

未来社会の創り手となる資質・能力を育成する技術・家庭科教育

—主体的に学習に取り組む態度の評価について—

技術分野内容「Cエネルギー変換の技術」班
盛岡市立上田中学校 菅原 恵彦

1 はじめに

平成 29 年告示の学習指導要領解説においては、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の3つが重要視されている。特に「深い学び」は技術の見方・考え方を働かせた学習により達せられるものである。学習指導要領では、技術の見方・考え方を「生活や社会における事象を、技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性等に着目して技術を最適化すること」としている。この見方・考え方を働かせることで、様々な異なる条件のもと、折り合いを付け、最適かつ実現可能な方法を見だし、解決することが求められている。これを踏まえ、今年度エネルギー班では、問題を見だし、解決する題材開発と主体的に学習に取り組む態度の評価について研究を進めることとした。

2 研究のねらい

研究の土台となる仮説は、「生活や社会の中から問題を見だし課題を設定し解決する過程で、思考の拡散と収束を繰り返す問題解決のサイクルを取り入れ、適切な指導と評価を行うことで、未来社会の創り手となる生徒が育成するだろう」である。特にエネルギー変換の技術は、持続可能な社会を目指すために必要であり、省エネルギーや環境負荷などといった視点から適切に技術を評価・選択していく力が求められている。

エネルギー班では、昨年度までのところで社会からの要求、安全性・経済性などの見方・考え方を働かせながら、生活や社会の中から問題を見だし課題を設定し解決する題材の開発を行ってきた。この題材を適切な指導と評価のもとで進めることができれば、未来社会の作り手となる生徒が育つであろうと考え、特に今年度は、「主体的に学習に取り組む態度」の観点の評価について検討することにした。

3 研究の内容

(1) 実態調査

① 生徒の実態調査

令和4年度に県内の中学3年生にアンケート調査を行ったところ、2842名の回答があり、そこから以下の結果が得られた。

「技術分野の課題解決では、最後まであきらめずに、ねばり強く学習に取り組むことができましたか」に対し、肯定58%、やや肯定36%だった。また、「技術分野の課題解決では、思い通りにならなかったとき、その原因を見つけたり、別のやり方を考えたりしながら、学習に取り組むことができましたか」に対し、肯定51%、やや肯定40%という結果だった。この2つの回答結果から生徒は、課題解決場面で主体的に学習に取り組んでいると自分自身で感じていることがわかった。

② 教員の意識調査

令和3年度に県内の技術科を担当している教員にアンケート調査を行ったところ、42校中37校の回答があり、以下の結果が得られた。技術分野の学習内容全般を通して、教科指導をする上で課題と感じている上位3項目として「学習評価」「題材構成」「学習課題」が挙がっている。また、教科指導をする上で課題として挙げられている学習評価では、「主体的に学習に取り組む態度」の観点の評価について課題としている教員が多かった。

意識調査の結果から教員側は、生徒の「主体的に学習に取り組む態度」の観点について、効果的に還元できていないことが予想される。生徒の実態調査から見えた、技術の授業に対する肯定的な考えを適切に評価することで、学習内容の理解や技術の授業への意欲が高まり、目指す生徒像の育成に繋がると考える。

(2) 育成すべき資質・能力

エネルギー班は、エネルギー変換の技術で育成すべき資質・能力を整理した。それを以下に示す。

知識及び技能

- ① 電気、運動、熱の特性等の原理・法則に関わる技術についての基礎的な理解と、それらに係る技能

思考力、判断力、表現力等

- ① 生活や社会の中から問題を見だし課題を設定する力
- ② 電気回路又は力学的な機構等の解決策を構想し、具体化する力
- ③ 製作の過程や結果の評価、改善及び修正するなど、課題を解決する力

学びに向かう力、人間性等

- ① 課題解決に主体的に取り組もうとする態度
- ② 課題解決の過程を振り返って改善しようとする態度
- ③ よりよい生活の実現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

(3) 問題を見だし、解決する題材開発

① 思考の拡散と収束を繰り返す学習過程の検討

エネルギー班が提案する思考の拡散と収束を繰り返す学習過程を図1に示す。

② 題材における「見方・考え方」の整理

子ども達に気付き、働かせたい見方・考え方は「社会からの要求、安全性、環境への負荷や省エネルギー、経済性」である。

エネルギー変換の技術が社会や生活の問題を解決していることに気付かせるとともに、化石燃料の枯渇や環境の保全により社会的・環境

負荷の少ない持続可能エネルギーを使用することが求められていることから、技術の普及には、社会の変化・課題や科学技術の発達が大きく関わっていることを理解させる。これにより、生活や社会における事象をエネルギー変換の技術との関わりの視点で捉えられるようにする。

