

1. 教科として大切にしていること

技術は、すでに存在する技術を受け継ぎ改良することによって発展してきた。つまり、今の技術は多くの先人たちの知恵を引き継いだうえに成り立っているとも言える。故に既存の知識の習得はもちろん大切だが、それだけでは新しい技術開発は難しいと考える。これからの技術の発展のためには新しいアイディアを出したり、より快適になるにはどうしたら良いかを考えたりすることも必要である。従って授業の際、心がけていることとして、生徒からの質問に対して、知識的な質問には答えたり、ヒントを与えたりするが、技能面での方法やアイディアが必要な質問には、教師から知識やアイディアを与えるのではなく、生徒の考えを聞いたり、アイディアを自分で考えたりできるよう仕向けることを心がけている。

(1) 対話

物を見たり、使用したりする時に、「便利だな」とか、「使いやすい」や「使いにくい」、「どうしてこんな形をしているのだろう」などと感じることが大切である。そして、感じたことから課題を見いだすことで、新たなアイディアが生まれるのではないかと考える。そのため授業においては作品例等を示したり、じっくりと考えたりする機会をつくり、対話の時間を多く確保することを心がけている。

※ここでいう対話とは自分の考えをまとめたり、他者に伝えたりする事をいう。従って相手と話をするだけでなく、物を見たり、使用したり、製図などで表現したりすること（教材との対話）も含む。

(2) 問題発見

人は生活の中で、「こんな道具があれば良いのに」と思うことがある。そういう人の夢や願いを実現するのが技術の役割である。そのためにもまずは問題を見出す力が必要であるため、授業の中でも問題を発見する課題や事例を取り入れ、問題を見出す力を養うことを大切にしている。

(3) 問題解決

技術の発展のためにも自分で解決しようとする態度を養うことが大切だと考える。授業の中で生徒が問題を発見した際は、すぐに教えるのではなく、実際に解決方法を考えさせてみたり、解決に向けてコーディネートしたりすることを大切にしている。

教師が知っている知識やアイディアを伝えることは、生徒の新しい発想の可能性の幅を狭めてしまう可能性がある。故に知識を一方的に教える形にならないように心がけている。

2. 教科研究のあゆみ

第29次研究においては、「基礎的な知識・技能を習得し、それを活用してものづくりを行い、そこから生まれた課題を解決することでよりよい生活を創造していくことが、これから生きていくうえで必要な力であり、技術科として育みたい力である」と考えた。題材として「正座椅子を木で作ってみよう」から、生徒は使用目的や使用条件を具体的に考え、班で意見をまとめ、班で出た意見を発表することにより、事象の中から様々な課題や問題を見つけた。例えば、模型の構造が弱い事などである。課題や問題を見つけれれたことで、個

人で再検討し、さらに良いものにするためのアイデアや意見も多く出され、より深い学びにつなげることができた。

第30次研究においては、「知識をただ覚えるだけでなく、今までの学習をもとに、ペアやグループで話し合う中で覚えた知識が深められ、理解として定着し実際に自ら試してみる姿勢を生み出すこと」を目的に設定した。題材として「情報に関する技術」の分野の双方向性のある（メッセージのやりとりができる）プログラミングの仕組みについて考えを深めてきた。双方向となると、複数台の端末が必要となり、また、1人ではなく誰かと協力しながら考えていく必要があるため、一方通行のプログラム作成よりも考えることや学ぶ事が多くなる。ここでは、プログラミングソフト「Scratch1.4」を用いて班で協働して作成した。

第31次研究においては、以上で述べた本校の技術科における研究の流れと第30次までの研究の課題を踏まえ、研究の目的を「2分野統合学習を行うことで、既習分野の振り返りができることや、1分野だけを学習しているときには見つけられなかった気づきや課題を、より深い学びにつなげること」とした。題材として、生物育成の分野での願いや課題を、情報の分野の「ロボットを使用したプログラミング」で解決を図る。「生物育成の分野の課題」を「情報の分野」で解決できないかと、思考していくことで他分野とのつながりを考えながら多面的・多角的に考えていくことを目指す。

