

群 教 セ	G07 - 03
	令 5.284集
	技術系一中

技術の見方・考え方を働かせ、 問題を見いだし課題を設定できる生徒の育成

——考えを広げ整理するためのICT活用と
問題解決の手順を明確にしたワークシートの活用を通して——

特別研修員 服部 光宏

I 研究テーマ設定の理由

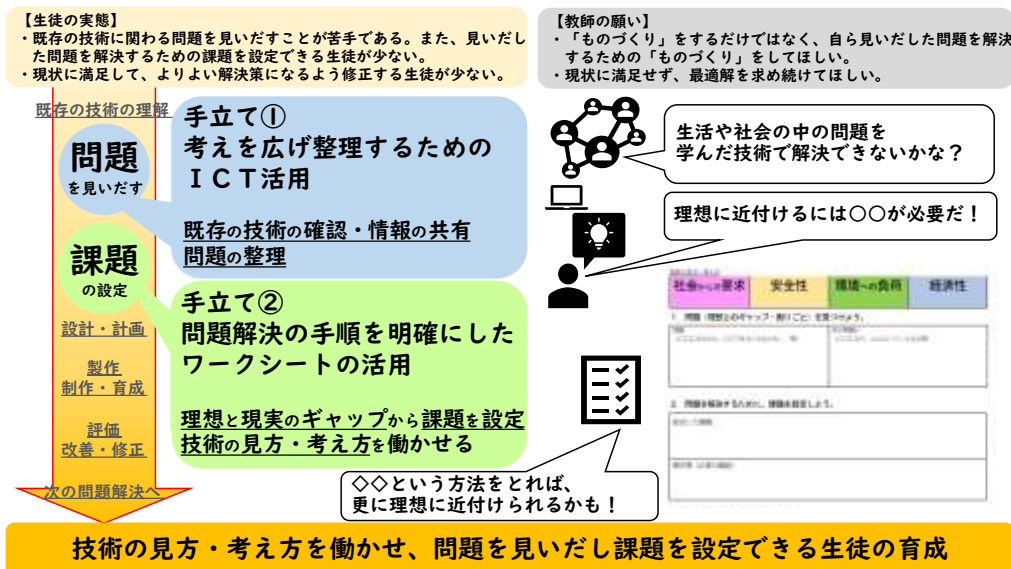
中学校学習指導要領（平成29年）解説技術・家庭編には、「生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し（中略）課題を解決する力を養う。」とあり、課題を解決する力を身に付ける重要性が指摘されている。また、「技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」と示されている。「技術の見方・考え方」とは「生活や社会における事象を、技術との関わり方の視点で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目して技術を最適化すること。」と示している。

研究協力校の生徒は、知識及び技能を活用して製作、制作、育成に取り組むことができているが、学習した既存の技術に関わる問題を見いだすことが苦手であり、見いだした問題を解決するための課題を設定できる生徒が少ない。また、現状に満足し、よりよい解決策になるよう修正する生徒が少ない。これは、生徒が理想と現実のギャップから問題を見いだして課題を設定する経験が少なく、学んだ既存の技術で解決できる問題が思いつかなかったり、どのように課題を設定すればよいか分らなかつたりする生徒が多いからであると考えられる。また、技術の見方・考え方を働かせながら、課題の解決策や解決方法を検討・構想して具体化（設計・計画）している生徒が少ないからであると考えられる。

そこで、問題を見いだす場面で、ICTを活用し、生徒が互いにまとめた既存の技術の確認や問題を共有・整理する活動を行う。また、課題の設定を行う場面で、問題（理想と現実のギャップ）から課題を設定することを意識させ、技術の見方・考え方を働かせて、よりよい解決策となるように問題解決の手順を明確にしたワークシートを活用することとし、上記のとおり研究テーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



実践例

1 題材名 「エネルギー変換の技術を使って、災害時の問題を解決しよう」 (第2学年・2学期)

2 本題材について

本題材は、災害(地震)が発生した際に起こりうる「停電」という問題を解決するために「停電時に明かりを得るためのライトを製作すること」を共通の課題とする。その中で、技術の見方・考え方を働かせながら、災害時に起きる更なる問題を解決するための機能を盛り込んだライトを製作することを各々の課題とし、課題を設定する力を育成する。

