

# 第3学年2組 技術・家庭科 学習指導案

実施日：平成21年1月21日

第3学年2組 男子10名 女子5名 計15名

場所：技術室

1. 題材名 ロボット製作

2. 題材設定について

(1) 目標

ロボット製作を通して、機械に使われている基礎的・基本的な機構について理解し活用できるとともに、問題解決能力と考える力を養う。

(2) 題材観

現在、わたしたちの生活では機械を使用することで仕事を正確に、かつ効率よく行うことが可能となったばかりではなく、容易にもなり得た。言うなれば、機械技術の進歩は身近な存在となり、わたしたちの生活をより豊かに、便利にしている。だが、機械技術が進歩し、より身近になったことで、目的の仕事をスイッチ一つで行うような軽い感覚に陥り、それらがどのような構成でどのように動いているかを見る機会は非常に少なくなっている。そこで、学びの結果が目に見えるかたちで現われ、生徒が興味・関心を引きやすいロボット製作という題材を用いることで、ブラックボックス化した機械の本質である、機械要素技術にも興味・関心を持たせたい。そして実践をまじえ、段階を追って学習を進めていくことで、機械要素技術と社会との関わりについて考えるとともに、それらを正しい知識・理解のもとで目的に応じて利用することができる能力を身につけさせたい。中学生のうちから機械技術産業の世界に触れる、知る、理解する、技術を習得することで日本の将来を支える技術者が生まれるきっかけになればと考える。

またここでは、“ロボット”というものづくりを通して、自分の求める動きをさせるためにはどのようにすればよいか試行錯誤し、ひとつひとつの課題を解決していくことのできる生徒の育成をはかっていきたい。

(3) 指導観

まず、知的好奇心を喚起する学習活動では、ロボット製作に必要とされる機械要素の仕組みについて探っていこうとするとき、生徒にとってより関心の高い教材やより身近である教具等を用いることで、生徒が興味・関心を持って積極的に課題の解決にあたっていくことができるのではないかと考える。また、ロボット製作において、試行錯誤しながら目的とする動きが得られることで完成の達成感を味わえ、その達成感が生徒のやる気にも繋がるものとする。構造的な理解を促す学習活動では、実物の観察等の中から動きを伝える仕組みについて探り、それを一般化し、さらにその動きを実習を通してモデル化することで、知識と技能が絡み合って定着できるようにしたい。また、各領域の関連という点から、1年生の木材加工と、2年生の電気学で学んだことをロボット製作に生かしていきたい。表現力を高める学習活動では、学習課題を設定し、解決していく過程の中に、学級全体やグループ毎の話し合いの場を設けることで、仲間と協力し合うことに喜びを感じるとともに、自分と異なる仲間の意見等から思考の幅を広げさせたい。また、一人一人が各自の構想をまとめ、粘り強く製作に取り組みせ、目的とする動きが得られるようにしたい。そして、学んだ知識と技能を自分のものとして、ロボット製作に活用できるようにしたい。

さらに、普段何気なく使っている機械に対する見方を広げていくことで、機械と生活との関わりを考えさせたい。

(4) 生徒観

第3学年2組の生徒は、全体的にまとまりがあり、非常に活動的である。何事にも全力で取り組み、学習意欲はとても高い。ものづくりに対しても1年時の本棚製作、2年時のちりとり製作の取り組みの様子から、関心・意欲は高いと見られる。

また、以前教師がロボットチャンピオンシップの手伝いをしたときの話を生徒にしたことがある。その際、生徒は機械技術やロボット製作は難しいというイメージを抱いていたものの、是非自分たちも挑戦してみたいと述べていた。さらに、ゆくゆくはロボットチャンピオンシップに参加してみたいとの発言が上がる程の関心の高さである。よって、本題材は生徒の要望に即した、学ぶことへの意欲をさらに期待できる有効な題材であると思われる。

しかし、今までに機械技術を学習した経験のある生徒はほとんどいなく、ロボット製作に関しても同様である。そのため、正しい知識と技能の獲得をねらいとした実践的・体験的な学習プロセスをはかっていきたい。また安全面に配慮した環境の設定も重要であると考えている。

さらに機械技術やロボット製作に対する、難しそう、理解しづらそう、大変そう等の既存のマイナスイメージも、わかりやすい教具を用いた段階的な学習を進めることによって取り払いたい。そうすることで、わたしたちの生活と機械の関係が身近なものであることをより認識させたい。

