

4

春日井

知多中学校
篠原小学校
石尾台中学校
南城中学校
松原中学校
西部中学校○吉田祐輝
青山陽介
谷池亮也
鶴飼達也
国立愛子
森万太郎

分科会番号

9

分科会名

技術教育

よりよい生活の実現と持続可能な社会の構築に向け、自ら工夫し創造する生徒の育成
～生活に基づいたパフォーマンス課題の解決を通して～

1 はじめに

現在の社会では、生産年齢人口の減少、グローバル化の進展、そして絶え間ない技術革新により、社会構造や雇用環境が大きく変化しているとともに、将来の予測が困難な時代となっている。こうした変化をもたらす要因の一つとして、人工知能（AI）の飛躍的進化が挙げられる。今後、人工知能により、さらなる変化が予想されている。このような時代の中で、個々の人としての強みを発揮させるためには、「思考力」を働かせ、他者と協働して課題を発見し、多面的・多角的な視点から新しい発想を生み出し、より具体的な改善策を考え出す能力が必要である。そこで、本研究では、日常生活に即した問題解決型の「パフォーマンス課題」を設定し、技術の見方・考え方に加えて、「消費者」「生産者」「開発者」などの立場の違いや、「生活」「学校」「地域」「社会」など、新たな視点を導入することで多面的で多角的な思考を深めることを目指した。また、生徒の発達段階を考慮して、学年が上がるにつれて、思考の難易度が増すような指導計画を構想した。これらの学習活動を通して自ら工夫し創造する生徒の育成を目指したいと考えた。

2 研究の方法

(1) 目指す生徒像

目指す生徒像を以下のように設定し、研究を進めることとする。

よりよい生活の実現と持続可能な社会の構築を目指し、既存・既習の知識や考えを応用するだけでなく、新たな視点を取り入れ、これまでとは異なる角度から発想することができる生徒。

(2) 研究の仮説

仮説1…生活に基づいた「パフォーマンス課題」を取り入れることで、多面的・多角的な思考が促進されるであろう。
仮説2…既存の知識だけでなく新しい視点や角度からの発想を奨励することで、生徒の創造力が向上するであろう。
仮説3…学年に応じた適切な難易度の課題を設定することで、生徒の思考力の成長を支援するであろう。

(3) 研究計画

本研究では、技術科において3年間で教える「A材料と加工の技術」「B生物育成の技術」「Cエネルギー変換の技術」「D情報の技術」の4つの題材について、それぞれパフォーマンス課題を検討することとした。複数のパフォーマンス課題を考案し、それを実践するために、市内の技術科教員が題材を分担し、3年計画の共同研究を進めることとした。昨年度は、研究の目的を市内技術科教員全

員で共有し、それぞれの専門分野に基づいたパフォーマンス課題を作成し、実践することとした。また、実践後には技術科教員で実践内容や結果を振り返り、パフォーマンス課題の再検討を行う。そして、年度末には再検討したパフォーマンス課題を、市内技術科教員で共有し、翌年度に各校で実践して、そのパフォーマンス課題の有効性を明らかにしたい。

2023年度	研究目的の共有 専門分野に基づいたパフォーマンス課題の作成、実践
2024年度	実践報告書の作成、パフォーマンス課題の収集 パフォーマンス課題の再検討、共有
2025年度	共有したパフォーマンス課題の実践、有効性の検討

〔図1 研究計画〕

(4) 研究の手立て

自ら工夫し創造する生徒の育成に向けて、本研究では、大きく3つの項目で研究に取り組む。

ア 思考の広がりや深まりを目指したパフォーマンス課題の設定

「問題解決的な学習課程」として、パフォーマンス課題を基盤とした指導計画を立てることとする。題材において、各領域の指導計画第1時で、パフォーマンス課題に取り組みさせる。また、適切なタイミングで再度第1時と同様のパフォーマンス課題を実行し、生徒の変容を確認できるように留意することとする。題材の指導計画第1時ではルーブリックも提示し、生徒がこの題材を通して何を学び、どのように成長するかを見通しをもって取り組みさせるとする。また各学習段階に応じて、身の回りの生活から始まり、課題設定の難易度を適切に設定することも行う。

イ 実践報告書の作成

市内技術科教員が設定したパフォーマンス課題について情報を共有し、各学校で実践をし、結果をまとめることを目指す。実施したパフォーマンス課題の効果を比較・検討をし、生活に即した解決策となるように研究を進める。

