

知の統合をみとる

— 3 年必修授業：持続可能な社会の探究（総合的な探究の時間） —

理科（物理）	朝 倉 彬
公民科	飯 島 裕 希
地理歴史科（世界史）	山 川 志 保

本校では、「総合的な探究の時間」を3年次に1単位設定し、この授業をSSH学校設定科目「持続可能な社会の探究」として実施している。「科学に問うことはできるが、科学が答えることのできない課題」を大きなテーマとしてグループによる探究型学習を1年間通して実施している。本研究では、授業の過程でどのように今までの教科学習が活用され科目横断的な学びをしているのか、グループでの活動でどのように協働的な学びをしているのか、これらの学びで活用や育成されている資質・能力は何かについて、生徒アンケートや探究活動の記録の分析を行なった。実践的な課題解決をはかるといふ問題設定によって生徒が教科横断的に知の統合をはかっていることや、グループの中での役割を固定化させずに協働的な学びを生徒が実践していることが見出された。

<キーワード> 総合的な探究の時間 SSH 学校設定科目 教科横断 「科学に問うことはできるが、科学が答えることのできない課題」 協働的な学び 建設的相互作用 学びの統合

1. はじめに

2019年度にスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定¹されたお茶の水女子大学附属高等学校（以下本校）では、SSH 開発科目として「持続可能な社会の探究」（総合的な探究の時間/3年必修科目/1単位）が2021年度に初実施された。この科目は、本校紀要67号²で触れた通り、新学習指導要領（平成30年告示/2022年度実施）に示された、総合的な探究の時間のエッセンスである「科目横断・総合的な学習領域を扱うこと」・「実社会に存在する複雑かつ解決困難な問題を多角的視点から探究すること」を踏まえ、「科学に問うことはできるが、科学が答えることのできない課題」を生徒主体で探究する科目として設定された。実施初年度の様子は前掲紀要にある通りだが、さまざまな課題点も生じた。またその一方で、2年間の実施により、生徒の「学び方」や「探究の方向性」とそれに伴う「思考の推移」など見えてきたものもある。今回は、初年度実施の課題点をどのように改善したか、また見えてきた生徒の「学び方」「探究の方向性」とそれに伴う「思考の推移」がどのようなものであったか、そして2022年11月に実施した公開教育研究会の研究協議会で討議が相次いだ「持続可能な社会の探究」における教員の役割などについて報告したい。なお報告内容は、令和元年～令和4年度のお茶の水女子大学附属高等学校スーパーサイエンスハイスクール開発実施研究報告書並びに令和3年・4年度のSSH運営指導委員会での報告、及び2022年に実施した公開教育研究会における公開授業と研究協議会での討議及び報告内容³に依拠し、一部重複していることをあらかじめご了承ください。

¹ 本校のSSH概要に関しては、以下を参照のこと <https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/menu/ssh/outline.html>。

² 朝倉彬・山川志保著「知の統合をはかる—3年必修授業：持続可能な社会の探究（総合的な探究の時間）—」『お茶の水女子大学附属高校研究紀要』67.p.53-68.2022.

³ 本校の研究開発実施報告書は以下を参照のこと <https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/menu/ssh/report.html>。なお本論考には、この実施報告書に加えて、令和4年度SSH運営指導委員会（11月・3月）での報告も反映されている。第26回公開教育研究会の詳細は以下を参照のこと <https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/news/event/2022/d010990.html>。

2. 「持続可能な社会の探究」の課題点と改善点

2.1. 初年度実施に伴う課題点はどのようなものか

2021年に初実施された「持続可能な社会の探究」の授業は、生徒主体の探究科目として設定された一方で、新型コロナウイルス感染症の拡大に伴う感染防止対策により、グループでの探究学習が大きく制約される中で始まり、感染防止対策上、出席番号で固定されたグループで年間を通じての探究をせざるを得ない状況が続いた。

こうした学校を取り巻く新型コロナウイルス感染症対策に依拠する課題だけでなく、2021年度の実施から見えた課題点は図1の通りである。

①に関しては、本格的な生徒主体の探究に入る前のシミュレーションがデザイナーベビーと遺伝子操作の現代的課題⁴であったこと、前述のように2021年度は新型コロナウイルス感染症対策上、年間を通じて固定グループでの探究活動となってしまったこと、また元来使用できていた大学図書館の利用が新型コロナウイルス感染症対策上使用でき

なくなり、生徒が自ら調べる手段が制約されたことなどが影響していたと考えられる。②に関しては、課題研究基礎(1年次必修科目/2単位)は、既にガイダンスと授業の導入の際に、課題研究基礎で取り扱った内容を振り返る時間が設定されていることから、カリキュラム上明確に連関性を意識することは可能であったが、課題研究I(2年次必修科目/3単位)に関しては、生徒の振り返りなどからは、自身の中で連関性を持って取り組んでいる生徒がいることが判明している一方で、カリキュラム上明確な連関性が見えてこず、「知の統合」を図る上でこれまでの生徒の学びとその成果を明確に結びつける必要があると考えられた。③に関しては、生徒主体の探究活動の根幹が「持続可能な社会の探究」では生徒同士の話し合いにある関係もあり、生徒の方から授業時間内でもっと話し合う時間に時間を割り振ってほしいとの要望が出された。

- | |
|--|
| ①生徒の探究テーマが生命倫理に偏っている(SSH運営指導委員より指摘) |
| ②課題研究I(2年次必修科目/3単位)との連関性の弱さ(SSH運営指導委員より指摘) |
| ③生徒主体で探究する時間の不足(生徒より指摘・探究時間の増加を希望) |

図1 2021年度実施から見えてきた課題

2.2. どのように改善を図ったか

①・②・③の課題にいずれも共通しているのが、いかに生徒の主体的な活動であることを意識づけ、また生徒に内在する興味関心に基づいた探究活動とするかである。「持続可能な社会の探究」の授業は、調べ学習としての完成度を上げるのではなく、生徒自らの気づきを探究したい課題として表出させ、それに伴う課題探究の際の逡巡や思考のスパイラルといった経験値を上げることにある。そこで、まずは2021年度3学期の成果発表会を活用し、生徒目線から見た

「持続可能な社会の探究」の概要説明を3年生の代表者(初年度実施の生徒)が2年生生徒全体(2022年度3年生)に行い、またポスターセッションによる成果発表だけでなく、探究活動を進める上での助言などを直接次年度「持続可能な社会の探究」の授業を受けることになる2年生に行う形式を導入した⁵。この成果発表

