

技術による問題解決の工夫に気付く力を高める学習指導の工夫 — 技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動を通して —

呉市立横路中学校 岡下 祥久

研究の要約

本研究は、技術による問題解決の工夫に気付く力を高める学習指導の工夫について考察したものである。文献研究により、「技術による問題解決の工夫に気付く力」とは、「技術が生活や社会における問題を解決するために、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などの視点の長所・短所の折り合いを付けて生み出されたことを理解する力」であることが分かった。この力を育てるために、「技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動」を取り入れた学習指導を行った。具体的には、「事象を技術との関わりの視点で捉える学習」「技術との関わりの視点を広げる学習」「技術による問題解決の工夫を理解する学習」を段階的に取入れた授業を実施した。その結果、「技術による問題解決の工夫に気付く力」が高まった。このことから、技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行うことは、技術による問題解決の工夫に気付く力を育てることに有効であると言える。

キーワード：技術との関わりの視点 気付く力 最適化 ワークシート

I 研究題目設定の理由

中学校学習指導要領（平成29年、以下「29年指導要領」とする。）技術・家庭技術分野の内容「Cエネルギー変換に関する技術」（1）イでは、「技術に込められた問題解決の工夫について考えること。」¹⁾と示されている。また、内容の取扱いの中で「社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目し、技術が最適化されてきたことに気付かせること。」²⁾と示されている。

幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）（平成28年）では、現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた家庭科、技術・家庭科の目標の在り方の中で、「社会、環境及び経済といった複数の側面から技術を評価し具体的な活用方法を考え出す力や、目的や条件に応じて設計したり、効率的な情報処理の手順を工夫したりする力の育成について課題がある。」³⁾との指摘がある。所属校で昨年度実施した、「製品を購入するとき技術的な側面から商品を選ぶようにしているか」というアンケートで、肯定的な回答をした生徒は35%であった。聞き取り調査を行うと、技術的な側面から商品の特徴を捉えることはできていても、複数の側面からは検討して購入していないことが分かった。これらのことより、社会、環境及び経済といった複数の側面から技術を

判断し評価することに課題があることが分かった。

そこで、「エネルギー変換に関する技術」の内容において、生活や社会で利用されている技術を複数の側面から分析することができるワークシートの開発を行う。開発に当たっては、生産者や消費者などの立場や、社会的、環境的及び経済的な側面から分析したものを基に判断し評価することで、技術による問題解決の工夫に気付くことができるようにする。このように、技術を分析したワークシートを基に判断・評価する活動を行うことで、技術による問題解決の工夫に気付く力を高めることができると考え、本研究題目を設定した。

II 研究の基本的な考え方

1 技術による問題解決の工夫に気付く力について

(1) 技術について

森山潤（2015年）は、「技術とは一般に、社会のニーズを起点に、実現したい目標を定め、自然界の摂理や法則等をうまく利用して、問題を解決していくプロセスやその成果を指している。」⁴⁾と述べている。家庭、技術・家庭ワーキンググループにおける審議のとりまとめ（平成28年）では、「技術は、よりよい生活や社会を目指して開発されるものでもある

が、これは、新たな自然科学上の発見の延長上のみ存在するのではない。安全性も含めた社会的条件、環境的条件、経済的条件などを踏まえて、適切に知識や経験を組み合わせることで最適化されている。」⁵⁾と述べている。技術は、自然界の摂理や法則、知識や経験などを適切に組み合わせることで最適化されていると言える。

(2) 技術の価値に対する意識について

間田泰弘(2015)は、「我が国は技術開発による社会環境の整備と技術製品の普及によって飛躍的に変化した。その結果、技術的な創造・工夫をする力等の必要性を認識しないまま、快適な生活はできているという考えも生じている。しかも、技術革新の速度は一般市民が追従できないほど著しく、コンピュータを含めた各種の技術製品は、今やブラックボックス化され、利用者はその仕組みに手を加え難い状況も加速している。」⁶⁾と述べている。谷田親彦(平成29年)は、製作題材として照明機器を取り上げ構想設計を行う場合、生徒の多くは、安全で便利な照明が行き届くように建築された住宅に住んでおり、照明がない危険な場所や時間に活動することもなく、照明の有無にかかわる問題意識やありがたさを感じた経験が少なく、問題意識が喚起されることなく構想設計が進まないのではないかと述べている⁽¹⁾。子供たちは、技術に対する問題意識やありがたさなどを感じる機会が少なくなり、技術を創造・工夫する必要性を認識しなくなっていると考えている。