ウ ICTの有効活用

本市では1人1台端末の有効活用に向けた研究を進めている。1)そこで本研究では、1人1台端末を有効活用した授業の工夫を行うこととする。また、Google Workspaceを利用することで、授業の説明や生徒同士の情報共有など多岐にわたる活動を行うことができる。各校の実践では、準備をデジタル媒体を活用して様々な活動を行う。また、市内の教員のネットワークを構築し、日頃の授業準備や教材、パフォーマンス課題に関する情報共有を行う。

3 本研究の成果

(1) A材料と加工の技術 知多中学校

ア パフォーマンス課題設定の理由

授業計画を次項図2に示す。またパフォーマンス課題として「2.7m×2.7mの部屋をあなたの部屋としてもらいました。机、椅子、クローゼット、ベッドは既にあります。この部屋に感じる不便に対応できる家具を1つ作りたい。どのような不便があるか、どのようなものを作るか、決定理由や製作に関わることを書こう。材料、製作時間や行程、どこに置くか、経済、環境、安全に注目して考えよう。」と設定した。まず、

時数	内容
第1時	材料と加工の技術とは
第2時	材料の特性
第3時	材料に適した加工法
第4時	丈夫な製品を作るために
第5時	材料と加工の工夫
第6時	等角図、第三角法による正投影図
第7時～第8時	問題の発見、課題設定、設計、計画
第9時～第10時	練習作品
第11時～16時	制作
第17時	問題解決の評価、改善・修正
第18時	材料と加工の技術の最適化
第19時	これからの材料と加工の技術

〔図2 A分野授業計画〕

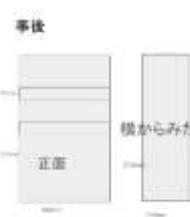
1年生で行う最初の単元ということで部屋に必要なものというより身近な内容とした。「環境」「経済性」「安全性」「社会からの要求」という技術の4つの見方・考え方から多角的に考えさせるよう意識した。ただ単に部屋に必要というだけでなく、多数の視点で考えてほしいと考えた。また、机、椅子、クローゼット、ベッドというこの部屋で暮らすために必要最低限のものを用意することで部屋の空間についても考えさせたい。また、評価規準表を図3に示す。評価規準を生徒と共有することで、生徒自身が身に付けるべきことを見失わないようにし、調整力を発揮しながら自己の学習に取り組めるように留意した。

評価	内容
A	考えた内容が多面的かつ多角的に考えることができている。技術の4つの側面のうち、2つ以上から適切に記入ができている。
B	考えた内容が、必要な理由だけでなく技術の4つの側面から考えて、記入できている。
C	必要な理由まで記入できた。

〔図3 パフォーマンス課題評価規準表〕

イ パフォーマンス課題の成果

図4は生徒Aの学習前、図5は学習後のパフォーマンス課題の記述である。学習前はあまり具体性がなかった。学習後は数字や図なども使用し、より分かりやすくなっている。学習前後でキャビネット図から、第三角法に近い2面図へと変化している。生徒自身がどの図を利用するとよいか考えている。学習を通して取捨選択を行い、多角的な内容を考えることができるようになっている。



〔図4 学習前パフォーマンス課題〕

〔図5 学習後パフォーマンス課題〕

(2) B 生物育成の技術 松原中学校

ア パフォーマンス課題設定の理由

授業計画を図6に示す。また、パフォーマンス課題を以下のように設定した。「農業の担い手が減少している今、食を維持するために様々な工夫が求められている。消費者からは、経済的で安定したおいしいトマトを生産してほしいという要望がある。春日井市の農業分野の職員として、よりよい栽培方法を提案してください。日照条件や肥料・農薬の使用、地域への環境負荷も考慮した栽培方法を提案してください。」とした。

多くの生徒が小学校でトマトの栽培を経験しており、栽培に必要な基本的な知識・技能は身につけていた。このパフォーマンス課題を設定することとした。

既存の知識に加え、安定した食の供給方法や生物育成におけるさまざまな工夫、育成技術の開発について身近なものに関連付けて学んでほしいと考えた。また、技術の見方・考え方の視点や、生産者や消費者の立場から栽培について、考えられるようになってほしいという目的もある。パフォーマンス課題は指導計画の第1時に生徒に事前に提示し、学習の見通しを持たせた。生徒にパフォーマンス課題を示す際は、評価規準(図7)も併せて提示し、学習の方向性を明確に示した。

時数	内容
第1時	生物育成の技術とは
第2時	作物の育成環境を調節する技術
第3時	作物の成長を管理する技術
第4時	動物・水産物を育てる技術
第5時	生物育成の技術の工夫の読み取り
第6時	問題の発見、課題の設定
第7時	生物の育成計画
第8時	成長に合わせた適切な育成
第9時~11時	問題解決の評価、改善・修正
第12時	生物育成の技術の最適化
第13~14時	これからの生物育成の技術

