

研究課題	特別支援学校における1人1台端末を活用した探究活動の充実
副題	～テクノロジーとものづくりによる社会参加に向けたSTEAM教育のデザイン～
キーワード	レーザー加工機 探究学習 国際協力活動 特別支援教育 授業デザイン
学校/団体名	公立東京都立あきる野学園
所在地	〒197-0832 東京都あきる野市上代継 123-1
ホームページ	https://akiruno-sh.metro.ed.jp/site/zen/

1. 研究の背景

特別支援教育においては、一人一人の得意なことを生かし、生活や学習上の困難を改善又は克服するため、適切な指導及び必要な支援を行うことが求められている。このように、身の回りの問題解決に取り組んでいく中で、自己の在り方や生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していく総合的な探究の時間における学びは重要なものだと言える。また、総合的な探究の時間においては、各教科・科目等の特質に応じて育まれる「見方・考え方」を総合的・統一的に働かせるような学習を行うため、各教科等における配慮を踏まえて対応する必要がある。そのため、各教科の指導の充実や連携も欠かせない。

本校のような知的障害のある児童・生徒を対象とする特別支援学校の課題として、障害に応じた教科学習の充実があげられる。特に、生活、理科、社会等で取り上げる内容は、教科等を併せた指導「生活単元学習」として実施されることが多いが、取り扱うべき内容が十分に達成されない現状がある。本校では、一部の教育課程で生活単元学習を置かず、生活、理科、社会を授業として開設した。そして、「生活科、理科、社会科の充実」をテーマとして、3年間研究活動に取り組んできた。系統的な単元計画が確立しつつある一方で、本校が目標に掲げている「分かって楽しい」授業のための指導方法には課題がある。ICTについていえば、教員の活用方法が手順の提示や動画の再生にとどまり、生徒が自分の考えを整理したり表現したりする活用を展開することに課題がある。このようなことから、授業計画の整理の次のステップとして、「分かって楽しい」授業の実現のために、生徒たちが身近な問題に気付き、それを解決するための授業づくりを検証していく必要があると考え、本研究に取り組むこととした。

2. 研究の目的

- (1) 知的障害のある生徒の探究活動に必要な資質・能力（情報活用能力等）を明らかにする。
- (2) 特別支援学校におけるテクノロジーを効果的に活用した探究学習の授業デザインを開発する。
- (3) ICTを活用した探究学習が特別支援学校における教科学習の充実にどのように関連するかを検証する。

以上の3点を研究の目的とし、具体的には、生徒の社会課題の解決に向けた具体的な行動となる活動、生徒に実施するチェックリストの作成、STEAM教育の視点を取り入れた授業展開、ICTを活用した探究活動のデザインの開発に取り組む。

3. 研究の経過

研究の経過は、表1の通りである。

表1 研究の経過

時期	学習活動の内容	評価	情報発信
4月	探究活動への意識や資質・能力の調査①	アンケート、視察 (株式会社 Inspire High)	校長室前掲示 (計画)
5月	自然環境についての調べ学習	成果物の評価	ホームページ掲載 (計画、成果)
6月	木のワークショップ (株式会社 東京チェンソーズ)		
7月	探究活動への意識や資質・能力の調査②	アンケート	ホームページ掲載 (成果)
7月～	製品の企画、制作、販売準備	視察	
11月	文化祭における販売活動 (木製キーホルダーの販売)	成果物の評価	文化祭展示、府中市教育研究会、先生の学校、Mac-Fan 11月号 (成果)
12月			神奈川県高等学校情報部会 SOZO 的な学びトークセッション (成果)
1月～	売上金の活用方法について (調べ学習・ディスカッション)		
2月	成果発表	成果物の評価	玄関前モニター上映、ホームページ掲載 (成果)
3月	探究活動への意識や資質・能力の調査③	アンケート	ホームページ掲載 (成果)

(1) 学習活動について

生徒がこれまで学習したことを踏まえ、体験的に現代の諸課題を学習できるよう計画した。

(2) 評価について

アンケート調査と生徒の成果物を用いた評価を行った。知的障害のある生徒自身が成長を実感でき、研究としても妥当性のある評価を目指し、評価の準備を丁寧に行った。

アンケート調査を行う前に、数学の「割合」において量感に関する実態把握を行った。オレンジ果汁の含有量による味の違い (図1)、情報端末のバッテリー残量による対応 (図2) について取り扱った。生徒の回答から4件法による評価が実施できるかを確認した。