### 3. 指導計画(12時間)

(1) 私たちの生活とロボット・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間

(2) ロボット技術における要素技術

- ・ 動力伝達の仕組み～ギア～・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間[本時]
- ・ 実習1 (モーターカー製作)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間
- ・ カム・リンク機構・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間
- ・ 実習2 (カム・リンク機構)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2時間
- ・ 実習3 (自由製作)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3時間
- ・ コンテスト・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1時間

### 4. 本時の目標

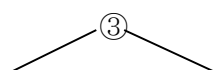
(1) 本時の目標行動

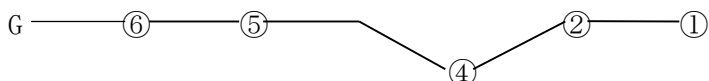
- ・ 動力伝達機構 (ギア) が身近な生活の中で果たす役割について考えるとともに、その仕組みを理解することができる (知識・理解)

(2) 本時の下位目標行動

- ① 比較対照実験で用いる2つのモーターカーの違いはギアだということがわかる
- ② ギアは大きさの異なる平歯車が組み合わさってできていることがわかる
- ③ ギア比を変えると速度や力の大きさが変化することがわかる
- ④ トルクと速度の関係がわかる
- ⑤ ギアが身近な暮らしの中でどのようなものに使われているか挙げるができる
- ⑥ 動力伝達機構 (ギア) が生活において欠かせないものであることがわかる

(3) 下位目標行動の関連図





## 5. 準備物

教具（比較対照実験、つりあげ実験）、一円硬貨、外装自転車、パソコン、プロジェクター、スクリーン、延長コード、ワークシート、フラッシュカード・模型

## 6. 展開

| 2 | 時間<br>(分) | 段階 | 学習内容  | 学習活動<br>■生徒の活動 ●生徒の発言・反応   | 教師の支援<br>□支援の内容 ○教師の活動 →留意点<br>☆評価規準 [ ]評価の観点 ABC 基準  | 教材<br>教具                                     |
|---|-----------|----|---|--|---|--|
|   | 2         | 導入 | <p>前時の確認</p> <p>モーターカーの比較対照実験<br/>～ギア比のみを変えた2つのモーターカーで坂道をのぼらせる～</p> | <p>■挙手して答える</p> <p>■教卓の周りに集まらせ、2つのモーターカーを観察させる</p> <p>●予想される生徒の反応<br/>・音が違う<br/>・Aの方がタイヤが早い<br/>・Bの方がタイヤが遅い</p> <p>●予想される生徒の反応<br/>・Aの方が早く登る<br/>・Bの方が遅く登る<br/>・Aは途中で止まる<br/>・Bは途中で止まる<br/>・途中で曲がって落ちる</p> <p>●予想される生徒の反応<br/>・電池<br/>・モーター<br/>・タイヤ<br/>・ギア<br/>・地面</p> | <p>○前回の授業を振り返る</p> <p>○最初に生徒を前に集め、スイッチを入れた2つのモーターカーを見せ、違いを問う。</p> <p>○2台をスロープを走らせるとどうなるか問い、板書する。賛否の人数も数える。</p> <p>○実演する。</p> <p>○予想との比較をして原因を問う。<br/>→生徒に実物を回す。または、スクリーンにカメラで写す。</p> <p>○原因を究明する。</p> | <p>モーターカー・スロープ</p> <p>スクリーン・プロジェクター・パソコン</p> |

|                      |    |  |   |  |
|----------------------|----|--|---|--|
|                      |    | <p>●予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・知ってる～！</li> <li>・知らなかった、、、</li> </ul> <p>●予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・知らない、、</li> <li>・うまく説明できない</li> <li>・知ってる</li> </ul> | <p>○ギア比が変わるとタイヤの回転速度や力が変化することを知っているか問う</p> <p>○どのようなしくみでギアが速度や力と関係しているかを問う<br/>→知っていると答えた生徒がいれば答えさせる</p>  | <p>本時のテーマの提示</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>動力伝達のしくみを学ぼう～ギア～</p> </div> <p>フラッシュカード</p>     |
| 1<br>7<br><br>4<br>7 | 展開 | <p>つりあげ実験</p> <p>■実験キットを製作する</p> <p>■予想・結果（どのギアがどれくらいのおもりを持ち上げられるか、どのような持ち上がり方をするか）をワークシートに記入する</p> <p>■代表生徒が前に出て自転車をこぐ</p>  | <p>□ギアが大きさの異なる歯車が組み合っていてできていることを説明する</p> <p>○実験の概要を説明する。</p> <p>○実験の方法、目的、実験の着眼点を詳しく説明する。</p> <p>○大きさの異なる歯車がどう組み合わさって、速度や力の大きさに変化をもたらしているのかを考えさせる</p> <p>○実験結果を発表させる</p> <p>□実験結果のまとめ（共有）<br/>→全体で共有したものをワークシートに記入させる</p> <p>□補足説明をする<br/>☆ギアを組ませることができる</p> <p>□実験の後にトルクについての補足説明をする</p> <p>□速度についての説明をする<br/>□トルクと速度の関係について説明する</p> <p>○以前に学習したことを踏まえながら、感覚的に速度と力の関</p> | <p>モーターカー・スクリーン・プロジェクター・パソコン</p> <p>実験キット<br/>ワークシート<br/>フラッシュカード</p> <p>ワークシート</p> <p>ワークシート</p> <p>バット・フラッシュカード</p> <p>プロジェクター・パソコン・模型</p> |