(3) 技術による問題解決の工夫に気付く力とは

「29年指導要領」の目標には、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・能力を育成することを目指すとしている⁽²⁾。また、中学校学習指導要領解説技術・家庭編(平成29年、以下「29年解説」とする。)では、技術の見方・考え方を、生活や社会における事象を、技術との関わりで捉える視点で捉え、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整理している。また、「事象を、技術との関わりで捉える視点」を表1のように述べている⁽³⁾。技術分野の目標を達成するためには、技術の見方・考え方に気付かせる必要がある。これらのことから、「技術による問題解決の工夫に気付く力」を「技術が生活や社会における問題を解決するために、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などの視点の長所・短所の折り合いを付けて生み出されたことを理解する力」とする。

表1 事象を、技術との関わりで捉える視点

	視 点
材料と加工に関する技術	社会からの要求、生産から使用・廃棄までの安全性、耐久性、機能性、生産効率、環境への負荷、資源の有限性、経済性、材料の組織、成分、特性、組み合わせる部材の構造、加工の特性
生物育成に関する技術	社会からの要求、育成・消費する際の安全性、生産の仕組み、品質・収量等の効率、環境への負荷、経済性、生命倫理、育成する生物の成長、働き、生態の特性
エネルギー変換に関する技術	社会からの要求、生産から使用・廃棄までの安全性、出力、変換の効率、環境への負荷、省エネルギー、経済性、電気、運動、物質の流れ、熱の特性
情報に関する技術	社会からの要求、使用時の安全性、システム、経済性、情報の倫理、セキュリティ、情報の表現、記録、計算、通信などの特性

(4) 技術による問題解決の工夫に気付く力を高めるための学習指導の工夫について

日本産業技術教育学会(2012)では、21世紀の技術教育(改訂)の中で、学習活動の展開にあたって、創造の動機から始まり設計・計画、製作・制作・育成、成果の評価の4過程を欠落することなくたどらせる必要があると述べている。また、学習活動の展開を図1のように整理している⁽⁴⁾。

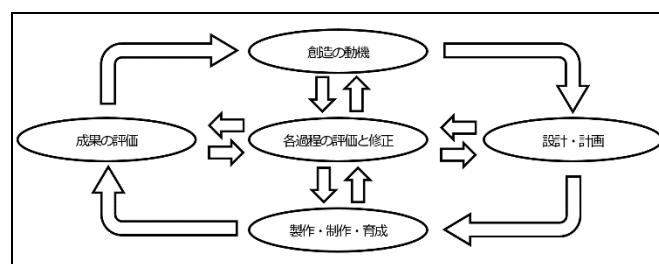


図1 日本産業技術教育学会が例示している学習活動

「29年解説」では、技術分野で育成することを目指す資質・能力は、単に何かをつくるという活動ではなく、技術に関する原理や法則、基礎的な技術の仕組みを理解した上で、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、解決策が最適なものとなるよう設計・計画し、製作・制作・育成を行い、その解決結果や解決過程を評価・改善し、さらにこれらの経験を基に、今後の社会における技術の在り方について考えるといった学習過程を経ることで効果的に育成できると述べている。また、学習過程を次頁の図2のように整理している⁽⁵⁾。学習過程が一方向に進むのではなく、各段階間において、