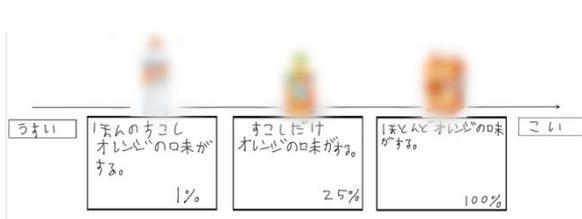


図1 オレンジジュースの味

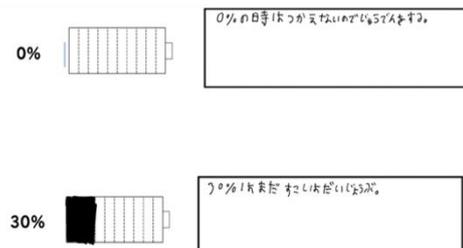


図2 タブレット端末の充電

アンケートは、探究の動画教材を制作する株式会社 Inspire High のウェルビーイングアンケートを参考にして制作した。抽象的な質問が多かったため、株式会社 Inspire High と連携して内容を検討し、知的障害のある生徒にとっても理解しやすい質問に置き換えた。例えば、「たとえ困難があっても、自分が望むことならやり遂げられると思う」を「苦手なことを克服するために何をすればいいかが分かる。(例：早起きが苦手だから、前日は21時に寝るようにしようなど)」と置き換えたり、「社会課題について、家族や友人など周りの人と積極的に議論している」を「iPad を使って自分の感想や考えを Keynote にまとめて伝えられる。」に置き換えたりした。

さらに、様々な実態の生徒がいるため、アンケート調査のみでは効果検証は不十分だと考えた。そこで、4月と3月に同様の動画教材を見て意見を出す活動、自身の成果物を比較して成長を記録する活動を取り入れた。

(3) 情報発信

様々な場面を活用して、校内外への発信を行った。生徒主体の発信としては、文化祭での取り組みと成果発表の動画制作を行った。また、担当教員が研修等で積極的に情報発信した。

4. 代表的な実践

総合的な探究の時間 20時間

単 元 名：木を使って世界の課題を解決するために行動しよう

対 象：知的障害教育部門 高等部2年生 19名

学習集団の実態：学年全体での学習活動のため、知的障害が軽度から重度の生徒まで、実態は多様である。集団の中にはコミュニケーションを苦手としている生徒が多く、グループでの活動においては教員の支援が必要である。また、自分の考えを表出することに課題があり、回答の際は選択肢を必要とする生徒が多い。読み書き等に課題のある生徒もいるが、1人1台端末の描画やカメラ機能などを使い、自分の考えを表現するための選択ができる。

学習活動（研究の目的：生徒の社会課題の解決に向けた具体的な行動となる活動）

(1) 自然環境の仕組みについて調べる

木を加工する活動を展開するにあたり、まずは自然環境等について理解を深めることとした。調べ学習がWEBサイトのコピーとなり、内容を理解できていないという課題があったため、図形（図3）、3D（図4）、描画（図5）など得意な方法を選択してまとめる活動を行った。



図3 図形を組み合わせる方法
(使用アプリ：Pages)

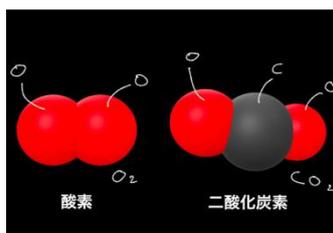


図4 3Dを用いる方法
(使用アプリ：Reality Composer)

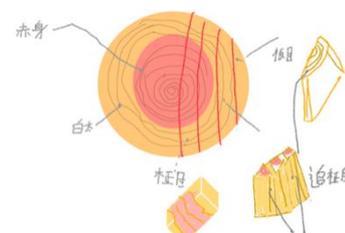


図5 描画を用いる方法
(使用アプリ：Keynote)

その後、それぞれが担当したテーマについて、互いに発表し合う活動を行った。調べたことをイラスト等に置き換える活動を通して内容への理解が深まり、分かったことを説明しようとするやり取りが活発に行われるようになった。

(2) 木のワークショップ 丸太のコースター作り体験 (株式会社 東京チェンソーズ)

地域で林業を行う企業を招きワークショップを行った。これまで調べてきたことを整理し、木についてより深く知る活動となった。丸太のコースター作り体験 (図6) では、木を加工する方法について体験的に学習した。



