを効率よく動作させるために、機構や部品の組立て方について気づかせる。</p>	
まと め 10分	<ul style="list-style-type: none"> ・片付け ・本時の学習内容について振り返る。 <p>『より重いモノを持ち上げるためには、どのようなギヤシステムを作したら良いですか？』</p> <p>【深い学び】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次時の学習についての見通しをもつ。 	<p>●ギヤシステムの出力軸の回転数を落とせば落とすほど、より重いものを持ち上げることができるように気づかせるように支援する。</p> <p>●C評価の生徒に対しては、2つのギヤシステムを比較しながら、出力軸の回転スピードとペットボトルを持ち上げる力強さは異なることを整理し、支援する。</p>	<p>A評価 回転速度とトルクの関係を理解し、活用することが考えられる。</p> <p>B評価 回転速度とトルクの関係を理解している。</p> <p>C評価 回転速度とトルクの関係を理解していない。 エー①(ワークシート)</p>

(3) 授業観察の視点

〈学習活動、指導上の留意点〉

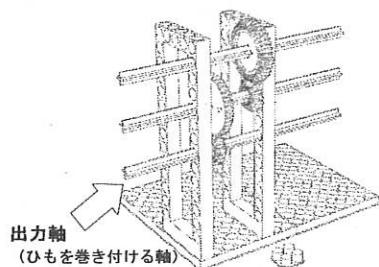
- ・時間配分は適切であったか。
- ・主体的・対話的で深い学びの実現が図られていたか。
- ・生徒の状況を把握して、次の指導に生かす工夫が図られていたか。

1-4 「動力伝達のしくみを理解する」【教師用】

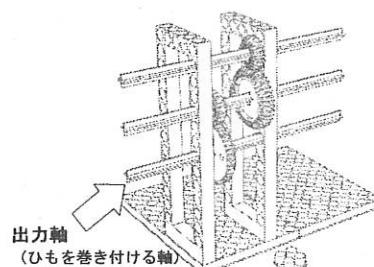
歯車の組立を通して機構を理解しよう

●異なる2つの『ギヤシステム』とは…

Aタイプ（出力軸が速く回転する）



Bタイプ（出力軸がゆっくり回転する）



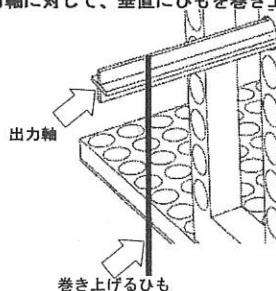
課題I 空のペットボトル（PB）を持ち上げてみよう！

(1) 準備しよう

- ① 空のPBを準備しよう
- ② 巻き上げのためのひもをPBに付けよう

☆実験の注意事項☆

出力軸に対して、垂直にひもを巻き上げよう



(2) 製作した異なる2つの「ギヤシステム」をもとに、PBを持ち上げてみよう。

空のPBを持ち上げてみると・・・

Aタイプのギヤシステムのひもを巻き上げるスピードは、(はやい・ゆっくり)。

Bタイプのギヤシステムのひもを巻き上げるスピードは、(はやい・ゆっくり)。

課題II 水の入ったPBを持ち上げてみよう！

(1) 準備しよう

- ① 同じ量の水をPBに入れよう。 水の量：(200) g

(2) 製作した異なる2つの「ギヤシステム」をもとに、PBを持ち上げてみよう。

水の入ったPBを持ち上げてみると・・・

Aタイプのギヤシステムは、(動かない)。

Bタイプのギヤシステムは、(ゆっくりではあるが、持ち上げていた)。

まとめ ひもを『巻き上げるスピード』と重いものを『持ち上げる力強さ』の関係について

Aタイプのギヤシステムは、出力軸が速く回転し、持ち上げる力強さは、(弱い)。

Bタイプのギヤシステムは、出力軸がゆっくり回転し、持ち上げる力強さは、(強い)。

発展 ギヤシステムの重いものを持ち上げる力強さをさらに強くするためには、どんな工夫が必要か考えてみよう。

・乾電池を増やせば良い。⇒電気の内容。入力時のエネルギーを増やせば、出力は当然増える。

【深い学び】につながったとは言えない。

・赤と青の歯車の組合せをもう一組増やせば良い。⇒回転速度とトルクの関係を理解した生徒の回答。

・青の歯車を黄色の歯車に替えれば良い。⇒【深い学び】につながったと言える。

・ギヤシステムを重くするなどして、安定させると良い。⇒テクノロジーを理解する上で、副次的な理解としての生徒の回答。【深い学び】につながったと言える。