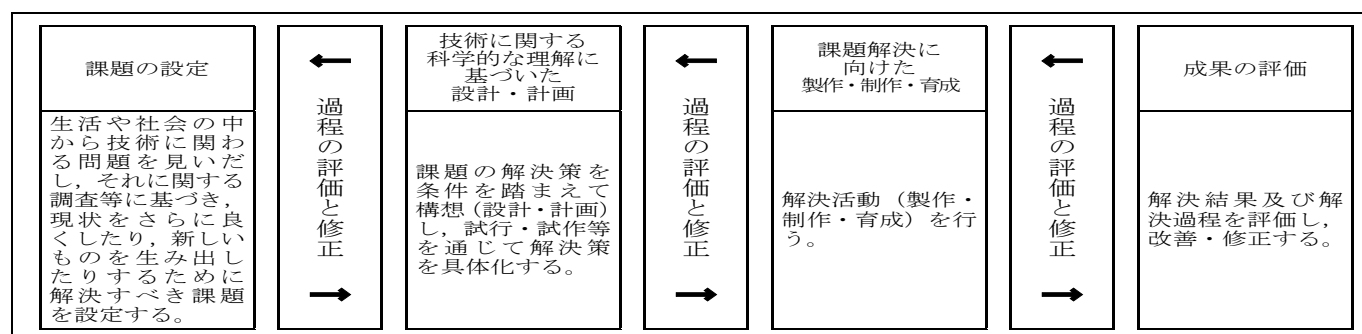


図2 技術・家庭科（技術分野）の学習過程

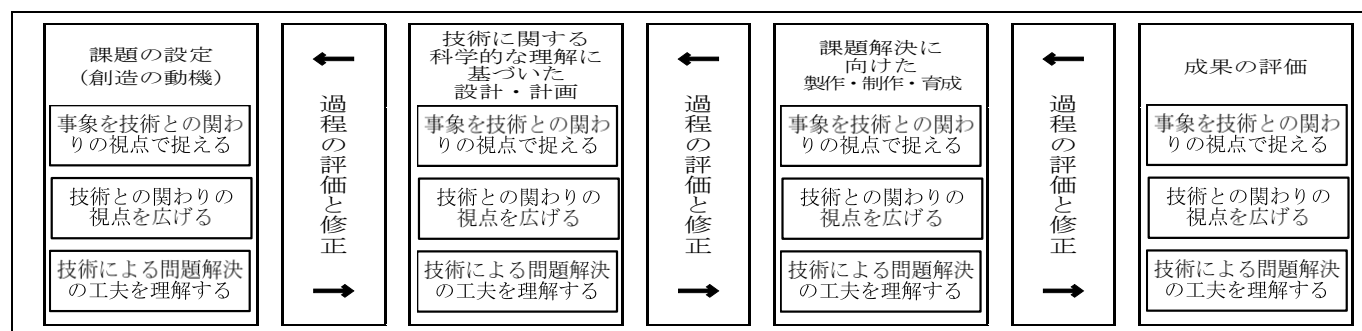


図3 本研究の学習過程

「過程の評価と修正」を繰り返しながら学習を進めることが重要であると言える。

しかし、前述した子供たちの現状では、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たり、技術に対する問題を意識する機会が少なく、過程の評価と修正を行うことに課題が生じると考える。

これらのことから、本研究では、エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・計画を行う場面で、「事象を技術との関わりの視点で捉える学習」「技術との関わりの視点を広げる学習」「技術による問題解決の工夫を理解する学習」を行い、技術の見方・考え方に気付かせる学習指導の工夫を行う。本研究における学習過程を図3に示す。

2 技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動とは

(1) 技術を分析することについて

尾崎誠 (2013) は、技術を評価・活用する能力と態度についての到達目標を「技術がもたらす影響の事実を、＋や－等の対比軸に沿って整理・分析できている。」⁷⁾と述べている。評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料中学校技術・家庭(平成23年)では、技術を評価し活用する能力と態度を育成する事例の中で、製品化された商品や製作品の良い影響・悪い影響を、社会的、環境的及び経済的側

面から整理するワークシートを例示している⁽⁶⁾。技術を評価し活用する能力と態度を育成する学習指導では、生活や社会における事象を対比軸を使って分析する場合が多いと言える。

本研究における、技術による問題解決の工夫に気付くためには、技術が生活や社会における問題を解決するために、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などの視点の長所・短所の折り合いを付けて生み出されてきているといった技術の見方・考え方を働かせる必要があり、プラス面とマイナス面などの対比軸を使って分析するだけではなく、より多くの視点から複合的に分析する必要があると考える。

(2) 技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動について

長松正康 (2011) は最適化について、「身近な製品を購入する際には価格や機能ごとの性能をレーダーチャートに表して比較検討を行う。評価基準が複数あるため、それぞれの最適値を同時に達成することは難しく、あるところまで最適化が進むと、トレードオフが発生する。」⁸⁾と述べている。総務省統計局 (2013) は、レーダーチャートについて、「レーダーチャートは一つの調査対象、地域などに対して、横断面データなどにおける複数の項目の結果を表示し、量の大小を把握しつつ、構成比にそのバランスや特徴を見るときなどに使用されます。」⁹⁾と述べている。レーダーチャートを用いて分析を行うことは、

複数の視点から統合して分析を行うことができ、捉える視点を明確にしたり、視覚的に構成比のバランスの把握を行うことで、折り合いを付けて生み出されていることを理解することができる。と考える。