〔図6 B領域指導計画〕

評価	内容
A	春日井市の農業分野の職員として、技術の4つの側面のうち、2つ以上の側面から考えて、適切な栽培方法を具体的に提案できている。
B	技術の4つの側面から考えて、栽培方法を提案できている。
C	提案内容を記入できた。

〔図7 パフォーマンス課題評価規準表〕

イ パフォーマンス課題の成果

生徒の変容を図8に示す。学習前には「日光や水やりが大切」「肥料が必要である」と記述している生徒が多く見られたが、それ以外の方法や具体的な記述は見られなかった。学習後は、実際に栽培した経験を反映しながら、栽培方法について多面的に記述している生徒が増えた。具体的な記述は以下の通りである。「たくさんの実を实らせるために、二本仕立てにする。逆に四本以上だと栄養がいきわたらなくなるので、しっかり摘芽をするとよい。」「初期費用がかかるとしても、出荷時期をコントロールしたり、害虫の被害を減らしたりすることで、たくさん生産できるビニルハウスでの栽培がよい。」と記述した。

パフォーマンス課題を事前に提示することで、毎時の授業や振り返りで常に意識させたことで、学習する視点が明確になったと考えられる。単元を通して見方・考え方を働かせ、多面的・多角的な視点で学習することができ、思考を深めながら栽培することができたと言える。

(3) Cエネルギー変換の技術 石尾台中学校

ア パフォーマンス課題設定の理由

授業計画を図9に示す。また、パフォーマンス課題の設定として以下のような課題を設定した。「電力の自由化に伴い、各家庭で電力を選択できる時代となった。また、急速なICTの発展やガソリン車撤廃の実現により、今まで以上に電力使用の増加が見込まれ、供給方法についても改めて考えていかなければならない。実際に現在における電気自動車の普及率は世界と比べてもとても低い。今後、2030年以降を目処に電気自動車に切り替える方針も進んでいる。これらの現状を踏まえて、電力安定事業者の提案者として、「①電気自動車の普及」を踏まえた「②町の工夫と電力の確保方法」を多面的・多角的な視点から提案しなさい。」と設定した。

設定理由として、電気自動車については、日本における車の所持の割合はガソリン車が圧倒的に多い現状がある。しかし、生徒が将来電気自動車を使用していく可能性は非常に高いことが予想される。また、発電方法の割合も今後大きな変動が起きることが予想される。電気自動車のモデル製作の実習を通して、電気の供給方法や発電方法など、既習した知識を活用できる機会を提供することを考慮し、今回このパフォーマンス課題を設定した。また、評価規準(図10)を生徒と共有することで、身に付けるべき目標を見失わないようにし、自分の学習に対して調整力を発揮できるように配慮した。

学習前

明るい日の当たる場所で、肥料は使っても少なめにする。水の管理などはお金がかかるので人が管理する。

学習後

- ・自分たちが育てたい作物で育て方は違っても、同じなのはわき芽を取り除く摘芽をして、一か所に実をらせらせたい作物を育てるのがいいと思います。
- ・誘引のとき、クリップとかを使うのではなく、紐などを使うとコスト削減になるので、紐を使っていくといいと思います。
- ・自分の好きな作物をつくるために肥料を変えることができるので作りたい目的に応じて使うことをおすすめします。
- ・虫に食べられないように殺虫剤などをまいて、虫に食べられないようにすることも大事だとわかったので、次から使っていけるといいと思います。でも肥料を使いすぎると実や葉っぱが腐ってしまうこともあるので、適量を使うのがいいと思います。
- ・化学肥料などを使っていくとカスなどといった環境問題もあります。だから、使う肥料も考えて使っていけるといいと思います。
- ・日が当たったほうが育ちやすいがコスト削減のため、人工的に光を当てるのはやめておいたほうがいいのではないかと思います。
- ・簡単に始めたい人などはキットやプランターなどで育てることを提案します。

学習前と自分の何が変わったか、なぜ変わったのか

生物育成を習う前は理科で習った育てるための条件しかわからなかったけれど、生物育成を習った後は理科で習ったことにプラスして経済のことやそのものの安全性や環境への負荷まで考えて栽培方法を提案できるようになったと思います。なぜ変わったのかというと、技術で勉強したというのもあるけれど生物育成と私たちの関係性がよくわかって、もっと知りたいから自分たちで調べてより理解を深めたというのも一つの理由かなと思います。