技術の学びを通して、「持続可能な社会を築いていくための基礎知識」と「今あるものをより良い物に変えていく力（問題発見能力と問題解決能力）」を育てていくことが、本校の研究テーマである「社会の変化に対応できる生徒の育成」を実現していく要素になると考える。

3. 資質・能力の育成を図る手立て

（1）8つの資質・能力と技術科

・対話

物や事象をじっくりと観察し、理解しようとするのが大切である。そのため一つの物の構造をじっくりと観察し、なぜそのような作りになっているのか、なぜそのような形をしているのかなどを考える時間をつくる。例えば、既存の製品を分解し、再度組み立てさせることで、どのような構造になっているのかと考えることができ、【根拠】【じっくり・いろいろ】の資質・能力が育めるようにしている。また、既存のものを与えるばかりではなく、1から作品を製作する機会をつくるなど【アイデア】の力を育む機会もつくっている。

対話とは、物との対話だけでなく、班活動での意見交換や、クラスでの発表・質疑応答など、人との対話も大切にしている。

・問題発見

物を使う時「使いにくい」と感じる事があるが、そのように感じる事が重要であり、問題発見につながる要素でもある。また、物を作る時は「本当にこれでいいのか」「何か問題があるのではないか」と考えることが大切である。授業では、あえて未完成のものを提示し、「問題点はないか」「より良いものを作るにはどうすればいいか」と考える機会をつくり、【問題発見】させるようにしている。さらに、道具を使用したり、作品を作ったりする過程で、感じたことを発表し共有する機会もつくっている。自分の考えや意見をまとめる中で【振り返り】の力や上手いかわないところを見つける【問題発見】の資質・能力を育んでいく。

・問題解決

見いだした課題に対してどのように取り組むかを考えさせる。さらに、どのように改善すれば使いやす
いのかを考えさせる。課題を見いだしても解決できなければよいものは完成しない。また、解決方法を教
えてしまうだけでは新たなアイディアはなかなか生まれない。生徒自身で考えたり、クラスメイトと考
えたりしながら進めていくが、教師がかかわる際には、生徒が自ら課題を解決できるようにコーディネート
することを心掛ける。これにより【問題解決】【じっくり・いろいろ】【アイディア】の力を育んでい
く。

・考えを共有する場面を作る

授業でも個人で考える場面はあるが、多くの人の考えを共有した方がより良い物が生まれると考え、授
業の中でも発表などで皆の考えを共有する場面を設定している。情報共有や発表を通して【アイディア】
や【協働】【伝達・発信】の力を育んでいく。

（２）STEP とのつながり

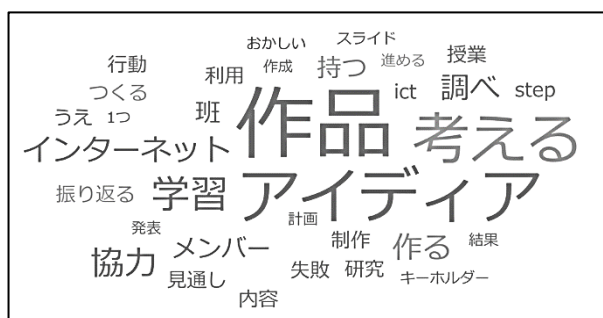
技術科は SDGs とつながる部分も多いと考えている。技術科は「材料と加工の技術」「生物育成の技術」「エ
ネルギー変換の技術」「情報の技術」の 4 つの分野に分けられ、3 年間を通して学習していく。STEP におい
ては、気候変動に関すること、防災に関することなど、さまざまな課題を設定し探求学習を行っているが、
下の表のように多くの場面で技術科とつながっているといえる。

分野	技術とのつながり
材料と加工の技術	・耐震構造について考えるため、木材を利用して建築物の模型を作る。 ・生態系を崩さないために、希少な樹木ではなく身近にある木を削りバットを作る。
生物育成の技術	・植物を育て、被災時に食料に困らないようにする。
情報の技術	・防災についての意識を高めるため、PC を使ってゲームを作成する。 ・動画や画像を編集して、学校内外へ情報発信していく。