図6 丸太のコースター

(3) 木の端材の活用方法についての検討

ワークショップ後に提供いただいた木の端材をどのように活用するか検討を行った。その際、(1)において木で作られた製品について情報収集するグループからの意見を踏まえ、キーホルダーを作り、文化祭で販売することを生徒が決定した。

(4) キーホルダーのデザイン考案

プレゼンテーションアプリケーション Keynote の描画 (図7) と図形 (図8) を活用し、製品を通して伝えたいことをデザインした。これまで新しいアイデアを生み出すことが苦手で活動が進みにくかった生徒も、図形を組み合わせることでオリジナルのデザインを制作することができた



図7 主に描画を用いた表現



図8 主に図形を組み合わせた表現

そして、各生徒のデザインアイデアについて商品化の検討を行った。「自然と動物を守ろう」というキャッチコピーに対し、「自然と動物は一緒ではないですか?」という意見が挙がった。その際、自然と動物の言葉の意味を調べ、キャッチコピーを改善する様子が見られた。

(5) レーザー加工

考案したデザインでレーザー加工を行った。(図9) レーザー加工は生徒が試行錯誤を必要とする場面が多くあった。具体的には、素材の種類、完成品のサイズ、素材の厚さ、レーザーのパワー、レーザーの速さなどを踏まえて設定を行う必要があり、問題解決のプロセスを体験しやすい機器であることが示唆された。



図9 レーザー加工

(6) 文化祭における販売

当日は、カプセルトイマシンを用いて販売を行った。(図 10) 販売スペースでは、これまで学習してきた成果物を掲示し、趣旨を理解いただいた上で購入してもらった。165(個)×100(円) = 16,500(円)を売り上げ、完売した。



図 10 販売の様子

(7) 売上金の活用

国際協力活動においてはお金を集めて寄付する活動が広く行われているが、知的障害のある生徒にとっては、寄付金がどのように役立てられているかイメージがもてず、社会参加の実感へとはつながりにくい。そこで、ユニセフ協会のユニセフ支援ギフトに申し込むこととした。感染症を防ぐワクチンや水をきれいにする浄水剤など項目を選んで支援できるため、知的障害のある生徒も自分たちが社会の役に立つイメージをもちやすい。そこで、どの支援ギフトを贈りたいか、ギフトが必要な背景について文書作成ソフトウェアの Pages を活用してガイドブックを作成し、Apple books (図 11~13) として各クラスに共有した。



図 11 表紙

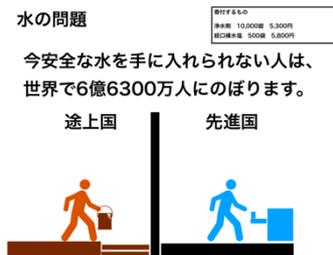


図 12 水の問題について



図 13 ポリオについて

ガイドブックを用い、クラスごとに売上金を分配して活用方法を話し合った。ガイドブックには、支援ギフトが必要な背景だけでなく、自分たちが SDGs について学ぶための本やゲームの情報も入っている。知的障害のある生徒の生活経験の乏しさから、寄付等の経験がない生徒も多くいる。支援ギフトを贈りたいか、SDGs を学べる本やゲームを買いたいかを自己決定することを大切に話し合いが進むよう支援した。(図 14)



図 14 話し合いの様子

話し合いの際には画面を共有して、互いの考えを具体的に伝え合える環境を整えた。その際、電源不要でラウンジや図書室など好きな場所で手軽に意見交換ができるよう「どこでも発表セット」(図 15) をクラスごとに配布した。



図 15 どこでも発表セット

話し合いの結果、経口補水塩、浄水剤、経口ポリオワクチンを送ることとなった。この取り組みは、日本ユニセフ協会へ、We Support UNICEF 賞の申請を行う予定である。

生徒の成果発表として1年間の取り組みを動画にまとめた。<https://youtu.be/JLWSIouErSA>

5. 研究の成果

(1) 生徒の変容

アンケート調査の結果として、特に注目すべき点を表2の通り示す。対象者は、欠席等がなく、3回のアンケートに全て回答した13名とした。

表2 各項目の平均値

質問項目	社会問題の解決についての意識がある	グループワークで自分の意見を伝えられる	分かったことをイラストでまとめる	地域のよいところを説明できる
4月下旬の平均値	2.75	2.75	3.25	2.75
7月上旬の平均値	2.83	2.83	2.91	3.25
3月上旬の平均値	3.25	2.83	3.75	3.00