「事象を技術との関わりでの捉える学習」では、取り上げたエネルギー変換に関する技術が、どのような条件の下で、どのように生活や社会における問題を解決してきたのかについて考える機会を設定し、消費者の立場で取り上げた技術の分析を行わせる。「事象を、技術との関わりで捉える視点」については、教師が提示した視点の中から選択を行う。生徒は、それぞれの側面に分類された視点の一覧から、自分自身が重点を置く視点を選び、レーダーチャートを使って、3軸の合計が9点になるように分析を行わせる。合計点数に制限を設けることで、技術の長所・短所の折り合いを付けて行わせる。次に、生産者の立場から同様に分析を行わせ、立場を変えると、視点が変わったり、構成比のバランスが変化することを視覚的に理解させる。また、各分析の後に、他者と比較・検討する場の設定を行う。自分とは異なる他者の意見を聞くことで、自分なりの価値付けに対して理解の深まりを促すと考える。使用するワークシートを図4に示す。

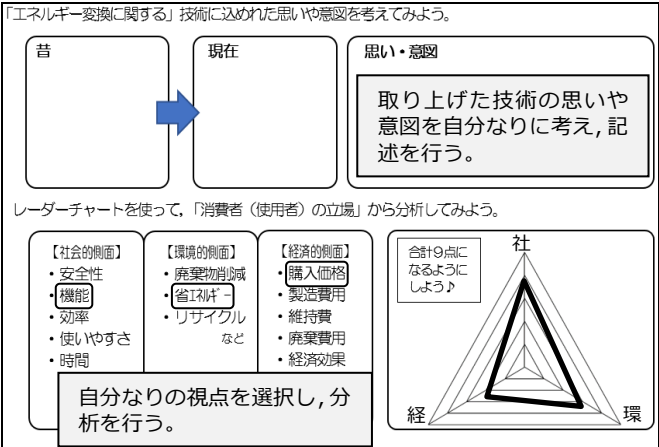


図4 「事象を技術との関わりでの捉える学習」で使用するワークシート

「技術との関わりでの捉える学習」では、「事象を、技術との関わりで捉える視点」を自分自身で気付くことができるよう、次時で取り上げる歩行ロボットに関する原理・法則、基礎的な仕組みについて調べ、教師が提示した視点以外にも気付くことができるよう指導を行う。

「技術による問題解決の工夫を理解する学習」では、生徒自らが、「事象を、技術との関わりで捉える

視点」について各自で考え、その後、他者と比較・検討する場の設定を行う。自分以外の他者の視点を含め、より多くの視点から、自分なりに重点を置く視点を選び、各側面ごとに2つずつ選択し、分析を行わせる。なお、分析する視点は、分析するロボットが変わっても同じ視点で行い、6軸の合計が18点以下になるように分析を行わせる。使用するワークシートを図5に示す。

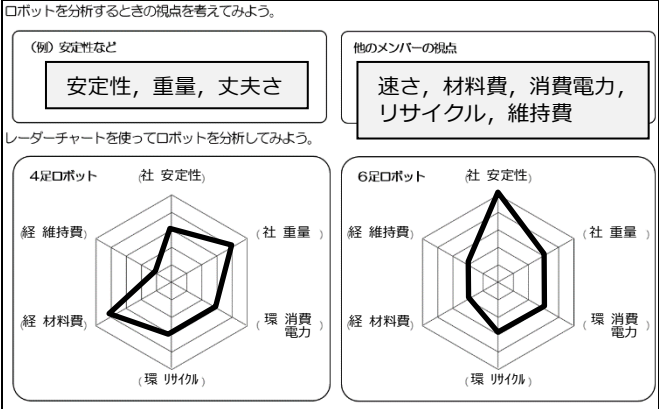


図5 「技術による問題解決の工夫を理解する学習」で使用するワークシート

このようなワークシートを段階的に取り入れ、他者と比較・検討を繰り返す学習活動を行うことで、生徒自らが生活や社会における事象を、技術との関わりでの捉えることができるようになり、技術による問題解決の工夫に気付く力が高まると考える。

Ⅲ 研究の仮説及び検証の視点と方法

1 研究の仮説

技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行えば、技術による問題解決の工夫に気付く力を高めることができるであろう。

2 検証の視点と方法

検証の視点と方法について、表2に示す。

表2 検証の視点と方法

検証の視点	検証の方法
技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行うことで、技術との関わりでの捉えることができたか。	事前事後アンケート ワークシート プレテスト ポストテスト
技術による問題解決の工夫に気付く力を高めることができたか。	