令和 4 年度の 1,2 年生に対して、「STEP の活動が、
教科のどんな学習活動に生かされたか」というアンケ
ートを記述式で実施した。生徒の記述をテキストマイ
ニングにより分析したものを右図に示す。

資質・能力においては、多くは【アイディア】が STEP
と教科でつながっていることが伺える。製作活動の教
科であることがこのような結果になっているといえ

る。また、STEP、教科の授業ともにグループで活動することが多いため、【協働】についても記述があった。
さらに、「何かを制作して失敗したときに、どこがおかしかったのかを振り返るとき」との記述もあり、授業
で大事にしてきた【振り返り】が STEP とつながっていることが見えてきている。以上のように内容面で
STEP とつながることができ、技術で学んだことが、STEP の活動の中で生かされていることがわかる。



4. 実践例

(1) 主題（単元・題材）名 生物育成の技術・情報の技術

(2) 目標

- ①計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作ができる。 [知識及び技能]
- ②問題を見いだして課題を設定し、情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えることができる。 [思考力、判断力、表現力等]
- ③技術进行评估し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えようとしている。 [学びに向かう力、人間性等]

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む力
計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができる技能を身に付けている。	問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えている。	よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりしようとしている。

(4) STEP との関わり

①各教科としてのとらえ

【内容面】

教科として、環境問題に目を向け、自分たちが普段何気なく使っている製品や技術の裏側に隠された地球や人々に与える影響を考えたり、消費者から製作者の立場に立って考えたりする活動を通して、環境問題やエネルギー問題をどのように解決していけばいいのか、よりよい方法はないか等を考えていく。本単元では、主に「2. 飢餓をゼロに」と「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」と深く関わっている。「2. 飢餓をゼロに」は、持続可能な食糧生産、貧困や立場の弱い幼児に対して1年にわたって安全な食料を食べられるようにという目標である。元気な野菜を育てるプログラムを考えていく中で、気候や温度、水分量や湿度、光など、さまざまな要因に目を向けていく必要がある。さまざまな環境的要因を考えていく中で、自分たちが生活する日本だけではなく、野菜を最適な環境に設定するプログラムをあらゆる国や場面を想定することで、飢餓を減らすことにもつながると考える。

また、「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」は、災害に強い持続可能なインフラを整備し、新しい技術によって人々に役立つ産業化を行うという目標である。災害時に土砂崩れや洪水などにより、農作物が甚大な被害を受けることも多い。そこで、元気な野菜のプログラミングを考える活動を通して、プログラミングにより、作物の育成環境を整えるために必要なことは何かを考えることができる。このように、災害時にも対応したインフラを整備することが必要だと考える。

【行動面】

自ら問題意識をもち、関心のあることについて調べ、課題を発見し、解決に向けてどのような方法が適切かを考えることができる。

②育成したい資質・能力について

グループで役割を決め、話し合いながら活動を進めることを通して【協働】、育てたい野菜を決め、その野菜の育成環境について調べ、調べたことをもとにプログラムを考えることを通して【アイディア】【問題発見】【問題解決】、グループで製作したプログラミングをプレゼンすることを通して【伝達・発信】、これまでの学びを振り返り、自己を調整していくことを通して【振り返り】の資質・能力の育成を図る。

（５）指導について

知識習得が中心となる授業ではなく、じっくりと考える時間を確保している。さらに、最低限の知識は必要だが、生徒の活動時間の確保を考えている。本時では、グループ活動を中心として、班で考えたプログラムを全体にプレゼンをする活動を行うことにより、全員がアイディアを出し、探求することができる課題を考えた。