〔図8 生徒のパフォーマンス課題〕

時数	内容
第1時	エネルギー変換とは
第2時～3時	発電の仕組み(風力発電のモデル製作)
第4時	ベストエネルギーミックス
第5時～7時	電気を供給する仕組み、電気回路、電気機器の安全な使用方法
第8時～10時	運動エネルギーの利用、回転運動を伝える仕組み
第11時～15時	問題の発見・解決、モデルの製作(電気自動車のモデル)
第16時～17時	問題解決の評価、改善、修正
第18時	エネルギー変換の技術の最適化

〔図9 C領域授業計画〕

評価	内容
A	提案した内容が、多面的かつ多角的に考えることができている。技術の4つの側面のうち、2つ以上から適切に記入ができている。
B	提案した内容が、技術の4つの側面から考えて、記入ができている。
C	提案内容を記入できた。

〔図10 パフォーマンス課題評価規準表〕

イ パフォーマンス課題の成果

生徒の変容を図 11 に示す。学習前では、「電気自動車の普及方法」や「町の工夫と電力確保の方法」について、「電気自動車を充電できる場所の増加」「太陽光発電を行う」などの記述がみられた。しかし、学習後では、技術の見方・考え方を働かせた記述内容が増えた。具体的には、「他の発電方式と比較した上で、太陽光発電を主とする電力確保の方法の提案」「太陽光パネルの義務化の提案」「高価で走行距離がガソリン車と比べて短い、電気自動車のデメリットに対しての具体的措置」など、具体的で思考の深化が伺える記述が多くなっている。パフォーマンス課題を中心とした指導計画を意識したことで、生徒の学習の視点が明確となり、その結果、見方・考え方を活かした多面的・多角的な記述が見られ、これにより、学習内容に対する理解が深まったと考えられる。

(4) D情報の技術 南城中学校

ア パフォーマンス課題の設定の理由

授業計画を図 12 に示す。パフォーマンス課題を「より安全で、安心できる自動車を開発する研究者の立場から創造

し、プログラムを作成し、その内容と工夫について記述をする」と設定した。事前に行った「よりプログラムとは」というアンケート結果から、約 70%を超える生徒が「安全・安心なもの」「生活を豊かにし、便利・快適なもの」と回答した。生徒のレディネスについて寄

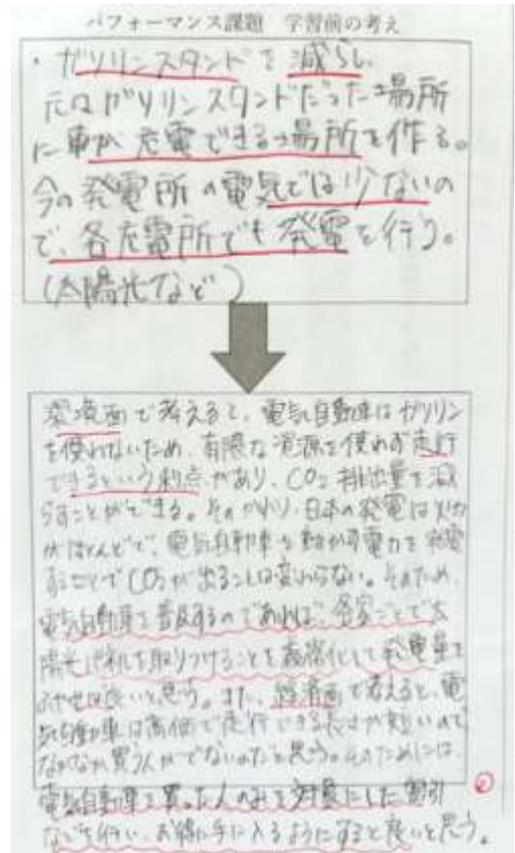
り添う形で学習を行うことで、より深い理解と関心を担保できると考えたためである。アンケート結果を図 13 に示す。問題意識を持たせる際の視点として、安全・安心はもちろんのこと、中学校 3 年間の学びのまとめとして、技術の見方・考え方を働かせることで、さまざまな側面から思考の深化を図ることとした。

イ パフォーマンス課題の成果

生徒の変容を次項図 15 に示す。

学習前では、より安全で安心でききる運転支援システムの最適なプロ

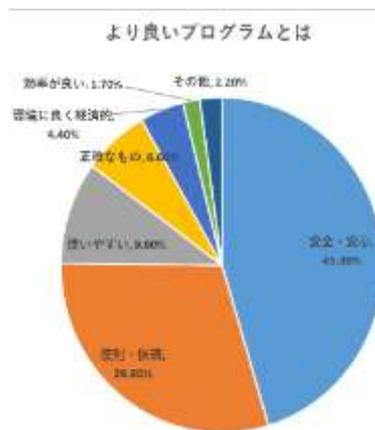
グラムについて「さける・音で知らせる・自動で止まる」という記述であったが、学習後では「居眠り運転の危険性による警告音を鳴らす」「高齢者の視点からブレーキの踏み間違いを防ぐ機能を付ける」など、具体的かつ実行性の高い記述が多くなっていることが読み取れる。指導計画でパフォーマンス課題を中心に据えた構成を意識したことで、多面的・多角的に捉えた記述が多く見られた。このことより、パフォーマンス課題を通して、思考に深まりをもたせることができたと考える。