さらに、製品の構想・設計の段階では、製品として使用することを想定し、危険な箇所がないかを検証したり、コストパフォーマンスを考えたりするために部品の数を検討する活動を通して、経済性・安全性の必要性に気づかせ、製品の開発者としての適切かつ誠実な技術開発の視点を概念化させる。

次の問題解決の視点では、これまで学習した際に身に付けた見方・考え方を働かせ、既存のエネルギー変換の技術の問題を見だし、新たな技術の提言をさせ、よりよい生活の実現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する。

③ 問題を見だし、解決する題材の検討

エネルギー班では、今年度3本の題材をそれぞれの学校で実践し、検討を重ねることとした。その中の題材の一つに「防災・減災の視点をもとに社会で役立つ製品の回路モデルを開発しよう」という題材がある。本題材は、回路モデルの設計・製作を通して、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識及び技能を習得させるとともに、製作に必要な機能と構造を工夫する能力を育成することをねらいとしている。また、エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解を深め、それらを適切に評価し活用する能力と態度を育成することもねらいとしている。

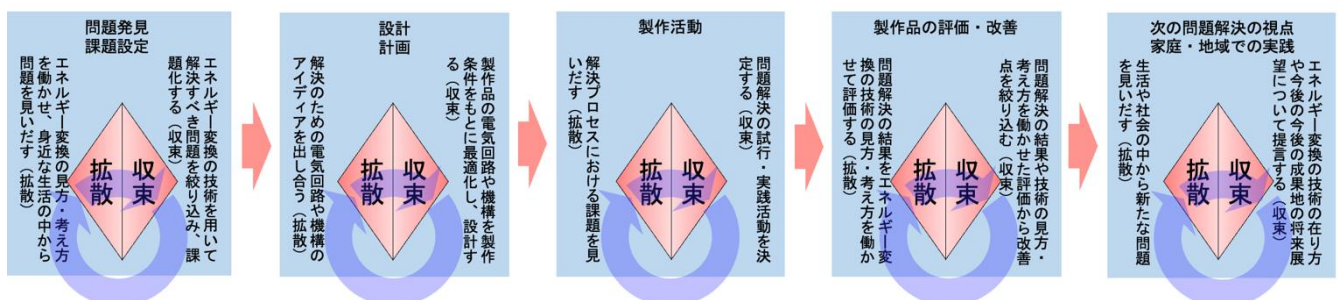


図1 エネルギー変換の技術 思考の拡散と収束を繰り返す学習過程

本題材は3つの学習要素で構成されており、技術による問題解決では、災害発生時の問題をグループで見だし、それをもとに個人で課題を設定し、課題解決のために製品の機能や部品の選択及び設計を行い、完成した製品を発表し、相互評価を行うことで、課題解決の評価や過程に対する改善及び修正を考える。

社会の発展と技術では、より安心・安全な社会の構築を目指して、エネルギー変換の技術の評価し、適切な管理・運用の仕方や、改良の方向性を示し、新たな問題を見いだす。

これらの学習を通して、自分なりに工夫して製作品を設計・製作する喜びを体験させるとともに、エネルギー変換の技術の進展が、社会を大きく変化させてきた状況や、新エネルギー技術や省エネルギー技術などが自然環境の保全に大きく貢献していることにも触れ、これらに関連した職業や、新たな技術の開発についての理解を深めさせていきたい。

④ 「指導と評価の計画」の作成

③で触れた、エネルギー班で構想し、実践を行った「防災・減災の視点をもとに社会で役立つ製品の回路モデルを開発しよう」の指導と評価の計画を表1に示す。

4 実践概要

指導と評価の計画の10・11時間目、技術による問題解決では、災害発生時に起こる問題をエネルギー変換の技術を用いて解決することができないか検討し、課題を設定する段階である。

18時間目では、製作した回路モデルについて、使用目的を踏まえ、グループで相互評価を行った。ここでは、主体的に学習に取り組む態度について「問題解決とその過程を振り返り、よりよい回路モデルになるよう、改善・修正しようとしている。」という観点のもと評価を行った。評価場面の生徒の記述例を以下に示す。

□十分満足できる状況 (A) と判断した記述例

- ・メロディとLEDの組み合わせた回路を製作したが、最初は音が鳴らず、説明書を読んだり友達に見てもらったりしたことで最後は2つとも機能させることができ嬉しかった。まだ、改良できる点はあると思うので、友人からももらった評価をもとに改善していきたい。

□おおむね満足できる状況 (B) と判断した記述例

- ・災害が起こったときに起こる危険を考え、製品を作ることができた。交流している時にも自分では気づかなかつた危険を知ることができたし、製品のアイデアを取り入れてみたいものもあった。