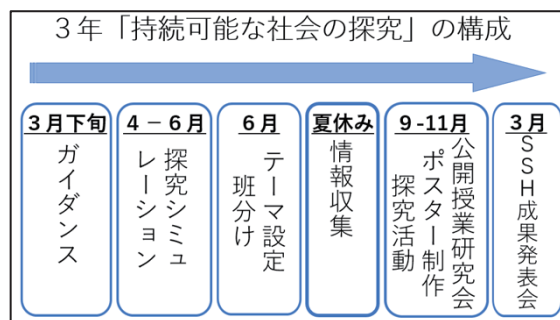


図2 2022年度スケジュール概要

⁴ SSH校東京学芸大学附属高校での実践事例(東京学芸大学附属高等学校/第13回公開教育研究大会2014年11月で実施された授業)を参考にさせていただき、本校用にアレンジして実施した。

⁵ この成果発表会のあり方は2022年度にも引き継がれている。2022年度のSSH成果発表会は以下を参照のこと。

<https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/news/event/2022/d012109.html>

会を踏まえた上で、2年次の3学期末の段階にガイダンス・導入として、「課題研究基礎の振り返り」と「シミュレーション課題」の一部を実施することや年間カリキュラムの見直しにより、3年次の授業時間内で生徒主体の探究活動時間をより多く取れるよう改善を図った(図2)。また、「科学に問うことはできるが、科学が答えることのできない課題」で自身がやってみたいこと、また現段階で社会的問題と意識されて報道されているものやそれに関する資料(新聞記事等の報道や公的機関による諸資料)と自身の興味関心点、並びに課題研究Iでの成果を踏まえてグループでさらに探究を深めたいテーマの提案などを春休みの課題として課す(図3)⁶ことで、これまでの学びの統合や生徒の興味関心を表出させる工夫をした。この課題をファイリングして集約し、本校図書室に閲覧可能な形で置いて生徒全員に閲覧させた上で、具体的な探究テーマに関するアンケートを行った上で、生徒主体の探究グループを組織する形を2022年度はとることにした。

総合的な探究の時間 持続可能な社会の探究 提出課題2 関心のある社会課題	
記事の日付 [年 月 日]	ニュースソース []
記事を貼る 自分が設定した問いに関連する最近の新聞記事の切り抜き (インターネット版でも構わないが出典明記) 右の記入欄に重ならないように、また、できる限り折らずに貼る。 後日、全生徒分をファイルに綴じて閲覧できるようにします。	①記事に関連して、「科学に問うことはできるが、科学が答えることのできない問題」としてグループで考えてみたい問い (現段階のもので構わない)
	②どのような点に興味関心があるか、その問いを通して考えたいことは何か等
[蘭 菊 梅] 番 名 前	

図3 春休みの課題プリント(左に新聞記事の貼付欄、右に扱いたいテーマを記載する)

3. 生徒の主体的な「知の統合」-教科学習との関連性から-

本節では、本授業では生徒がどのようにいままでの学習活動を活用し、どのように主体的に「知の統合」をしているかをアンケートや教育課程から見出してみる。

3.1. 教科学習状況と「課題研究」での知の統合の実践

本校は全日制の普通科教育課程であり、1, 2年次ではコース分け(いわゆる文理選択)はなく、ほとんどの授業が全員必修授業となっている。選択必修として1年次は芸術(音楽I・美術I・書道Iのいずれかを選択)、2年次には数学Bと選択芸術(音楽II・美術II)⁷となっている。

SSHプログラムで設定している授業として、1年次には学校設定科目「課題研究基礎」、家庭科内の学校設定科目「生活の科学」、探究への興味関心喚起とキャリア教育の双方を担う高大連携科目「総合的な探究の時間『新教養基礎』」が実施されている。『新教養基礎』はお茶の水女子大学の大学教員が自身のキャリアと研究分野を通して、研究分野や探究的な学びのロールモデルを提示する講義を年間10回実施している⁸。

学校設定教科「課題研究」にある1年次必修の学校設定科目「課題研究基礎」は、探究活動を実施するにあたり必要な知識・技能の習得、調査や実験、発表などの体験的な学習活動を行う数学科・理科(化学・物

⁶ 図3は2023年度使用のもの。2022年度の生徒の提出物をみて内容の改善を更に図った。

⁷ 2年次の芸術は必修として芸術表現(音楽表現・美術表現・書道表現)が1単位設定されている。

⁸ 詳細は本校の研究開発実施報告書を参考のこと <https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/menu/ssh/report.html>。

理・生物)・情報科教員が担当する合教科科目である。この授業の特徴として、探究活動に必要な知識を教科・科目のカリキュラム段階に縛られることなく伝えることで、学習内容を「ツール」として学び、学んだ内容をすぐに体験的に活用できることを重視している。そのためテーマ別学習を導入し、1つのテーマについて複数の教科・科目担当者が講義を行うことで、それぞれの教科・科目に特徴的な見方・考え方があることと同時に、共通する部分を生徒自ら把握できるように授業を組み立てている。さらに自然科学系の内容だけではなく、課題研究を行う時に必要な論文リサーチや研究倫理、プレゼンテーションスキルを学ぶとともに、本授業に通じる社会的な事象も特別講義やディスカッションを取り入れて授業を行っている。3学期には「分野別課題研究」として、全員が4分野(数学・情報、化学、生物、物理・地学)で課題研究テーマを設定し、入門的な課題研究に取り組んで体験的な学習をサポートしている。

同じく学校設定教科「課題研究」にある2年次必修の学校設定科目「課題研究I」では、自然科学、社会科学、人文科学を網羅した8分野にわたる課題研究領域を設定し、生徒は1年間をかけて自身の興味・関心が高い課題研究テーマを個人またはグループで設定し、研究活動をすすめて年度末の校内の成果発表会や校外の研究発表会や学会等で発信活動を行うところまでが一連の学習活動になっている。

以上のように、普遍的な教科学習を行うとともに、特に理数系科目は「課題研究基礎」での横断学習の素養があり、知の統合の例示や実践を経験した上で本授業に取り組んでいる。

3.2. 探究テーマと教科依存性

表1は2022年度における探究テーマ一覧である。前節で述べた通り2022年度の授業では、探究テーマはアンケートをとり、類似の興味・関心がある生徒同士で活動が行えるよう変更した。また、アンケートをふまえてどのように生徒が探究テーマを設定しているかは4.1を参照されたい。このように昨年度からの変更を踏まえた結果、探究テーマは前年度と比較すると多岐にわたるものとなった。