(1) プレテスト及びポストテストについて

「技術による問題解決の工夫に気付く力」に関するプレテスト、ポストテストを研究授業前と終了後に行う。プレテスト、ポストテストを図6に示す。

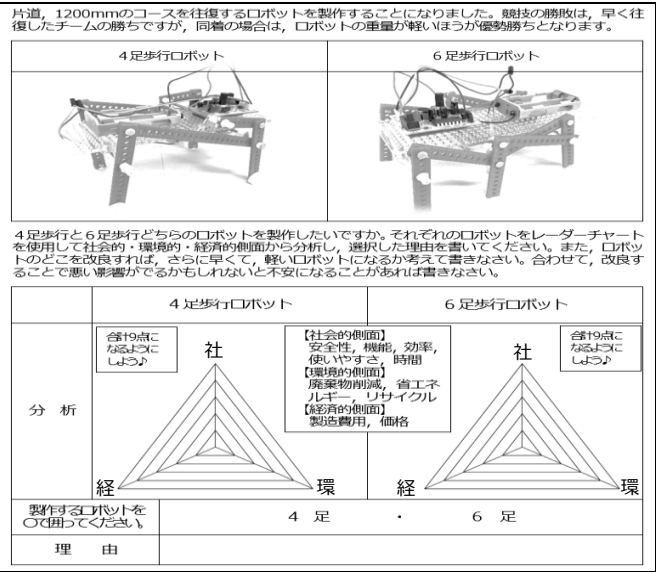


図6 検証問題（プレテスト・ポストテスト）

本研究では、「技術による問題解決の工夫に気付く力」について、「技術が生活や社会における問題を解決するために、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などの視点の長所・短所の折り合いを付けて生み出されたことを理解する力」としている。そのため、プレテスト、ポストテストでは、技術との関わりで捉え分析し、製作を行うロボットを決定した理由を記述させる構成とし記述内容の変容から把握を行う。

表3 事前・事後アンケート

	質問内容
①	普段の生活の中で、技術が生活や社会、環境等に与える影響について考えることはありますか。
②	普段の生活の中で、生活や社会で利用されている技術の仕組みを考えることがありますか。
③	普段の生活の中で、身近な製品の開発に込められた思いや意図などを考えることがありますか。
④	普段の生活の中で、身近な製品を分解したり、組み立てたり、点検することはありますか。
⑤	製品を選択する時に、どのような視点で比較検討して決めていますか。比較検討する視点をできるだけ記入してください。

(2) アンケートについて

アンケートは、研究授業前と終了後に行う。①から④までは、五段階評定尺度法を用いて、技術の問題解決の工夫に関する意識調査を行い、⑤では、事象

を、技術との関わりで捉える視点について自由記述欄を設け、記述内容の変容から把握を行う。質問内容について表3に示す。

Ⅳ 研究授業の内容

- 期 間 平成29年6月30日～平成29年7月4日
- 対 象 所属校第2学年（105名）
- 題材名 エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作

○ 目 標

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理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付け、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中から技術に関わる問題を見出して課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う。

- 題材の指導計画（全25時間（第五次の3時間））

次	学習内容
一	1 わたしたちの生活とエネルギー変換 ① エネルギーの利用 ② エネルギー資源 ③ 二次エネルギーの利用 ④ エネルギーの変換と効率
二	2 電気エネルギーの利用 ① 電気エネルギー ② 熱・光・動力への変換と利用
三	3 動力伝達のしくみ ① 動力伝達のしくみ ② 運動を変化させるしくみ
四	4 エネルギー変換の実際 ① 電気回路 ② 機械部品 ③ 機器の安全な利用 ④ 機器の保守点検
五	5 製作品の構想と設計・製作 ① 技術に込められた問題解決の工夫 【技術との関わりで捉える】 ② 生活や社会を支えるエネルギー変換の技術 【技術との関わりで視点を広げる】 ③ 製作品の設計・製作 【技術による問題解決の工夫を理解する】
六	6 エネルギー変換に関する技術の評価・活用 ① 社会・環境とのかかわり ② エネルギー変換に関する技術とわたしたち

Ⅴ 研究授業の分析と考察

- 1 技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行うことで、事象を技術との関わりで捉えることができたか

(1) ワークシートの記述内容による分析

第3時、生徒自らが、技術との関わりの視点について記述した視点の数を図7に示す。

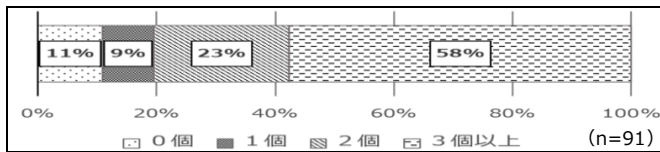


図7 生徒が記述した技術との関わりの視点の数

視点を2個以上記述できた生徒が23%、3個以上記述できた生徒が58%いた。また、無記入の生徒が11%いた。無記入の生徒は、前述した他者との比較・検討を行う活動を経ることで、他者の視点を取り入れ分析を行うことができた。