（６）指導と評価の計画（全８時間）

時間	□ねらい ■学習活動	評価の観点			評価方法	育成したい 資質・能力
		知	思	態		
第１時	□社会における情報に関する技術 ■情報に関する技術とその役割について教科書・技術ノートを使って学習する。	●			●活動の様子 ●ワークシート	【根】
第２時	□情報を扱う機器の構成 ■パソコンやタブレット端末など、情報を扱う機器の構成について、ICT 機器や教科書・技術ノートを使って学習する。	●			●活動の様子 ●ワークシート	【根】
第３時	□情報通信ネットワーク ■情報通信ネットワークの仕組みについて、ICT 機器や教科書・技術ノートを使って学習する	●			●活動の様子 ●ワークシート	【根】
第４時	□生活の中にある計測制御 ■自分たちの生活の中に、たくさんの計測・制御のシステムがあることを知り、どのような所で役立っているかを考える。	●			●活動の様子 ●ワークシート	【根】
第５時	□計測制御の仕組み ■計測制御システムの構成について ICT 機器や教科書・技術ノートを使って学習する。	●			●活動の様子 ●ワークシート	【根】

第6時	☐ 情報処理の手順とプログラム ☒ 情報処理の手順とプログラムの基礎的な考え方を、机上でマグネットシートを用いてフローチャートを作成する。	●	○		●活動の様子 ○ワークシート	【発】 【解】 【協】
第7時	☐ プログラミングソフトを用いた実習 ☒ 前時に考えたフローチャート（プログラム）を、プログラミングソフト（Scratch）で作り、実際にどんな動作をするのかを確かめる。	●			●活動の様子 ●ワークシート	【発】 【解】
第8時 （本時）	☐ 自動で野菜を作るプログラム開発 ☒ プログラムを用いて、効果的に野菜を作ることを考える。以前に学習した生物育成の分野の経験を活かし、効果的な野菜作りを、フローチャートを用いて考える。考えたプログラムを発表（プレゼン）する。	●	○	○	●活動の様子 ○発表の様子 ○ワークシート ●振り返りシート	【ア】 【協】 【伝】 【発】 【解】 【振】

○「評定に用いる評価」 ●「学習改善につながる評価」

※育成したい資質・能力の表記は省略した名称で記述している。

根拠 ⇒ 【根】，じっくり・いろいろ ⇒ 【じ】， アイディア ⇒ 【ア】， 問題発見 ⇒ 【発】
問題解決 ⇒ 【解】， 振り返り ⇒ 【振】， 協働 ⇒ 【協】， 伝達・発信 ⇒ 【伝】

（7）本時の指導

①目標

- ・基本的な処理の流れを理解し、適切にフローチャートを作成することができる。 [知識及び技能]
- ・生物育成の分野で学んだ知識を活かし、生物育成にはどのような方法がより良いかを考え、プレゼンテーションするなどして自分の考えを表現できる。 [思考力、判断力、表現力等]
- ・他者の意見と自分の意見を比較し、より多くの人のニーズに沿うような意見やアイディアを出そうとする。 [学びに向かう力、人間性等]

②指導計画（50分）

学習活動	○指導上の留意点 ◆評価	育成したい資質・能力
1. 導入 ・本時の流れを説明する。 ・これから、班を会社に見立てて、プログラムを考えていくことを伝える。	○時間までに準備，着席できているかを確認する。	