表1 2022年度探究テーマ一覧

動物の意思表示なしに動物の体に手を加えていいのか	軍民両用技術の防衛利用をどこまで許容するか
スポーツ大会における新たな枠組みに関する考察～必要性の観点から～	ペットクローン～現状の課題と応用の可能性～
将来の日本における遺伝子組換えのあり方～遺伝子組換えポップコーンを食べるということは～	アスリートの不可分な性を考える
発電の現状とこれから	AI先生の可能性
死のあり方～安楽死の導入に向けて～	運命に手を加えるべきか～To be or Not to be～
台湾から見る日本の同性婚	ゲノム編集食品の表示義務は無いままで良いのか?
生きるか死ぬかはあなた次第～安楽死の是非と法制化への課題～	代理出産という選択肢～代理出産が認められるには?～
お茶高において、どの分野でAIを導入すれば人間とAIの特性を最大限活用できるか	高齢化に伴う介護問題
うちの最強☆プライバシー裁判	頭部移植の可能性

上記テーマで探究活動を行なった後12月の最後の授業のアンケートにて「この授業を進めるにあたり、これまでの教科教育の中で役立ったもの(複数選択可)」を選択してもらった。表2は昨年度と今年度の2年間の結果である。2022年度は2021年度と比較すると1人あたりのチェック数が0.3ほど減少している。さらに、公民(2021年度:53%→2022年度:38%)、理科(2021年度:35%→2022年度:18%)と10ポイント以上減少している。これらは一見高校の学習内容が本授業との関連性が乏しくなったように見受けられるが、

昨年度のテーマは、前節(2.1)での説明の通りシミュレーションで実施したグループと同じメンバーで行ったため、探究テーマが生命倫理に偏ったことにより、直接的に公民分野の倫理分野、理科の生物分野の学習内容を直接的に扱う必要が多かったためと考えられる。さらに、2022年度はエネルギー、AIの利用、軍事防衛関係、ジェンダーに関する課題を取り扱うグループなど、そもそも取り扱うテーマ自体が教科や科目の枠組みでは背景知識や思考となり、高校の教科の枠組みとして役立ったと断定しにくくなっている。テーマがより大きな枠組みや複合的要因が強くなると、チェック数の減少やそれぞれの科目の割合のばらつきが少なくなることが考えられる。

表2 役に立った教科と1人あたりのチェック数

	2021年度	2022年度
国語	24%	28%
地理・歴史	32%	35%
公民	53%	38%
数学	8%	5%
理科	35%	18%
英語	15%	13%
芸術	1%	4%
保健体育	14%	16%
家庭	12%	18%
情報	31%	27%
課題研究	67%	58%
1人あたりのチェック数	2.9	2.6

3.3. 教科学習と探究学習の関連性

次に、それぞれの科目のどのような点が生徒は役に立ったと認識しているのかをみてみる。表3は、2022年度のアンケートより、どのような点が役にたったかを記述してもらった結果（重複内容を避ける様に掲載している）である。生徒が「役に立った教科」と挙げたものについて、できる限り教科ごとに理由を記載してもらった。この結果から、大きく3つの視点で生徒の学びの活用が見えてくる。

1点目は、本授業において教科学習の知識や技能がそのまま活用された事例である。国語や英語では「模試で出てきた問題がAIに関連していて」「テーマの具体例ともいえる話題を扱った」など、教材として扱ったものがテーマ設定内容に近しかったもの、地歴、公民、理科、保健体育では「日本国憲法制定までの流れ」「公民の資料集に乗っていた安楽死についてのコラム」「性の決まりに関する国際的な動き」「過去のプライバシー権の裁判のことやその他の権利への予備知識」「デザイナーベビーの話や遺伝子組み換えの時の生物の知識が理解の手助けになった」「リビングウィルカードなど死に関する情報」「生物学的な性差による筋力量・身体能力差・骨密度の違い」など情報源としての知識が活用されていることがわかる。これらはグループごとのテーマ設定に活用状況が大きく依存してくる。そのため、生徒たちも直接的に知識を利用したと認識して考えていることが窺えるとともに同一グループで同様な事項を記述する傾向が高く、実施学年で役立った教科として挙げる教科が大きく異なる理由を裏付けている。この点は昨年度の記述と比較して最大の違いであった。数学や理科は「化石燃料の可採年数の計算や消費電力量、発電量の計算」「テストステロン値の換算をする際に役立った」など単位や計算など教科特性が強い技能が役に立っていると感じている生徒も一定数いた。また、情報では「著作権関係」「WordやPowerPoint、Googleドライブの使用方法、タイピング」などICTツールを利用するにあたり必要な技能の点において関連があると挙げた生徒が多数いた。この点において、ICTツールを高校段階で初めて利用しているか、またはそれ以前にすでに利用頻度が高いかで生徒の個人差が大きい。役に立った教科において「情報」が昨年度より今年度が微減している理由として、高校段階ですでにICTツールを利用することが普通になっている点が考えられるであろう。