〔図 11 生徒のパフォーマンス課題〕

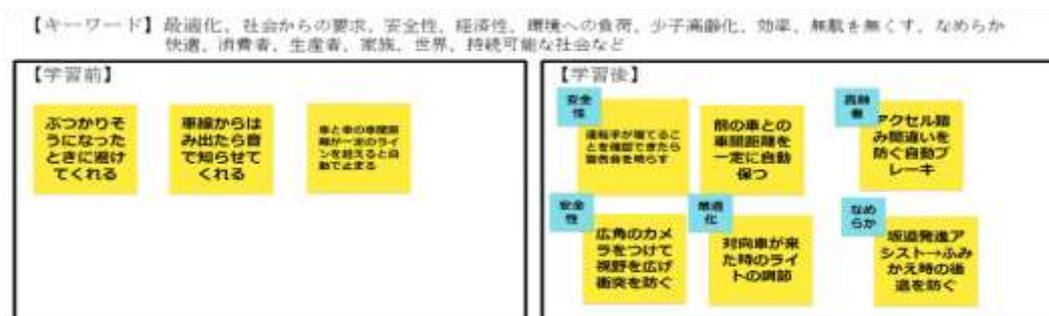
時数	学習内容
第 1 時	問題を発見し、課題を設定しよう
第 2～5 時	計測・制御システムとは何だろう
第 6～8 時	計測システムを構想しよう
第 9～10 時	計測・制御システムのプログラムを作成しよう
第 11～12 時	問題解決の評価、改善・修正

〔図 12 D 領域授業計画〕



評価	内容
A	プログラムを複数の立場や側面から捉え、事故を起こさない安心で安全なプログラムについて、他者の考えや、資料をもとに記述することができる。
B	事故を起こさない安心で安全なプログラムについて、他者の考えや、資料をもとに記述することができる。
C	事故を起こさない安心で安全なプログラムについて、記述することができる。

〔図 14 評価規準〕



〔図 15 生徒のパフォーマンス課題〕

4 研究の考察

(1) 仮説 1 について

4つの題材のパフォーマンス課題全てにおいて、学習前後のパフォーマンス課題と比較し、後のほうが多面的・多角的に見ることができるようになっている。それに加え、同じ内容でもより詳しく、具体的なものとなっている。

(2) 仮説 2 について

4つの題材のパフォーマンス課題においても授業内容に合った内容が増えている傾向がある。そのため授業で初めて知った内容や視点を利用してパフォーマンス課題に取り組むことができている。そのことから新しい視点や異なる角度からの発想を奨励することで生徒の想像力が向上していると考えられる。

(3) 仮説 3 について

身近な内容から社会全体のテーマへと発展することで事前のパフォーマンス課題では不十分だった内容が事後の課題では多面的、多角的、具体的になっている。そのことから生徒の思考力の成長を支援できていると考えられる。

(4) 手立ての有効性について

それぞれの仮説において有用性が見られる。来年度以降の継続研究により、研究会で一丸となり更なる有用性を立証していきたいと考える。

5 研究の成果と今後の課題

本研究により、パフォーマンス課題の有効性について考えることができた。パフォーマンス課題を学習前、学習後に行うことで授業に一貫性が生まれ、生徒も分かりやすい題材の目標を得ることができた。これは、生徒がどの授業が印象に残ったかを可視化できていることにもつながっている。そのため、次年度以降の授業改善にも活かされるものになっていくと考える。

今後の課題として、まずはパフォーマンス課題の内容、量、題材の内容を網羅しているか、実施方法などについて、改良していく余地はある。

次にICTの有効利用が挙げられる。今後社会のICT化が進むにつれICT機器の利用も多面的に考える必要がある。授業中のICT機器の利用方を多様化させ、様々な機能を活用できるようにすることでパフォーマンス課題の解決方法にも良い影響を与えられると考えた。

6 参考文献

1. 春日井市教育委員会、春日井市 GIGA スクール環境活用事例集 (2022) 【2023/10/02 最終閲覧】
https://www.pref.aichi.jp/uploaded/life/454025_2068061_misc.pdf