【課題】 安定して野菜を供給できる栽培プログラムを開発する。		
2. 役職を決定する ・仕事の分担等を決める。	○ 1年時にアントレプレナー教育（起業家教育）の一環として、班を会社に見立てて材料加工の授業を行った。その経験を活かして、今回も班を会社に見立てて活動をさせていく。役職は班に任せる。 以前にバガスグリーンという教材を用いて、生物育成の技術分野で、自分の好きな野菜を育てることを行った。その経験も活かしていきたい。 ◆以前に学んだ生物育成の技術を活かし、野菜に適した育成方法を考えることができている。（知）	【協】
3. 野菜を決定する ・野菜調べを行う。 ・その野菜に適した育成方法なども調べる。 ・野菜を決定する。 ・栽培方法 ・栽培の環境 ・収穫の方法	○ 全てをプログラム化することは難しいので、特に種を植えてから、収穫するまでの過程のプログラムを考えさせる。 ○机間指導で気になったところは声をかけていく。 ◆学んだ基本的なプログラムを、自分たちの開発するプログラムに応用できている。（思）	【ア】 【発】 【解】
4. 調べた情報をもとにプログラムを考える。	○ 全てをプログラム化することは難しいので、特に種を植えてから、収穫するまでの過程のプログラムを考えさせる。 ○机間指導で気になったところは声をかけていく。 ◆学んだ基本的なプログラムを、自分たちの開発するプログラムに応用できている。（思）	【ア】 【発】 【解】
5. 班で作ったプログラムを発表する。	班で考えたアイデアやプログラムを発表する。 質問があれば受け付ける。 ◆班で考えたプログラムについて、根拠を持って、相手に伝わるように適切に説明することができる。（思） 発表を終えて、他の班から出た意見について考察させる。	【伝】
6. 振り返り ・発表方法について ・発表内容について	◆他の班の発表を聞いて、アイデアや意見を出そうとする。（態）	【振】

5. 成果と課題

成果

授業中の活動を通して、「これはどうしたらいいですか？」と聞いていた生徒が、「これはこのようにしようと考えたのですがどうですか？」と聞き方に変化が見られるようになった。これは、授業を行う際に大切にしてきたこととして、すぐに答えを提示するのではなく、そこから生徒自身で解決ができるようにヒントを与えたり、新しいアイデアを出させるようにしたりすることができるような声掛けを行ってきたからだと考えられる。さらに、かかわりを通して、まずは自分で考えて【アイデア】を出そう」「自分で【問題解決】に向けて考えてみよう」という意識の変化にもつながったと考えられる。このことから、【アイデア】【問題発見】【問題解決】の力の育成ができた成果といえる。

また、教師に聞く前に、まず班の人や班以外のクラスメイトに聞く様子が増えてきたことや、振り返りのコメント等から、【協働】の力も育まれていると感じることができた。これは、授業において「考えを共有する」機会を多くつくってきたことに起因すると思われる。授業後の子どもたちの振り返りでも「初めて使ったので使い方がわからないこともあって難しかった。だけれど、班の人に教えてもらったりして最後までつくれたのでよかった。」との記述もあり、生徒たち自身がコミュニケーションを取りながら課題に向き合ってきた結果と言える。

【伝達・発信】の能力は定期的に発表の機会をつくることで育まれると考えた。そして授業を通して育まれた資質・能力は発表の機会がある STEP でも大いに役立ったと言える。また、STEP は他学年の生徒ともグループ編成を行っており、多くのグループが存在する。そのため、優れたグループ発表を目の当たりにする機会もある。この経験も資質・能力を育んでいるといえる。例えば、はじめはスライドを出して台本を読むだけの発表が多かったが、それではなかなか相手に伝わりにくいと知り、台本なしで前を向いて身振り手振りを交えながら工夫してプレゼンするようになった生徒も多い。このように STEP で発表をする機会や、見る機会があったこと、授業で何度も発表の機会を設けたことで、発表の質も上がっているのを見てとれ、【伝達・発信】の力が向上してきていることを実感している。

課題

授業や STEP を通して、資質・能力が上がっていると感じている生徒もいるが、実感できていない生徒もいる。STEP や授業で生徒自身の資質・能力の向上を実感できるとさらに意欲的に活動できると考えている。生徒が資質・能力の向上を実感できるようにしていきたい。

〈参考文献〉

- KO 国立教育研究所（2021）：『「指導と評価の一体化」のための指導に関する参考資料』東洋館出版社。
- MI 三重大学教育学部附属中学校（2018）：『研究紀要 社会の変化に対応できる生徒の育成—対話的な学びによって資質・能力が伸びる授業—』第 29 集。
- MI 三重大学教育学部附属中学校（2021）：『研究紀要 社会の変化に対応できる生徒の育成—SDGs を核に資質・能力が伸びる取組をめざして—』第 30 集。