表3 役に立った教科の理由

国語	<ul style="list-style-type: none"> 論文の要旨をつかんで簡潔にまとめ伝える。 それぞれが調べたことを、各自自分の言葉でまとめてそれを共有するようにした。自分だけが分かれば良いわけではなく、みんなも要点が把握できるようにする必要があったのでそれを意識した。この要約作業には国語の力が役立ったと思う。 国語の授業で自分たちの意見を考えるような議論の授業が多かったため、議論をする際に敵ではなく仲間として円滑に、かつ着実に議論を進めるための注意事項やコツが国語の授業で習ったことが基となった。 少し難しい本や文章量のあるサイトの中から探究に役立てられそうなことを抽出し、調べ学習の時短につなげることができた。 模試で出てきた問題が AI に関連していて新しい捉え方を与えてくれた。
地歴	<ul style="list-style-type: none"> トランスジェンダー選手に対する各国世論を調べたとき、資本主義国家と共産主義国家での価値観の違いがみられた。 台湾については歴史についても多く調べた。その国の国民性や政治構造などは歴史がかかわっていることが多いのではと考えたからだ。実際中国との複雑な関係性が大きく反映されており、重要な考察材料であったと考えている。 世界の地理的条件・歴史的背景が遺伝子組み換え技術の普及の原因の考察に役立った。 安楽死制度が行われている国ではどのような共通点があり、行われていないところと何がちがうのか探すために地理でまなんだ宗教的価値観や医療福祉制度がどの程度すすめられているのかなどを使いました。 戦前の女性の地位の低さ、日本国憲法制定までの流れ 一次世界大戦から現在に至るまでの世界の対立関係や思想を知ることによってなぜ戦争は起きたのか、技術は政府とどのように関わってきたのかなどを深く知ることが出来た。 世界史や日本史での学習をもとに、今までの戦争における技術のあり方を考察した。 世界史の授業で、ある原子爆弾の開発者の「研究者としての好奇心が勝って誰も開発を中止できなかった」という発言を扱ったとき、倫理観を伴わない技術が発展していくことのリスクを考え始める機会になった。
公民	<ul style="list-style-type: none"> 憲法の違憲性の判断方法なども重要な考察材料だったため、統治行為論などについても新たに学び直した。 日本国憲法が研究中に多く登場した。また、日本の政治や海外の政治、過去の裁判の事例、人々の権利などが研究を進めるうえでもとても重要だった。 自分たちのテーマが憲法や政治の面に触れるものだったのでその知識を生かすことができた。 過去のプライバシー権の裁判のことやその他の権利への予備知識は大いに役立った。 倫理の科目で、性の決まりに関する国際的な動きなどが理解できた 安楽死について考えるにあたって、憲法（自己決定・幸福追求権など）、日本の政治体制、他国の宗教事情なども観点として考えたので、歴史や公民の知識はとても役に立った。インターネットで調べれば出てくることもかもしれないが、宗教観などはあらかじめ知っておくことでニュースを理解しやすく、解釈するときに助かった。 公民の資料集に乗っていた安楽死についてのコラム 「死」のとらえ方や向き合い方について、調べてもうまくまとまった資料などは見つけづらいけれど、特定の宗教における死生観や死に関してこのような考え方をした思想家がいた、といった話を積極的に持ち出すことができた。 動物を利用した再生医療や生命倫理の法律、クローンとはなんなのかがペットクローンの規制を調べるにあたってとても役に立った。 頭部移植を考える側面の一つとしてアイデンティティの観点を取り入れたことです。頭部移植についてまだよく知らなかった時から、倫理で学んだエリクソンの思想を思い出し、この技術においては「他人からどう知覚されるか」が大事なのではと発想することが出来ました。 プライバシー権については政治経済の授業との関連が大きかったのでそこで学んだことをさらに深める形で調べたこともあった。（宴のあと事件や、三菱樹脂事件など）
数学	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料の可採年数の計算や消費電力量、発電量の計算のとき。 データの読み取り方 統計資料、データの見方 論理構造を説明するのに数学の集合という考え方は便利であると感じた。仮説を立てるのは国語力だと思う。それを数学の考え方をを使って裏付けをするとロジカルな議論ができると思う。
理科	<ul style="list-style-type: none"> 生物や地理とつながりの深い分野であるため、もちろんそれらの教科は役に立った。 遺伝子組換えの定義や安全性、技術・研究の内容の理解に役立った。 理科の主に生物の学びが、スポーツ大会でのホルモン値による階級や、なぜジェンダーなどがうまれるのかに繋がった。 デザイナーベビーの話や遺伝子組み換えの時の生物の知識が理解の手助けになった。 数学・理科はテストステロン値の換算をする際に役立った。 生物基礎のおかげで、生物学的に分けられない性を観点にあげ、どういうものなのかイメージが持てた。 生物基礎でゲノムや遺伝子に関する基本的な内容を学んでいたことが、ゲノム編集の技術を理解するのに役に立った。 もともとゲノム編集された子供と学校教育というテーマが出発点なので意外と理科を出発点としている。意外と理系教育（STEAM 教育）も絡んでくるテーマなので理系科目を扱うことはいろいろと大切になってくる。 人と AI の違い（思考の違いなど）を考える際に生物で習ってきたことなども含めて考えることで、理想的ではなく、現実的な考え方をすることが出来た。
英語	<ul style="list-style-type: none"> 自分の意見を共有するという授業をかなりたくさん行って役割り分担などもコミュニケーション英語で行っていたので、議論の際に役立った。 コミュニケーション英語で、このテーマの具体例ともいえる話題を扱ったことがあった。また、日本語での情報が少なく、翻訳に頼りながらも英語のホームページや論文を読んだりした。このテーマを議論する中でどんどんスポーツのおおもとに遡っていったのでそこで歴史や、スポーツと政治、国家などとの関係を考えたりした。 英語の発表、レポートで要点をまとめ小さな枠に伝えたいことなどをまとめることが去年と比べてできるようになったと思う。 英語の文献を読むとき、デザイナーベビーの話や遺伝子組み換えの時の生物の知識が理解の手助けになった。 私が行った調査（海外のトランスジェンダー女性選手やテストステロン値についての調査）では、十分な情報を得るため海外の英語で書かれたサイトや論文を参考にすることが多く、その際に学校の英語教育の中で得た、英語を読んで内容を理解する