□努力を要する状況 (C) と判断した記述例

- ・防災・減災の視点で役に立つ回路モデルを製作することができた。これからも頑張りたい。

また、この授業で用いた学習シートを図2に示す。

回路モデル製作を①～③の視点で振り返るとともに、エネルギー変換の技術をこれからの生活や社会のどのようになかすか意気込みを記入しよう。

- ①より良い回路モデルにするため努力できたか
- ②思い通り製作が進まなかった時、原因を考えたり、別の方法を試したりすることができたか
- ③製作→発表→評価を終え、今のような気持ちか
 - ① 問題の発見から、「この問題を解決するために最適な回路モデル」を考え、最適なものを作ることができた。グループでの製品の性能の吟味を通して自分の製品を改善する方法を考えられた。
 - ② そもそも回路を作る上で部品がうまく刺さなかったりして苦戦したけれど、できるだけ粘り強く取り組むことができた。ジャンパー線が逆だったりしても、いろいろな方法を試した。
 - ③ 制作では、友達に教わりながら回路を組み、少しずつ改良しながらより良い製品を生産することができた。発表、評価では、自分が制作した製品の良い点や使った部品、回路モデルの実演などを通して、相手に分かりやすく製品の魅力を伝えることができた。グループで互いの製品の良い点と改善点を指摘しあうことで、製品を技術者の視点で見ることの幅が広がったと思う。

図2 ロイロノートを用いた学習プリント

5 研究の成果と課題

(1) 成果

- ・主体的に学習に取り組む態度の観点を評価するために、記述してほしいワードや生徒の記述例などを検討したことで、評価をする際の判断基準が明確になった。

(2) 課題

- ・生徒への問い方で記入する内容が変わるため、来年度以降は学習プリントの内容や問い方について

て検討していきたい。

表1 指導と評価の計画 「防災・減災の視点をもとに社会で役立つ製品の回路モデルを開発しよう」

時間 指導 事項	学習活動	○：内容のまとめりごとの評価規準 と ◇：評価方法		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に 取り組む態度
1 ～ 9 C(1) アイ	「生活や社会を支えるエネルギー変換の技術の例や問題解決の工夫について学ぶ」 ・学習の見通しをもつ。 ・エネルギー変換の技術と経済、環境、社会との関係について調べる。	①エネルギー変換についての科学的な原理・法則と、エネルギー変換の基礎的な技術の仕組みを説明できる。 ◇ペーパーテスト	②エネルギー変換の技術に込められた工夫を読み取り、エネルギー変換の技術の見方・考え方に気付くことができる。 ◇調べ学習レポート	③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。 ◇振り返り
10 11 C(2) イ	「災害が起きた時に、エネルギー変換の技術を用いて解決することができる課題を設定する」 ・災害時に起こりうる問題を見出して、課題化することができる。		④生活や社会の中からエネルギー変換の技術と安心・安全に関わる問題を見いだし、災害時に必要な課題を設定できる。 ◇問題発見・課題設定シート	
12 13 C(2) イ	「設定した課題に基づき解決策を構想し、回路図や製作図として表す」 ・作業計画を立案する。 ・設計したいものを回路図や設計図で表す。	⑤製作に必要な図をかき表すことができる。 ◇回路図・製作図	⑥課題の解決策となる災害時に役立つ電気製品の構造や電気回路などを、使用場面などの条件を踏まえて構想し、使用部品を選択したり、設計したりすることができる。 ◇学習シート	
14 ～ 18 C(2) アイ	「安全・適切に製作を行い、製作品の動作を点検し、必要に応じて改善・修正する」 ・自分が設計したものをもとに電気回路を組む。 ・製作した回路モデルについて、使用目的を踏まえ、グループで相互評価を行う。 ・必要に応じて、改善・修正を行う。	⑦安全・適切に製作・実装することができる。製作品の動作点検及び、調整等ができる。 ◇回路モデル ◇観察	⑧完成した回路モデルが、設定した課題を解決するものになっているかを評価し、課題の解決結果や解決過程に対する改善及び修正を考えることができる。 ◇レポート	⑨問題解決とその過程を振り返り、よりよい回路モデルになるよう、改善・修正しようとしている。 ◇レポート ◇振り返りシート
19 20 C(3) アイ	「社会の発展とエネルギー変換の技術の在り方について考える」 ・より安心・安全な社会を構築するエネルギー変換の技術の在り方について考え、発表する。	⑩これまでの学習と、エネルギー変換の技術が安心・安全な社会の構築に果たす役割や影響を踏まえ、エネルギー変換の技術の概念を説明できる。 ◇レポート	⑪より安全な社会の構築を目指して、エネルギー変換の技術を評価し、適切な管理・運用の仕方や、改良の方向性について提言できる。 ◇レポート	⑫より安心・安全な社会の構築に向けて、エネルギー変換の技術を工夫し創造している。 ◇レポート ◇振り返りシート