次に、レーダーチャートを使用して分析した具体を図8に示す。

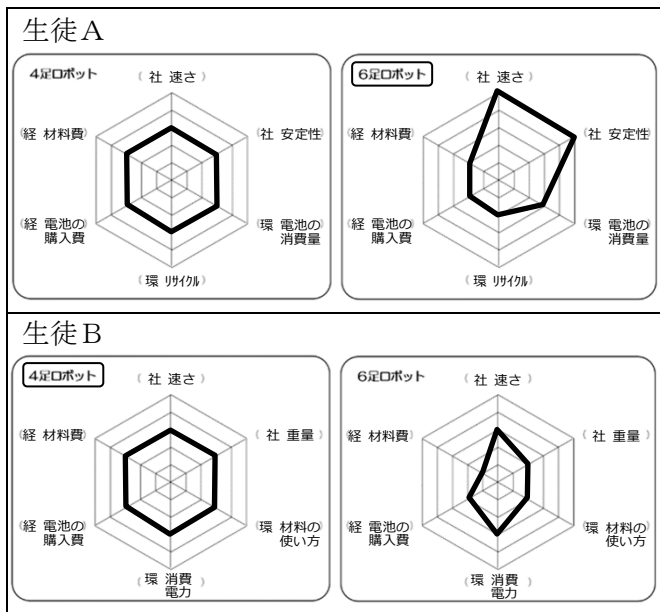


図8 レーダーチャートを使用した分析

生徒Aは、自分の決定した視点から分析を行い、速さと安定性を重視し、6足ロボットを製作することにした。生徒Bは、自分で決定した視点から分析を行い、バランスの良さを考慮して、4足ロボットを製作することにした。92%の生徒が、自分で考えた技術との関わりの視点から歩行ロボットの分析を行い、自分なりの根拠を持って技術を評価し判断することができたと考える。

(2) 事前・事後アンケートによる分析

アンケート項目①～④については、技術との関わりの視点に対する意識の変容を見取るために実施を行った。アンケートの基本統計量を用いて、平均値

を求めた。その結果を表4に示す。

表4 アンケートの平均値

	設問①	設問②	設問③	設問④
事前	3.68	3.48	3.12	3.26
事後	3.78	3.72	3.44	3.59

すべての設問において、事前より事後の方が数値が大きくなっているが、差はあまり見られない。ここで、t検定を用いて、有意差の検証を行う。t検定の結果を表5に示す。

表5 t検定による結果 ($\alpha=0.05$)

設問①	設問②	設問③	設問④
0.4530	0.0676	0.0033	0.0614

これによると、設問③以外で有意差がみられなかった。研究授業の第1時において、取り上げたエネルギー変換に関する技術が、どのような条件の下で、どのように生活や社会における問題を解決してきたのかについて考える学習を行ったことから、それに関わる設問のみに有意差がみられたと考える。

(3) 事前・事後アンケートの記述内容による分析

アンケート項目⑤について、事前と事後で比較検討を行う視点数の変容を図9に示す。

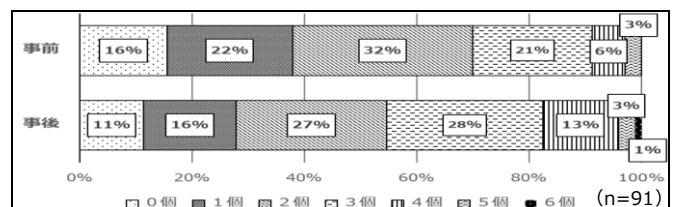


図9 比較検討を行う視点数の変容

3個の視点で捉えた生徒は、21%から28%に、4個の視点で捉えた生徒は、6%から13%に増加した。

事象を技術との関わりの視点で捉える学習や、視点を広げる学習を段階的に取り入れることで、多くの視点で事象を技術との関わりの視点で捉えることができるようになったと考える。