	<p>る力が役立った。具体的には、短い時間で全文を和訳するのは大変なのでまず英語の全文を翻訳サイトに入力して、変な日本語に翻訳されて内容がわからない時は英文を見て自分で和訳していた。また、記事や論文のタイトルや序論を読んで論旨を速く理解する時にも読む力が役立った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・BBC など、英語の記事で代理出産の事例について書かれているものがあつたため、読むときに少し役立った。 ・コミュ英の授業で安楽死と自殺補助について学習したのが言葉の定義に役立った。
芸術	<ul style="list-style-type: none"> ・芸術はパワポやポスターの作成時に見やすくするのに役立ちました。 ・実際に授業を受けたことのある視点から、「この教科ではどのようなところが AI で代行できるだろうか」と多角的に考えることが出来た。 ・芸術、保健体育、課題研究では一概にものを教えるだけでは成立しない、生徒に考えさせる科目の存在の認識。学校教育とは何かという問いにまつわる掘り下げができた。
保健体育	<ul style="list-style-type: none"> ・生物学的な性差による筋力量・身体能力差・骨密度の違い。 ・体育の授業で先生が正規のルールではなく、それを少し改変したルールを作ってくださることが多くありました。このとき、私自身がそのスポーツを経験したことがなくても仲間と楽しむことができ、これが仲間と楽しむ面でのスポーツであることを実感出来ました。こうしたスポーツの在り方も踏まえて、スポーツの意義を考察することができました。 ・視点・観点を出すときに、保健の授業で DSD を有する選手(セメンヤ選手)について学んだことをもとにして「生物学的な性」という観点を見つけれられたこと。 ・陸上・水泳競技の特徴をもとに基準を考えるとという話になる際に、長距離に必要な能力など体育での実体験・知識が参考になった。 ・保健体育で学んだリビングウィルカードなど死に関する情報 ・人工妊娠中絶の現状について詳しくやっていたので、それがそのまま下地となって議論しやすかった。自己決定権等権利について考えるときの基礎となりました。 ・母体保護法などの研究に関連しそうな法律があることを知っていたのでどのような観点があるかの見当がついた。 ・体育や課題研究で培った協調性と積極性が一番役に立っている。
家庭	<ul style="list-style-type: none"> ・日本国憲法と女性の地位確立（憲法 24 条の制定） ・授業で習った SDG s に関することや国際的な問題などが研究テーマを考えるとときや研究を進めていくうえで役立った。家庭科は現在の状況ととても関りがあるので研究テーマの意義にとってもよく結びつく課題を提供してくれた。 ・一般的の人々の意見などを扱う点で、環境問題や児童労働に関する世論、イメージを得る方法などにおいて似ていると感じた。 ・家庭科でも個人やチームで発表する場面があるのでその経験が今回の作業をだいぶスムーズにしたと思う。 ・ゲノム編集食品が食卓に並ぶことの、健康や経済におけるメリットについて考えるうえで役立った。 ・人権について（女性・貧困・労働など）の基礎知識を身につけられたことが、権利について考えるときの基本姿勢になったと思う。 ・アニマルウェルフェアについての知識が、ゲノム編集の動物について考えていくときに役立った ・家庭科の例えば SDG s の取り組みなどを考えて、環境や働く人のことを考えることが出来た。
情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ポスターを作る際には、1 年生のころに情報でパワーポイントの使い方を基本に立ち返って教えていただけたことで、知らなかった機能なども知れてより作りやすくなった。 ・Excel でグラフを作った時に情報は役立った。 ・情報は作業の中で、まとめたものを PC にまとめるという作業のなかで習った内容が生かされました。私たちの班で言うならば、パワポやポスターの作製は共有して同時編集できるようにしていたのですが、情報での知識がなければ効率よく作業が進められなかったと思います。 ・データの大切さや、情報リテラシーを学んだことで、情報収集に役立った。わからないことは、しっかり調査しようという姿勢とか。質問者に AI にとってかわられない授業とは何かと聞かれて、議論の中ではお茶高の授業は AI にまかせたくないという意見が多く、これについて考えるなら、ほかの教科の経験が役に立ちそう。 ・情報の授業や課題研究で培った情報を吟味する力は必須だった。 ・SNS の使い方 ・著作権関係、どのような形式で参考文献や用いた資料を説明するか。 ・情報や課題研究で培った論文や図書館資料を検索する能力を活かすことができた ・情報の授業でネットリテラシーを学んでいたことが、SNS やその他情報の扱いに関する裁判の判断基準を考えることに役立った。 ・Word や PowerPoint, Google ドライブの使用方法、タイピング、情報の扱い方 ・「情報」の分野からは、文字通りですが情報を体系立てて聞き手にわかりやすくまとめる技術を生かしました。アンケートの情報を、いかに公平性を保ちつつ視覚的・感覚的に理解しやすく表や解説をまとめるか考え、工夫することが出来ました。
課題研究	<ul style="list-style-type: none"> ・課題研究で話し合いをした経験を活かして、話し合いがスムーズに進んだ。 ・ポスター制作、方向性の決め方、調査の分担 ・問いを深めていくときに些細な部分にも疑問をもつことで話を広げることができた ・課題研究で 2 年の時に気候変動対策について、主に先進国と途上国の責任の差異があるかについて研究した。そのときの知識や、資源エネルギー庁の資料が詳しい、など経験で知っていたこと、地理的な資源の場所などの知識が役立った。 ・課題研究はやはり大きく、事前調査や分担、ポスター作りの際の情報の整理や組み立てなど多岐にわたり役立てることが出来ました。 ・プレゼンテーションやポスター発表など発表し、相手に伝える力、また相手からの質問に対してしっかり対応する力を総合で生かすことができた。またポスター作製も課題研究で行ったおかげで短時間で作成することができた。 ・情報や課題研究でポスターをまとめる際、文字の羅列ではなく、視覚的にわかりやすい図表を多く用いるようにした。また、貼り付けられる参考文献としての図表が見つからないときにも、自分達でエクセルで図表化しようという動きもあり、課題研究や情報の授業で培ってきたものが活かされていると感じた。 ・課題研究でポスターを作成していたことが、発表準備に役立った。一度経験しているとやりやすさが違った。

- ・発表する際のポスターやスライドの作り方は去年の課題研究での数回の発表を通して周りの友達から吸収したことを活かすことができた。
- ・本当に、課題研究が役に立ちました。それまでの自分がいかに視野の狭い人間だったかを確認することが総合の授業でできました。また、どう資料を集めたらいいか、自分が欲しい情報をいかに早く・正確に持ってくるができるか、一人で課題研究を行っている身としては一番不足していた力でもあり、この総合の時間を通して、一番身についた力だと思います。
- ・個人で研究、準備、発表までを行ったことがある、というアドバンテージは大きい。いざ発表となると、どんなに準備したつもりでも何かしら穴があるものだが、それを経験することにより、よりスムーズな発表準備と本番が行えた。
- ・課題研究でアンケート調査を行ったことがあり、どのような質問をすれば欲しい回答を得られるかということを経験していたので、アンケート調査がしやすかった。
- ・私は今まで課題研究にとっても力を入れて取り組んできたため、その力を役立てることが出来たと感じている。例えば、資料集めの際、私が今まで取り組んできた課題研究のテーマは海外で盛んに研究が行われている分野であったため、英語で論文を読む機会が多かった。そのため、今回の探究において資料不足で悩んだ時も、英語で資料を調べる、という発想を得ることが出来た。また、探究におけるグループの話し合いの場面でも、(課題研究は3人グループで研究を行ってきたため) 班員との協調性を大切にしつつも、違うと感じた点は意見を述べるように努めることが出来たと思う。
- ・何かしら1つの結論を出さなくてはいけないのに一切方法が思いつかない!というときに、今まで文献調査にばかり頼ってしまっていたけれども、今あるデータにも焦点を当てられるようになった。
- ・課題研究で自殺について探究し、特に考察に関しては「若年層における自殺」というふうに割り切っていたが、前提知識を入れる段階で幅広い年代に関して調べていたため、自分たちのグループで議論にあがった際に積極的に発言したり、中間発表では他のグループのアドバイスに役立てたりすることができた。
- ・話し合いを進めていくうえで着地点を決める力、未知の課題について話し合う力
- ・探究活動の議論の道筋を考えるとときに課題研究の経験は役に立った。去年は化学系の研究をしていて内容こそ違ったが、議論の仕方を実用しスムーズに進められたと思う。
- ・議論する上で、メンバーの知識の引き出しの多さに驚いた。テーマ決めや観点出しの時は、自分達の発想がかなり大事だった。「これは?あれは?」とどんどん話題が広がられたのは、たとえ浅くても幅広く学んでいたことが役立ったからだと思う。