4点：◎（とてもそう思う）、3点：○（そう思う）、2点：△（あまりそう思わない）、1点：×（まったくそう思わない）

社会問題の解決についての意識については、研究の目的として示した「生徒の社会課題の解決に向けた具体的な行動」で様々な経験を積んできた成果だと考えられる。グループワークでの発信については、平均値の変化は少ないが、一人一人の結果を確認すると得意だと感じる生徒と苦手だと感じる生徒が二極化する傾向が見られ、自分の得意不得意と向き合うきっかけとなったと考えられる。まとめる活動については、5月からの調べ学習で難しさを感じていた生徒もいたが、経験を積み重ね、3月の調査前に行った自身の成果物を比較して成長を記録する活動により自己評価にもその結果が現れたのではないかと考える。この3つの項目は、学習の基盤となる資質・能力との関連が大きい。これらの項目に向上が見られたことから、探究学習において学習の基盤となる資質・能力を身に付け、それを発揮する場面が豊富に展開されたことが示唆された。

また、地域についての関心については地域企業とワークショップを行った7月の平均値が一番高い結果となったが4月との結果を比較すると地域と連携したテクノロジーを活用したものづくりの活動が、生徒の社会参加につながっていったことが示唆された。

「探究活動への意識や資質・能力の調査」は、本校のホームページへ掲載した。（研究の目的：生徒に実施するチェックリストの作成）https://akiruno-sh.metro.ed.jp/site/zen/entry_0000002_00005.html

次に、同様の動画教材を見て意見を出す活動として4月と3月に、株式会社 Inspire High の「無駄なものってある？」というダンボールアーティストの動画教材を扱った。3月には、アイデア数や質が向上したり（図16）、授業のまとめでは学習内容を自分ごとに置き換えるような記述が見られたり（図17）するようになった。

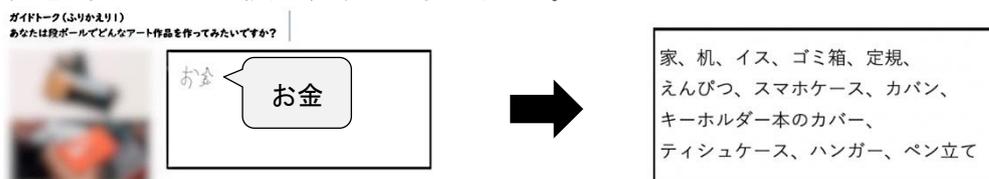


図16 アイデアの変容

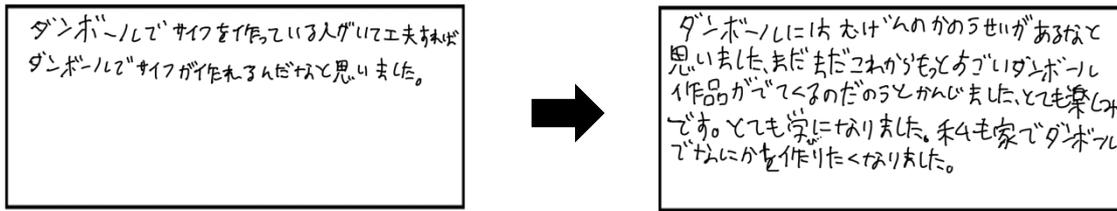


図 17 まとめの記述の変容

(2) 他教科との関連 (研究の目的: STEAM 教育の視点を取り入れた授業展開)

当初 STEAM 教育としてまとめることをイメージしていたが、特別支援教育においては馴染みがあまりないため、STEAM の要素を意識しつつ、教科での整理を行うこととした。表 3 のように学習活動において教科との関連が見られた。

表 3 総合的な探究の時間と教科学習の関連

総合的な探究の時間による学習活動	関連する教科	関連する単元
木についての調べ学習 (光合成など)	理科	植物の発芽、成長、結実
レーザー加工 (木の燃え方)	理科	燃焼の仕組み
レーザー加工 (デジタルファブリケーション機器の活用)	情報	情報と情報技術の活用
キーホルダーのデザイン (受け手に伝わるデザインの工夫)	情報 美術	情報デザイン 表現の意図と工夫
キーホルダーのデザイン (直径 65mm のカプセルトイに入るサイズ)	数学	図形 三平方の定理

特に、キーホルダーのデザインでは、65mm のカプセルに入れるために、サイズの調整を行った。(図 18) 数学との関連については、校内で教科の時間に扱うことが難しいと評価された図形の内容の一部に触れることができた。

