

科学的な理解による 「価値」あるモノを 創造する授業

東京都青梅市立
第一中学校教諭
岡崎 靖
(おかざき やすし)

1 はじめに

中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説技術・家庭編では、技術の内容構成の中で、「技術による問題の解決」は、「生活や社会を支える技術」で気づいた技術の見方・考え方を働かせ、生活や社会における技術に関わる問題を解決することで、理解の深化や技能の習熟を図るとともに、技術によって課題を解決する力などによって、解決策を構想しようとする態度などを育成する¹⁾とされている。

また、「技術による問題の解決」について、例えば、地域に合わせたモビリティの開発という題材において、地域の特徴や交通の利便性、生活する人々の実態を考慮し、社会からの要求や安全性などの問題解決の工夫の視点から、モビリティモデルのしくみを最適化していく実践がある²⁾。

これらのことから、技術による問題解決の学習場面においては、生活や社会を支える技術で身につけた知識や技能を活用する必要がある。一方で、生徒が生活や社会の中から気づく問題はそれぞれであり、設定する課題や解決策も異なる。したがって、課題を解決するための技術のしくみを最適化するとき、必要な科学的な原理・法則も一律ではない。つまり、生徒一人ひとりの科学的な理解が創造的な活動につながり、「価値」のあるモノを創造する。これらについて、具体的に紹介していきたい。

2 題材について

本題材は、エネルギー変換の技術の題材であり、生活や社会の中から地域に関する問題をエネルギー変換の技術によって解決することを主眼としている。モビリティモデルの評価要素として、モデルのスピード・トルク・スペース・コスト・リライアビリティの 5 項目の視点によって、モビリティモデ

ルのしくみを最適化する。本題材の指導計画は、22 時間扱いとして授業を行った。詳しくは、「テクノロジーとエンジニアリングの教室」第 1 巻 2021³⁾ を御覧いただきたい。

3 科学的な理解が「価値」を生む

次頁の図では、ある生徒の成果物を紹介する。この生徒は、自分が住んでいる地域の様子から、利便性に問題があることに気づき、「たくさん買い物すると、物が乗せられなかったり、空間がせまくなったりしてしまう。近い所にスーパーなどが少ないので、どんな人でも使えるモビリティをつくりたい」という課題を設定することができた。活動内容として、基本型のモビリティモデルを改良して、荷物を乗せる土台を設置したり、不要な部品を取り除き軽量化したりした。スピードが遅くなる代わりに、荷物を乗せて、坂道も楽に登れるモビリティモデルを製作できたと振り返っている。ここで大切なことは、問題解決の工夫の視点をどう捉えるかで必要な科学的な理解が変わってくることである。例えば、社会からの要求が「たくさんの荷物を乗せたい。空間がせまい」という利便性の要求に対して、かみ合う二つの歯車は必ず逆回転することを理解した上で、歯車の枚数を考えることで、モデルの進行方向を決定することができる。また、異なる歯車をかみ合わせ、歯車の回転数やトルク（回転力）を変化させることができることを理解した上で、今回の場合は、異なる歯車を重ね合わせることで、回転数を抑え、トルクをより大きくすることができるので、坂道に登ることやたくさんの荷物を運ぶことを可能にする。さらに、駆動歯車と被駆動歯車の間に中間歯車（遊び歯車）を挿入することで、回転数や回転力を変えずに、離れたところに動力を伝達できることを理解していれば、モビリティモデルとして実装することが可能になる。このようにして生徒の科学的な理解は、

成果物に反映されることになり、生徒一人ひとりが「価値」あるモノを創造できることが分かる。

4 科学的な理解を促すために

科学的な理解を促すためには、先生方が生徒の学習環境を整えることに尽きる。まず、①教材選び。何を教材として採用するかで、大きく授業が変わってしまう。現中学校学習指導要領に基づき、技術分野の学習過程で指導していくのであれば、生徒の成果物は一人ひとり異なるのは必至である。