2点目は、本授業の探究活動の過程において、各教科の学習内容の利用が次第に広がる傾向を見てとれた。本授業に役立った教科として理科をあげた生徒は多いが、課題の設定段階での記述が多かった。たとえば、「生物学的に分けられない性を観点にあげ、どういうものなのかイメージが持てた」「人とAIの違い(思考の違いなど)を考える際に生物で習ってきたことなども含めて考えることで、理想的ではなく、現実的な考え方をすることが出来た」とテーマから観点や視点を見出すために理科を活用したという記述である。また、保健体育では「体育の授業で先生が正規のルールではなく、それを少し改変したルールを作ってくださいることが多くありました。このとき、私自身がそのスポーツを経験したことがなくても仲間と楽しむことができ、これが仲間と楽しむ面でのスポーツであることを実感出来ました。こうしたスポーツの在り方も踏まえて、スポーツの意義を考察することができました」などテーマをさらに深めるにあたり経験から考察に昇華させている事例もあった。家庭も「授業で習ったSDGsに関することや国際的な問題などが研究テーマを考えるときや研究を進めていくうえで役立った」「アニマルウェルフェアについての知識が、ゲノム編集の動物について考えていくときに役立った」などテーマ設定の方向性やテーマ内容の深掘りの知識の一助になっていた。それに対して、地歴公民では「世界の地理的条件・歴史的背景が遺伝子組み換え技術の普及の原因の考察に役立った」「台湾については歴史についても多く調べた。その国の国民性や政治構造などは歴史がかかわっていることが多いのではと考えたからだ。実際中国との複雑な関係性が大きく反映されており、重要な考察材料であった」「憲法の違憲性の判断方法なども重要な考察材料」など、本授業で調べた内容を吟味や解析、考察をするにあたりその教科における考え方を大いに活用していることが見受けられ、研究をまとめる際に社会との関連付けを行う際に役立ったと感じていることが窺えた。

3点目は各教科の学習が本授業の全体として活用されている事例や、教科の学習自体に総合的な学びや知の統合がみられる内容である。国語では「各自自分の言葉でまとめてそれを共有するようにした。自分だけが分かれば良いわけではなく、みんなも要点が把握できるようにする必要があったのでそれを意識」、英語では「自分の意見を共有するという授業をかなりたくさん行って役割分担などもコミュニケーション英語で行っていたので、議論の際に役立った」など議論を進める上での言語運用についての言及がみられた。地歴の「世界史の授業で、ある原子爆弾の開発者の『研究者としての好奇心が勝って誰も開発を中止できな

った』という発言を扱ったとき、倫理観を伴わない技術が発展していくことのリスクを考え始める機会になった」、家庭の「個人やチームで発表する場面があるのでその経験が今回の作業をだいぶスムーズにしたと思う」などを題材として、活動として実践している。また、各教科の記載の一部において、すでに教科の枠組みではなく、生徒自身が教科融合的に学習活動を生かしているように見受けられるものが多々ある。さらに数学では「論理構造を説明するのに数学の集合という考え方は便利であると感じた」、芸術では「パワポやポスターの作成時に見やすくするのに役立ちました」など、教科学習の見方・考え方を最大限一般化したものを本授業に役立ったと感じていると記載しており、教科学習が学びの深化の一助になっていることを生徒自身が実感していることも見られた。

「課題研究Ⅰ」に関しては、本授業と同様な探究型学習の形態を取っているため多くの記述内容が本授業との関連性が高く、役立つ教科と挙げている生徒も最大数となっている。「個人で研究、準備、発表までを行ったことがある、というアドバンテージは大きい。いざ発表となると、どんなに準備したつもりでも、何かしら穴があるものだが、それを経験することにより、よりスムーズな発表準備と、本番が行えた」「探究におけるグループの話し合いの場面でも、(課題研究は3人グループで研究を行ってきたため)班員との協調性を大切にしつつも、違うと感じた点は意見を述べるように努めることが出来たと思う」「何かしら1つの結論を出さなくてはいけないのに一切方法が思いつかない!というときに、今まで文献調査にばかり頼ってしまっていたけれども、今あるデータにも焦点を当てられるようになった」など調査・研究・発表の一連の学習活動を事前に行なっていることが本授業をスムーズに行えることの一助になっている。一方で「それまでの自分がいかに視野の狭い人間だったかを確認することが総合の授業でできました。また、どう資料を集めたらいいか、自分が欲しい情報をいかに早く・正確に持ってくるができるか、一人で課題研究を行なっている身としては一番不足していた力でもあり、この総合の時間を通して、一番身についた力だと思います」と、本授業が課題研究での不足していた内容を補っていることが見受けられた。これらは、単独で課題研究をしていた生徒と複数人で課題研究を行っていた生徒の違いが関連していることが示唆される。グループ活動での学びについては次節を参照されたい。