以上のような考えから、本題材では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	ア 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基礎的な仕組みについて理解し、製作に必要な回路図を表し、安全・適切に製作する。 イ 問題を見いだして課題を設定し、電子部品の働きに基づいて製品の電気回路を具体化するとともに、技術を評価し、新たな発想に基づいて改善・修正する。 ウ 自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正する。	
評価 規 準	(1) 電気エネルギーを他のエネルギーに変換する仕組みや動力を伝えるための仕組みについて理解し、課題の解決策を条件を踏まえて回路図に表し、安全・適切に製作をすることができる。 (2) よりよい生活や社会の構築に向けて、エネルギー変換における問題を見いだして課題を設定し、技術の見方・考え方を働かせながら評価し、改善・修正することができる。 (3) 自分なりの新しい考え方や捉え方によって、エネルギー変換の技術を改善・修正しようとしている。	
過程	時間	主な学習活動
つかむ	第1時	・製品の工夫、仕組みをまとめる。
	第2 ・3時	・エネルギー資源の種類やエネルギーが利用されるまでの流れを知る。 ・発電方法の長所・短所を比較し、安定して発電するための仕組みを知る。 ・エネルギーの変換効率の計算を行い、省エネルギーの仕組みについて知る。
	第4 ～6時	・電気エネルギーを他のエネルギーへ変換する仕組みを理解する。 ・簡単な電気回路を回路図に表す。 ・工具や回路計等を用いて、テーブルタップ等の電気機器の保守点検を行う。
	第7 ～9時	・身近な製品から、動力を伝える仕組みが用いられている理由を考える。 ・身近な製品に用いられている運動を変化させるための仕組みを観察して動作を確かめる。 ・自転車の保守点検を行う。
追究する	第10 ～17時	・見いだした問題を解決できるライトの機能を考え、課題を設定する。 ・電気回路設計ソフトを用いて電子機器の働きを知り、試行・試作を行う。 ・ライトの製作を行う。 ・製作を振り返り、製作の改善点を考える。
まとめる	第18 ・19時	・実践を振り返り、エネルギー変換の技術の理想の姿を考える。

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全19時間計画の第10時に当たる。「つかむ」過程で習得した知識を使って、社会の問題を解決するための課題を設定する場面である。本時のねらいは「見いだした問題から課題を設定し、問題解決のための機能を考えることができる。」ことである。これを達成するための手立ては次のページのとおりである。

手立て1 エネルギー変換の技術を使って解決できる問題をペアで整理（ICT活用）する

ICTを活用することで、生徒が互いにまとめた、エネルギー変換に関わる既存の技術を参照し確認する。災害時に起きる問題をクラスで共有する。共有した問題をペア活動で、エネルギー変換の技術を使って解決できるものとできないものに仕分け、整理する。

手立て2 問題解決の手順を明確にしたワークシートを活用する

手立て1で整理した問題（理想と現実のギャップ）の原因を考える活動を通して、課題の設定につながられるようにする。技術の見方・考え方の四つの視点を考慮して、災害時に役立つ、よりよいライトの製作について考える。

4 授業の実際

本時は見いだした問題から課題を設定し、問題解決のためのライトの機能を考えることをねらいとしている。本時のねらいを達成するために、災害（地震）が発生した際に起こりうる停電という問題を解決し、理想と現実のギャップを考え、停電時に明かりを得るためのライトを製作することを共通の課題としている。その中で、技術の見方・考え方を働かせながら、災害時に起きる更なる問題を解決するための機能を盛り込んだライトを考えることで、課題を設定する力を育成する。

(1) 手立て1 エネルギー変換の技術を使って解決できる問題をペアで整理（ICT活用）する

学んだ技術を使って解決できる問題を想起できるよう、生徒が1人1台端末でまとめ共有した既存の技術についての資料を確認する（図2）。

デジタルホワイトボードソフトで個人の意見を書き込み、クラスで意見を共有する（図3）。次に教師がエネルギー変換の技術を使って解決できる問題をペアで整理できるように、全員が意見を書き込んだページを複製する。

ペア学習にすることで、相談し問題を整理したり、一人の生徒がデジタルホワイトボードソフトを操作している間に、一人の生徒がインターネットや教科書等を用いて意味を調べたりする姿が見られた（図4）。

光に変換する仕組み	
昔は白熱電球。今は蛍光灯やLED（Light Emitting Diode）が普及している。	
光への変化のしくみ ○：発熱 ●：発光	
白熱電球	電気を流し、高温を発生させて発光する。 ○自然な光になる ●変換効率が悪く、寿命が短い
蛍光灯	放電を利用して内側の蛍光物質を発光させる。 ○白熱電球よりも発光効率がよく長寿命 ●水銀は有毒なので、処理には注意する必要がある
LED	電子と空孔の再結合で、プラスとマイナスの電圧が合うときにエネルギーを利用して発光する。 ○低消費電力で長寿命 ●光が広がりにくい