(4) プレテスト・ポストテストによる分析

生徒の記述内容から、事象を、技術との関わりの視点で捉えた数の変容を図10に示す。

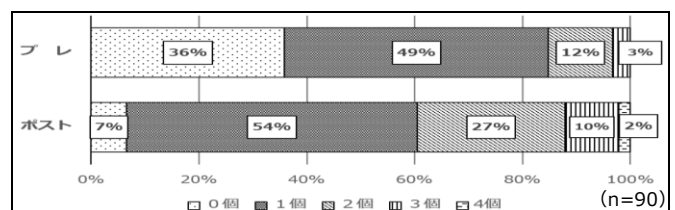


図10 事象を、技術との関わりの視点で捉えた数の変容

1 個の視点で捉えた生徒が49%から54%に、2 個の視点で捉えた生徒12%から27%に3 個の視点で捉えた生徒が3 %から10%に増加した。

次に、事象を技術の関わりからの視点から捉え、視点を根拠にロボットを選択した理由を記述できたかについて検証を行う。検証問題の判断基準を表6、結果を表7に示す。表7のとおり、事象を技術にかかわる視点で捉え、捉えた視点を根拠として理由を記述できている生徒が、53人から82人となった。また、プレテスト、ポストテストともに、評価「1」であった生徒がいた。この生徒は、個別に指導を行うことで、事象を技術との関わりからの視点で捉えることができるようになった。しかし、文章で表現することを苦手としており、結果としては現れなかった。今後も引き続き指導の継続を行う。

表6 検証問題の判断基準

評価	判断基準
3	事象を技術に関わる視点で捉え、捉えた視点を根拠として理由を記述している。
2	事象を技術に関わる視点で捉えているが、捉えた視点を根拠として理由を記述できていない。
1	事象を技術に関わる視点で捉えることができていない。

表7 検証問題の結果

プレ \ ポスト	3	2	1	合計(人)
3	53	0	0	53
2	6	2	0	8
1	23	2	4	29
合計(人)	82	4	4	90

(1)～(4)から、技術を分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行うことは、技術との関わりからの視点で捉えることに有効であったと考える。

2 技術による問題解決の工夫に気付く力を高めることができたか

(1) ワークシートの記述内容による分析

第3時で使用したワークシートに生徒が記述した内容から検証を行う。検証の判断基準を表8、結果を図11に示す。また、評価「3」の記述例を表9に示す。

図11のとおり、評価「3」の生徒が54%おり、半数以上の生徒が技術による問題解決の工夫に気付くことができたと考える。

表8 検証の判断基準

評価	判断基準
3	歩行ロボットの製作時に複数の技術との関わりからの視点や側面に着目して、折り合いをつけながら製作活動を行っていると記述している。
2	歩行ロボットの製作時に技術に関わる視点や側面に着目することや、製作活動への意気込みを記述している。
1	技術に関わる視点や側面に着目することができていない。

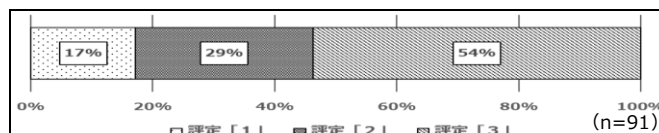


図11 ワークシートの記述の分析結果

表9 ワークシートの記述内容

生徒C	社会的側面、環境的側面、経済的側面のバランスが取れるよう製作を行っていききたい。
生徒D	歩行ロボットの製作では、重量や安定性に目を向けるだけではなく、材料費にも気を付けて製作していききたい。
生徒E	製作をする時には、一つの視点から考えるのではなく、さまざまな視点から考えて、製作をしていききたい。

また、生徒C、D、Eともに、歩行ロボットの製作時においても、複数の技術との関わりからの視点や側面に着目し、折り合いをつけながら製作活動を行っていると記述している。

(2) プレテスト・ポストテストによる分析

プレテスト・ポストテストに生徒が記述した内容から検証を行う。検証の判断基準を表10、結果を次頁の図12に示す。また、生徒の記述の変容を次頁の表11に示す。

表10 検証の判断基準

評価	判断基準
3	複数の技術との関わりからの視点や側面から分析し、折り合いを付けて判断している。
2	技術に関わる視点や側面から分析し、判断している。
1	技術に関わる視点や側面から分析が行えていない。

評価「2」の生徒が、61%から71%に、評価「3」の生徒が8 %から23%に増加した。技術との関わりからの視点や側面から分析を行うことで、技術による問題解決の工夫に気付くことができるようになったと考える。

生徒F及びGともに、プレテストにおいては、競

技での勝敗の条件を根拠として記述を行っている。技術との関わりの視点で捉えることはできているが、生産者の視点ではなく、消費者（使用者）の立場で考え、記述を行っていると考え。ポストテストでは、プレテストより多くの技術との関わりの視点で事象を捉え分析した後、複数の立場や側面から判断、評価し理由の記述を行っている。