3.4. 生徒の発表から教科学習の関連性をまとめてみる

最後に、代表生徒が本授業の学びの過程をまとめた図(図4)から本授業と教科学習をまとめる。

生徒の視点から本授業をみると「抽象」から「具体」のようにまとめているところが興味深い。社会の課題については生

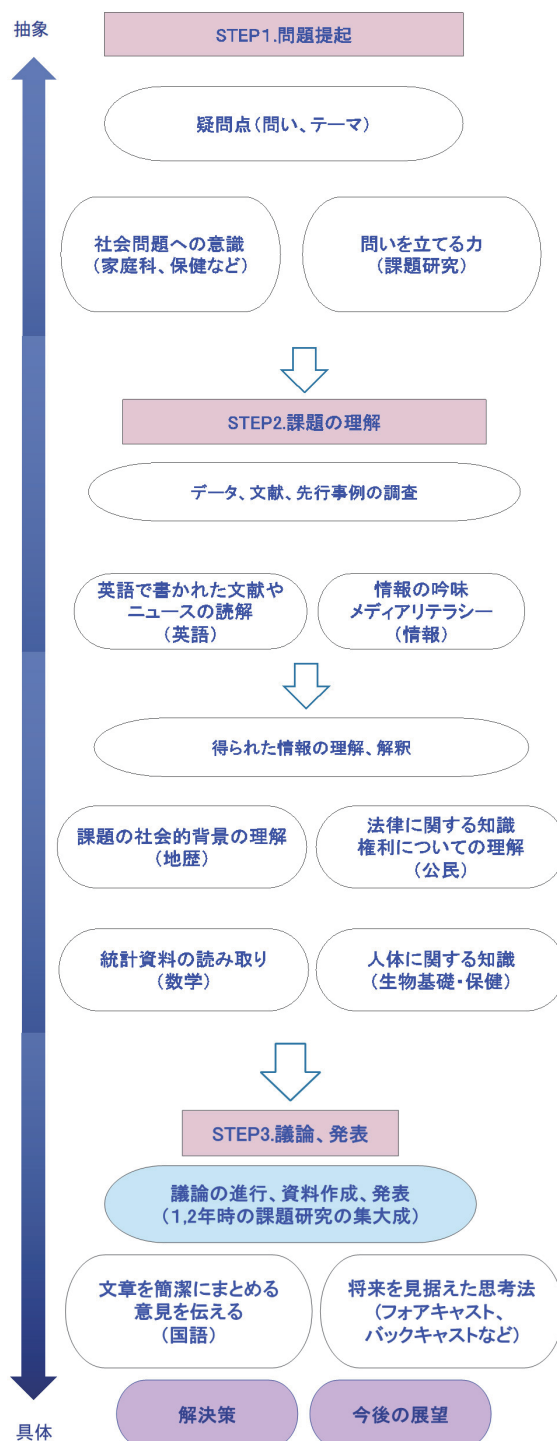


図4 生徒がまとめた本授業の過程

徒自身が直接的に感じているものではなかったり、大きな社会構造の1つと捉えているためであろう。この点においては、具体的な題材や自身の興味関心に関連づいている課題研究とは異なる本授業の特徴であるといえる。一方で「問いの立て方」に関しては課題研究で学んだことをいかしている点において、現在までの学びを異なる事象に活用していることが窺える。また、課題研究の活動は、本授業の過程の最初と最後において活用されていると考えており、その間の調査・分析、理解や解釈において、各教科の学びの知識や考え方をを用いて探究活動をしていることがよくわかる。最終的には、今後の社会課題を自分自身で考えるためのものとして言語化を通して吸収しようとしている。

本授業を実践するにあたり、生徒の今までの学びの経験が非常に重要であること、多くの教科で社会問題への意識を持ち、「課題研究」などの探究学習の要素がある学習を実践していることが必要である。また本授業の取り組みで「総合的な探究の時間」における横断的・総合的な学習を生徒自身が実感できる取り組みができ、経験値および学習量ともに向上させる一助になっていると考えられる。

4. 生徒はどう学び、教師はどう支えたか

本節では、この授業を通じて生徒は何をどのように学んだか、またその学びを教師はどのようにみとり、どのように支えようとしてきたかについて、生徒の提出物やアンケートに基づいて明らかにしたい。

4.1 探究活動の事例

まず、ある1つの班の探究過程に焦点を当て、本授業における学びの事例を示す。焦点を当てるのは「軍民両用技術の防衛利用をどこまで許容するか」という成果発表を行った班である。

2022年5月にアンケートを実施し、探究したいテーマを生徒1人につき3つあげてもらい、それを踏まえて6~7人からなる探究の班に教員がわけた。クラス内に、戦争と技術の関係性に関心をもつ生徒3名、自動運転やAIなど技術と暮らしの関係性に関心をもつ生徒3名がおり、有意義な相互作用が生じることを期待して、その6名の生徒たちで1つの班を形成した。6名の当初の問題関心は、以下の表4が示す通りである。この6名が、2022年11月に「軍民両用技術の防衛利用をどこまで許容するか」という成果発表を行った。

表4 探究班決めアンケート

生徒A	科学技術を戦争に応用することについて	第三次世界大戦は起こりうるのか	人工妊娠中絶について
生徒B	教育における動物実験は廃止すべきか 小学校や中学校における動物実験は子供に悪影響を及ぼすのではなか	自動運転車が事故を起こした場合責任はその人にあるか 日本でも自動運転技術が進み、事故のことが気になったため	死刑に相当する加害者はその事件で瀕死になった場合 延命治療をするべきか
生徒C	機械化はどこまで進められるべきか/科学技術に頼りすぎる生活とその問題点、これから技術とどう付き合うか	安楽死/国や地域によって命の扱い方に差異があるのは興味深いと思ったから。	出生前診断に関して
生徒D	人種差別など、人の遺伝子的な違いに対する偏見を減らすことへのアプローチ	安楽死とは悪なのか	人間がやっている仕事はいずれAIに任せられるのか
生徒E	科学技術の軍事利用に関して、核兵器問題や、ロボットの兵器利用が実現した場合どのような問題が生じるか	安楽死の是非について、自殺補助に該当するのか、合法化するならどのような制度が必要か	宇宙倫理、宇宙開発の正当化問題などについて
生徒F	科学技術が軍力などとして使われることについて	脱人間中心主義。ものから見た世界。どうしてもは無くなったり、壊れたりするのか?	動物倫理

この班はどのような議論を経てテーマを決め、探究を進めたのだろうか。議論の進捗状況は、授業中の観察に加えて、定期的にホワイトボードの画像を提出させることで把握した。班を形成してから1か月後の7月上旬は、科学技術の軍事利用をキーワードに据えつつ、戦争によって技術革新が進む面があり、過去の戦

争においてどのような新兵器が登場したかや、これからの戦争には現在や未来のどのような技術が関わっていくかに関心が向かっていた（図5）。下調べを経て「戦争のための技術か、技術のための戦争か」という問いを設定し、夏休みにさらに資料を収集した。夏休みがあけて、このままでは問いが大きすぎることに気づき、9月初回の授業にて生物兵器を事例に探究することと決めた。その方向で資料を収集・整理していったが、早くも次の時間には、特定の兵器に焦点を定めるよりも、科学者や企業などの開発者に焦点を定める方が元々の問いを追究できるのではないかと問いの再検討がなされている。このように、問いを立て、資料を収集し、議論を進められるところまで進め、問いを再検討するという探究サイクルを何度も自発的に回していた。結果として、10月には軍民両用技術の防衛利用について、台湾有事の日本を事例に探究するというテーマを定めることができた（図6）。