|   |            |  |                     |   |  |
|---|------------|--|---------------------|---|--|
| 6<br>9  |            | <p>バット実験</p> <p>ギアについての補足説明</p> <p>自転車体験</p> |                     | <p>係をとらえさせる</p> <p>○身近に使われているギアの具体例として時計と見せる。</p> <p>○ギアが使われている目的を述べる。</p> <p>○身近に使われているギアについて（時計以外で）知っているかを問う。ヒントを言う。</p>  | <p>外装自転車<br/>時計・スクリーン・プロジェクター・パソコン</p> |
| 8<br>4<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>1<br>0<br>0 | <p>まとめ</p> | <p>振り返り</p>                                  | <p>■ワークシートに記入する</p> | <p>○ワークシートを使い、本時の授業を振り返らせる</p> <p>→ワークシートに書かせる内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ギアボックスを介して動力を伝えなければいけない理由。（ギアの目的）</li> <li>・歯車の組み合わせによってどのような出力が得られるか。</li> <li>・感想・気付き</li> </ul> <p>☆ワークシートの問いに答えを記入することができる [知識・理解]</p> <p>A：すべての問いに対して正しい答えが記入できる</p> <p>B：どちらか一方の問いに対して正しい答えが記入できる</p> <p>C：全ての問いに対して正しい答えが記入できない</p> | <p>ワークシート</p>                          |

## 7. 評価規準、評価観点

○動力伝達機構（ギア）が身近な生活の中で果たす役割について考えるとともに、その仕組みを理解することができる（知識・理解）

→ワークシートの提出

- ・ギアボックスを介して動力を伝えなければいけない理由（ギアの目的）

・歯車の組み合わせによってどのような出力が得られるか

## 8. 板書計画

動力伝達のしくみを学ぼう～ギア～

ギア①の特徴

生徒の予想

ギア②の特徴

トルクとは・・・

速さについて



# 動力伝達のしくみを学ぼう！～ギア～

3年 組 番 名前 \_\_\_\_\_

★つりあげ実験～自分でギアを組んでみよう！

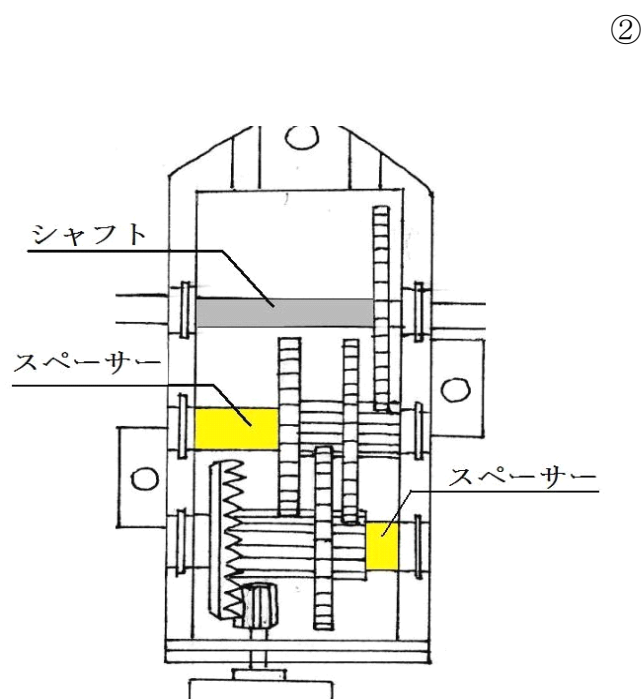
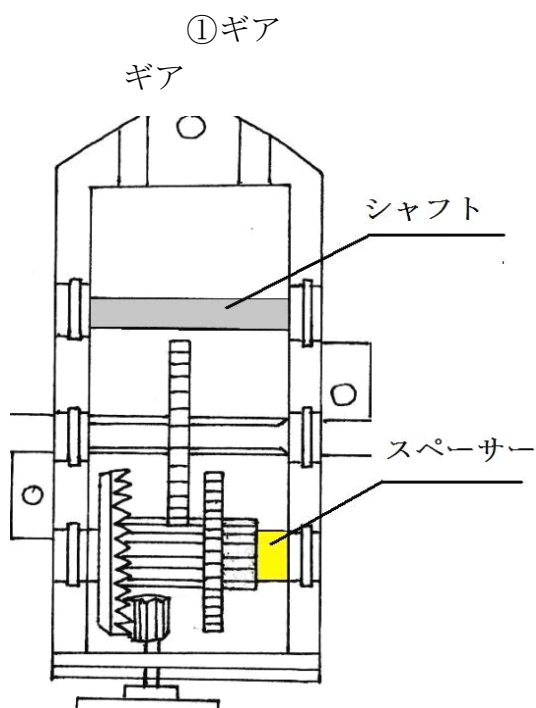
## <実験手順>