図2 生徒が作成した既存の技術についての資料（抜粋）



図3 仕分け前のページ



図4 ペアで仕分け後のページ（抜粋）

(2) 手立て2 問題解決の手順を明確にしたワークシートを活用する

手立て1で整理した問題からエネルギー変換の技術を使って解決できる問題「停電、灯り」というキーワードから、全員共通の課題を「ライトの製作」とした。「ライトの製作」では技術の見方・考え方を働かせながら、災害時に起きる更なる問題を解決するための機能を考え、課題を設定する。技術の見方・考え方の四つの視点を意識し、災害時に役立つライトの製作について考えさせた。「暗くなり何も見えなくなる」という問題から「暗くなったら自動的につくライトを製作す

る」という課題を設定した生徒（図5）や、「足元が見えなくなる。つぶされる」という問題から「人がいることを知らせるために音が出るライトを製作する」という課題を設定する生徒（図6）がいた。また、授業の振り返りで「四つの視点をバランスよく考えることが大切」や「より便利に、より安全に、環境への負荷をより少なく、より安くすることについて考えるのは難しい」という振り返りの記述があり、技術の見方・考え方を意識して、よりよい改善策になるように考えている姿が見られた。

技術の見方・考え方			
社会からの要求	安全性	環境への負荷	経済性
より便利に、快適に	より安全に	より少ない	より安く
1. 地震にあったときの問題（理想とのギャップ・困りごと）を見つけよう。			
問題 (○○になるが、○○でなくなるかも、等) 停電になる。 足元が下り暗くなる。		何が問題か (○○になり、△△ということになる等) 停電で電灯のライトが使えない。 暗いので足元が見えなくなる。	
2. 問題を解決するために、課題を設定しよう。			
設定した課題： <u>暗いので、自ら自動的に音が出るライトを製作する。</u> (暗いときは、明るさを調整)			
解決策（必要な機能） 暗いときも察知するセンサー 明るさも調整する機能			

図5 生徒が設定した課題①（抜粋）

技術の見方・考え方			
社会からの要求	安全性	環境への負荷	経済性
より便利に、快適に	より安全に	より少ない	より安く
1. 地震にあったときの問題（理想とのギャップ・困りごと）を見つけよう。			
問題 (○○になるが、○○でなくなるかも、等) 停電、建物や壊れる 怪我する、連絡できない		何が問題か (○○になり、△△ということになる等) 停電すると足元が見えなくなる あぶくなる、潰される	
2. 問題を解決するために、課題を設定しよう。			
設定した課題： <u>光だけでなくて音も出るようなライトを製作する。</u> (ほかのこともわかる)			
解決策（必要な機能） ボタンを押しただけで、光、音が出るようにする。 音声認識 センサー			

図6 生徒が設定した課題②（抜粋）

5 考察

手立て1「エネルギー変換の技術を使って解決できる問題をペアで整理（ICT活用）」では、生徒たちが、1人1台端末を活用してまとめた既存の技術についての資料を全体に共有させ、学んだエネルギー変換の技術を振り返る活動を行った。その結果、生徒からの発言も多く、スムーズに全体で既存の技術について確認をすることができた。また、災害発生時の問題をクラス全体で出し合い、多くの考えを共有し考えを広げることができた。ペア活動では、問題の仕分けという共通の活動の中で、話し合い、理由を述べながら仕分けしたり、端末上で問題を整理する生徒と問題についてインターネットや教科書を使って調べる生徒と役割分担しながら仕分けを進めたりする姿が見られた。他のペアの仕分けの様子も端末上で見られるようになってきているため（他者参照）、自分たちと、他のペアの仕分けを参照、比較し問題を整理する姿も見られた。問題を多面的・多角的に捉え、既存の技術で解決できる問題を見いだすことができた。以上のことから、問題を見いだす場面において、考えを広げ整理するためにICTを活用することは有効であったと考える。

手立て2「問題解決の手順を明確にしたワークシートの活用」では、手立て1で見いだした問題から何が問題かを記述できる生徒は多かったが、課題を設定できない生徒が見られた。しかし、教師からの問い掛けや他者参照で課題を設定できる生徒が増えた。また、技術の見方・考え方の四つの視点を意識させたことにより、課題を設定した生徒が、よりよい解決策になるように考え続けている姿が見られた。以上のことから、問題解決の手順を明確にしたワークシートを活用することは課題を設定する場面で、よりよい解決策を考え続ける生徒を育成するのに有効であると考えられる。しかし、問題を見いだす場面から、課題を設定する場面に移行する際、問題の原因を考えてから課題の設定がスムーズにできるように、「技術による問題の解決」の学習に合わせてワークシートの問いや構造について工夫していく必要がある。

今回は、生活や社会の中から、技術に関わる問題を見だし課題を設定する場面の研究を行った。課題を設定した後も、生徒が課題を見直す活動を行うことで、よりよい問題解決になるようにする必要がある。今後、設計・計画や製作の過程においても、技術の見方・考え方を働かせ、生徒が最適解を考える活動が必要である。