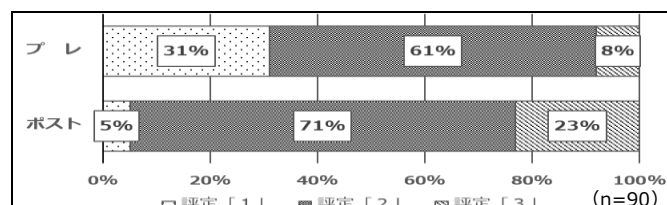


図12 プレ・ポストテスト記述内容の分析結果

表11 検証問題の記述内容の変容

生徒F	プレ	【4足歩行ロボットを選択】 重量が軽くて、歩くスピードが速そうだから
	ポスト	【4足歩行ロボットを選択】 4足歩行ロボットは、安定性で6足歩行ロボットに負けてしまうかもしれないけど、使用している部品が6足歩行ロボットよりも少ないので、経済的にも優位だし、重量も軽くなるから。
生徒G	プレ	【6足歩行ロボットを選択】 歩くスピードが速いので、往復するのに時間がかからないから。
	ポスト	【4足歩行ロボットを選択】 4足歩行ロボットは、6足歩行ロボットに比べて、歩くスピードが少し遅いかもしれないが、部品の量が6足歩行ロボットよりも少なく済むので、環境的にも優しいし、重さが軽くなるので、改良することで歩くスピードを上げることができるかもしれないから。

(1)～(2)から、技術进行分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行うことは、事象を技術との関わりの視点で捉えることができるようになり、技術の問題解決の工夫に気付く力が高まることに有効であったと考える。

VI 研究のまとめ

1 研究の成果

技術进行分析したワークシートを基に判断し評価する活動を行えば、技術による問題解決の工夫に気付く力を高めることに有効であることが分かった。

2 研究の課題

○ 技術进行分析したワークシートを基に判断し評価

する活動において、価値を他者との関わり合いの中で比較・検討することで視点が広がるが、具体的な活用場面を想定して構想する場合では知識のみから得た視点だけでは十分ではなく、体験から得た視点と統合させる必要がある。

○ 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るためには、3年間を見通した計画が必要であり、学年や内容により育成すべき視点を整理する必要がある。

○ 本研究は、エネルギー変換に関する技術の内容で研究を進めてきたが、他の内容でも活用できるよう更に研究を進める。

【注】

- (1) 谷田親彦（平成29年）：『技術イノベーションの能力育成を指向した「構想設計」学習の方法論的研究』p. 1を参照されたい。
- (2) 文部科学省（平成29年）：『中学校学習指導要領』p. 117を参照されたい。
- (3) 文部科学省（平成29年）：『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』pp. 26-51を参照されたい。
- (4) 日本産業技術教育学会（2012）：『21世紀の技術教育（改訂）』p. 6を参照されたい。
- (5) 文部科学省（平成29年）：前掲書 pp. 22-23を参照されたい。
- (6) 国立教育政策研究所（平成23年）：『評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料（中学校技術・家庭）』p. 62, 76を参照されたい。

【引用文献】

- 1) 文部科学省（平成29年）：『中学校学習指導要領』p. 119
- 2) 文部科学省（平成29年）：前掲書p. 120
- 3) 中央教育審議会（平成28年）：『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善及び必要な方策等について（答申）』p. 93
- 4) 森山潤（2015）：「ものづくりを通して技術リテラシーを育てる技術科」『今なぜ、教科教育なのか』文溪堂p. 88
- 5) 中央教育審議会（平成28年）：『家庭、技術・家庭ワーキンググループにおける審議の取りまとめについて（報告）』p. 2
- 6) 間田泰弘（2015）：「基本的素養から考える技術分野」『KGKジャーナル』VOL. 50-2開隆堂出版株式会社p. 4
- 7) 尾崎誠，中村祐治，上野耕史（2013）：「『技術を評価・活用する能力と態度』の到達レベルの設定とそれに基づく授業実践事例の分析」『日本産業技術教育学会誌』第55巻第1号p. 45
- 8) 長松正康，川田和男，簗島隆，山本透，嶋本雅宏，市川貴子（2011）：「新学習指導要領を踏まえた技術科における『ものづくり』」『広島大学 学部・附属学校共同研究機構研究紀要』第39号p. 183
- 9) 総務省統計局（2013）：『なるほど統計学園高等部』[http : //www.stat.go.jp/koukou/howto/process/graph/graph9.htm](http://www.stat.go.jp/koukou/howto/process/graph/graph9.htm)