- (1)ギアボックスを組む。(①ギア→②ギア→オリジナルの扉)
  - (2)予想値を表に記入する。
  - (3)1円玉のおもりをペットボトルに1本ずついれていく。
  - (4)スイッチを入れて、そのおもりを持ち上げられるか確かめていく。最高でどのくらいのおもさを  
持ち上げることができるか、結果を表に記入する。
- ※(1)～(4)の作業を①・②・オリジナルギアで繰り返す。



## ○ギアの組み合わせ方

見本図を見ながら高速・低速ギアを組んでみよう！そして、オリジナルギア作りに挑戦だ！！  
作ったオリジナルギアの絵を下の図のようにかいてみよう！



## ○つりあげ実験の予想&結果

それぞれのギアは1円玉50枚分のおもりを何本持ち上げられるかな??予想と結果を表に記入しよう。

※1円玉1枚は1gです。これを利用して計算し、おもさの数値も出してみよう。

|      | 予想 | 結果        |
|------|----|-----------|
| ① ギア | 本  | 本<br>( g) |
| ② ギア | 本  | 本<br>( g) |

<持ち上がり方にどんな違いがあったか書いてみよう>

[ ]

## ○実験のまとめ

・ ① ( ) ギア の 特 徴 . . . .  
( )

・ ② ( ) ギア の 特 徴 . . . .  
( )

※ ト ル ク と は ? ? . . . .  
( )

## ○振り返ろう!!

☆ギアを使う目的は何だろう?

☆トルクの強いギアの絵をかいてみよう。



## <総括>

本授業では数多くの教材教具を活用してきたが、それらは大きく「生徒の興味・関心を引き付けるもの」「理解を補助するもの」の二つに分類することができる。「生徒の興味・関心を引き付けるもの」で大切なのは“見せ方”であると私たちは考える。同じ教材を使用したとしても、使い方次第では楽しい授業にもつまらない授業にもなる。説明が十分でなければ教師の意図することが生徒に伝わらないことさえある。どうすれば生徒を食いつかせることができるのか。常にこのことを考えながら活用していくことが重要であると感じた。「理解を補助するもの」は、使うことで“なるほど”“簡単だ”といった気持を生徒に抱かせることができれば教材として有効に活用できたといえるだろう。もしできていなかったとしたら、何を理解してほしいのかという目的、どこをどう見るのか、実験の条件などの教師の説明が不足していたのだと考える。教師にとっては何度も見てきた教材なので、どうしても“これくらいなら分かるだろう、できるだろう”といった先入観を持ちがちになる。実際私たちも模擬授業を行ってみてそのような部分があった。しかし、生徒にとってはそれが初めて見るものであり使うものである。勝手な思い込みをせず、こちらの判断で決めつけないように注意しなくてはならないことを改めて感じた。

教材というものは、あくまでも授業を分かりやすくさせるために補助的に使っているものであり、使えば必ず生徒が反応してくれるという保証はどこにもない。そのことを念頭に置き、どのように活用したらよりよいかを教師自身がしっかりと把握している必要がある。教材があると無条件で生徒のテンションが上がっていた。笑顔も見られ、発言も活発になっていた。それをうまく利用して、難しいところもテンションを下げずに授業できるように自分たちなりに工夫して努力していきたい。