次に②教材の題材化。この教科としての望ましい態度を育成するために、どんな問題解決の学習活動をさせるのか。また、それに必要な科学的な理解は

何かを事前に仕組む（支援する）必要がある。

最後に、③先生方のつながり。先生方の日々の仕事量を考えると、これまで書いてきたことは非常に難しいことかもしれない。一人で頑張らず、技術分野の先生方のネットワークに積極的に参加してみてもどうだろうか。これをきっかけに、先生方と一緒に、生徒のために、「価値」あるモノを創造する授業を実現していきたい。

参考文献：

- 1) 文部科学省「中学校学習指導要領（平成29年度告示）解説技術・家庭編」、開隆堂、2018、p.22
- 2) 3) 渡津ら「エネルギー変換の技術におけるモデル製作による問題解決学習に向けた東京都の取組」、『実践事例集「テクノロジーとエンジニアリングの教室」第1巻2021』、日本産業技術教育学会、2022、pp.97-105

設定した課題

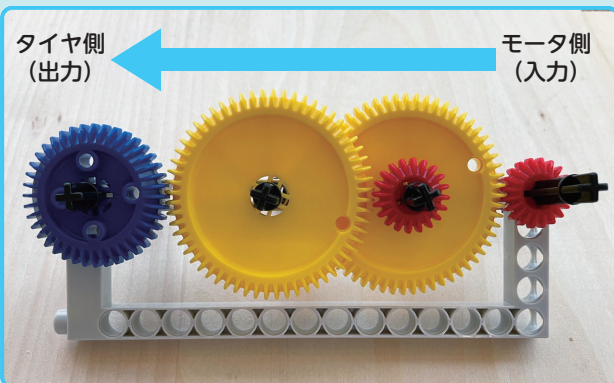
たくさん買い物をする、物が乗せられなかったり、空間がせまくなったりしてしまう。近い所にスーパーなどが少ないので、どんな人でも使えるモビリティをつくりたい。

社会からの要求と科学的な理解とのつながり

たくさんの荷物を乗せたいという社会からの要求に応えるための工夫として、荷物を乗せるスペースの確保とトルクを大きくする歯車の組合せが考えられる。そのとき、速度伝達比やギヤ比などの歯車にかかわる原理・法則を踏まえる必要がある。

タイヤ側
(出力)

モータ側
(入力)



科学的な理解 ① 回転方向

かみ合う二つの歯車は必ず逆回転する。

科学的な理解 ② 回転数とトルク

異なる歯車を重ね合わせ、トルクを大きくする。

科学的な理解 ③ 歯車の性質

大歯車を「遊び歯車」として利用する。

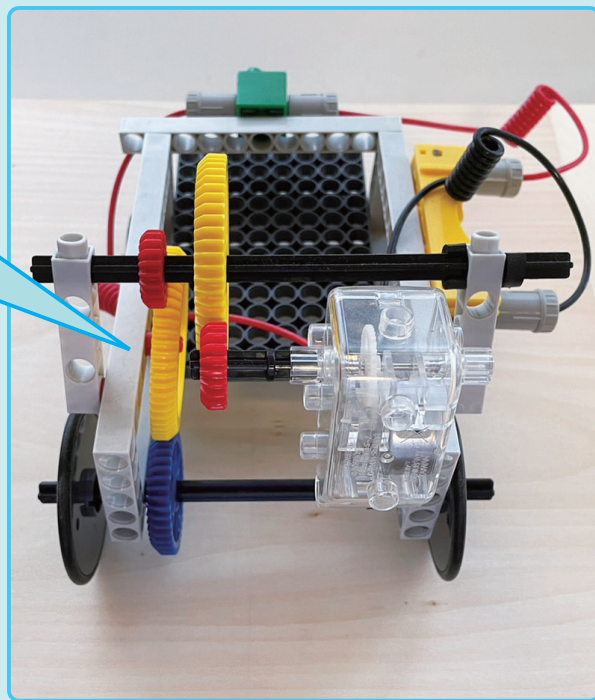


図 生徒の成果物に表れる科学的な理解 ～モビリティモデル～