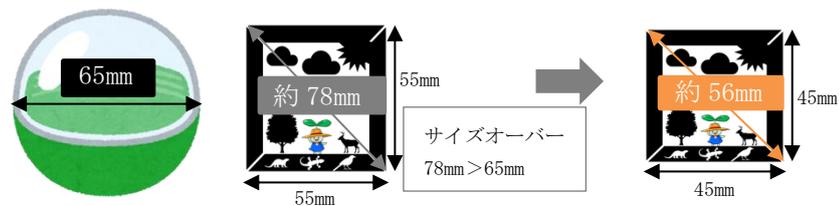


図 18 サイズの調整

(3) 授業デザイン (研究の目的: ICT を活用した探究活動のデザインの開発)

生徒の実態として先述した通り、知的障害特別支援学校には自分の考えをまとめて発信することに課題のある生徒が多い。つまり、自分で問いを立てて考え、よりよく課題解決を行う探究学習を知的障害特別支援学校で実施することは容易でないと言える。また、一般的な問題解決の学習では単元の中に大きな問題解決の流れがあるが、知的障害のある生徒が長期的な問題解決のプロセスを見通すことには困難さがある。このようなことから、問いを立てる段階でつまずき、探究活動が円滑に進まないことがあった。しかし、本研究における実践を振り返ると、小さなまとまりで生徒が身近な問題を発見し、解決に向けて学習する場面が何度も見られた。そこで今年度の成果として、どのような場面でどのような力を身につけさせたいかについて、学習活動を区

切って計画できる授業デザインシート（図 19）を作成した。また、身に付けさせたい力についての説明とそれに活用できる物事や ICT について具体例（図 20）を示すことで、活動のイメージが広がるような工夫をした。「探究学習授業デザインシート」については、本校のホームページへ掲載した。https://akiruno-sh.metro.ed.jp/site/zen/entry_000002_00005.html

探究学習 授業デザインシート

①学習集団にとって問題となっていること
世界の問題について学習してきており、内容をおおむね理解している。しかし、問題解決のための社会参加の具体的な方法を知らず、経験も乏しい。

②生徒に提示する問題
住んでいる地域で働く人と協力し、社会の一員として困っている人のために行動するためには、どうすればよ

③単元名（中心となる問題解決）
木を使って世界の課題を解決するために行動しよう

④活動計画表

	準備	活動			まとめ
活動計画	自然環境について調べる	木のワークショップ	木の端材を使った製品の企画、販売	売上金の使い方の検討	売上金の活用 成果報告動画の作成
言語	分かる 伝え合う	表現	伝え合う	表現 伝え合う	伝え合う 表現
情報	収集 整理 表現	活用	活用 表現	収集 表現 整理	表現
問題	発見 予想	発見 試す 改善 解決	発見 試す 解決 予想 改善	発見 予想 解決	解決
連携		法人	校内 保護者 地域 法人	法人	法人 地域 保護者
教科	国語 社会 理科 情報	理科 美術	数学 理科 美術 情報	社会 数学 情報	社会 数学 国語 情報

図 19 授業デザインシート

情報 活用能力

身につけさせたい力 その活動に活用できる物事やICTの例 ・ ・ ・ ・	身につけたい力の具体的な説明
収集 ・Webサイト ・写真や動画 ・Webアンケート ・インタビュー調査 ・思考ツール	・必要な情報を集めること。 ・状況に応じて、適切な情報収集の方法を選択すること。

図 20 具体例の一部

6. 今後の課題・展望

iPad を活用した描画など、主に情報デザインの活動を通して様々な実態の生徒が探究活動に取り組めたが、より一層情報デザインの ICT 環境を整え、学習効果を検証していく必要がある。

また、レーザー加工機を取り入れることで 1 人 1 台端末の活用の幅が広がることも示唆された。今後は、デジタルファブリケーション機器などを活用しながら、学習に取り入れられる ICT の選択肢を広げ、1 人 1 台端末と様々なテクノロジーを掛け合わせた特別支援学校における探究活動の充実について研究を深めていきたい。

7. おわりに

本研究に御指導・御助言いただいた宇都宮大学共同教育学部の齋藤大地先生をはじめ、オンラインサポートのチームメンバーに深く感謝いたします。

8. 参考文献

- ・ 文部科学省（2019）特別支援学校高等部学習指導要領（平成 31 年告示）
- ・ 文部科学省（2018）高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説 総合的な探究の時間編
- ・ 日本教育情報化振興会（2021）情報活用能力ベーシック（小学校版）
- ・ 東京都多摩教育事務所（2024）問題発見・解決能力の育成