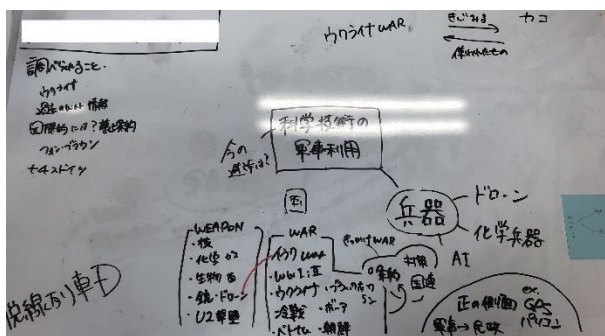


図5 7月上旬のホワイトボード

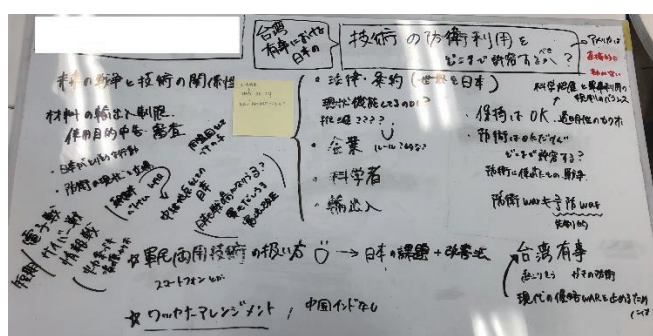


図6 10月上旬のホワイトボード

10月上旬に実施したアンケートにおいて、「現在、困っていることは何ですか」と尋ねたところ、この班の生徒たちは「あまりにホットな話題すぎて、情報収集が大変。調べてもなかなか出てこない。」や「テーマ設定が難しい」など、思うようには進んでいないことをあげた。困り感として表出されているが、授業者の観察では活発に探究活動に取り組んでおり、試行錯誤の表れとして肯定的に評価していた。その観察が正しかったことは、「あなたにとって、この授業はどんな授業ですか」という質問に対して、生徒Fが「議論自体がすごく楽しい」と書いたことから裏付けられた。

この班の生徒の次の言葉は印象的だ。「テーマの方向性がようやく定まってきたが、それで研究がよい方向に進むのかあまり確証が持てない。一生懸命考えた上で全員が納得した事でも、一週間たって改めて検証してみると大きな穴があるように感じられてしまう。ある程度のことには目を瞑らないと探究が進まなくなってしまうのではと思う反面、一度引っかかるとそれを無視はできず、また無視するにもしないにしても結局話し合いは行き詰まるので、とにかく進みが遅い。皆積極的に探究に取り組み、意見も活発に交わされているだけに、それがもどかしい。」これは生徒の困り感として表出されたものだが、探究サイクルを自発的に回していることを感じさせる言葉であった。

探究活動を通じて、また他の班の発表を聞いて、最終的にこの班の生徒たちはどのような認識に到達したのだろうか。12月上旬に、『科学に問うことはできるが、科学が答えることのできない課題』とはどのようなものだと思いますか、その中で何を意識することが必要もしくは重要だと思いますか。』という質問に対して800字以内の文章で回答を得た。

「科学は、その発展によって人々に可能性を提示してくれるものだ。しかし、それを"実用化"するのは科学自身ではなく、もっと人間的で、ある種煩雑な営みであるということも忘れてはならないと思う。」という生徒Eの回答や、「軍民両用技術のように、存在していて、かつ科学に頼ってそれを用いてよいと人が判断すればすぐに使えるものだが、それを使ってよいかどうかは科学には答えられない。それを使って起こりうる惨

禍を科学的に予想することはできても、それを行使してよいかどうかは、完全に人間の判断にかかっている。」という生徒Fの回答にみられるように、科学や技術は実現可能性の次元に加えて、価値的・規範的な次元を伴うものであることを生徒は認識した。また、「科学が答えることのできない課題とは、科学的なアプローチのみでの解決だと、倫理的な問題が発生する課題だと思う。… 倫理的な観点から検討するときは、客観性に気をつけることが重要だと思う。情報を集めるときに信頼性のあるソースを探ったり、基本的にいろんな意見を収集するべきだ」という生徒Aの回答や、「大事なのはそれぞれがどんな思考回路で利益を求めているのか知ることだと思った。違う利益を主張していたとしても、なぜその利益が必要なのか話し合えば対立する二人の思考がどこかで合って妥協案を出せるようになるのではないだろうか。」という生徒Dの回答にみられるように、結論を出していくにあたって根拠や利益・価値を吟味するという科学的態度の重要性を認識した生徒もいた。

4.2 アンケート調査に見る生徒の学び

ここまで、生徒の探究過程と学びについて事例を紹介してきた。では、学年全体として見たときに、生徒はどのような学びを得たのだろうか。10月に実施したアンケートのうち、「あなたにとって、総合的な探究の時間の授業はどんな授業ですか」、「あなたは、どのようなことを意識してこの授業に参加していますか」、「あなたは、この授業で何が伸びていると思いますか」、「生徒の発言や姿勢から学んだことはありますか。それはどんなことですか」の全回答から、生徒の様々な学びの表現を抜粋し、それを授業担当者が整理・分類した(表5)。

この表から様々なことが読み取れるが、総合的な探究の時間において重視されている協働⁹に着目して分析する。指導要領解説によれば、「協働は、単に協力して事に当たるという意味ではなく、それぞれのよさを生かしながら個人ではつくりだすことができない価値を生み出すことを意味している」¹⁰とされており、協働には、協力して探究を進めるという側面と、複数人だからこそ新たな価値の創造という側面がある。

協力して探究を進めるという点に関して、難しい課題に協力して取り組むことが容易ではないことを体感し、授業を通じて協力するための技法を多面的に学んだと言える。表5から抜粋しよう。班員を置き去りにせず議論を再開し、前進させるために、「前回何をしていたのかを思い出す作業をみんなでやる」や「議論の方向性がごちゃごちゃにならないようにメモを定期的にと…る」ことを生徒は学んだ。また、「全員が意見を言い合えるような環境を作る」や、「ただ共感するのではなく、なぜそのような意見なのか、理由を聞いたり、逆に自分の意見についてなぜ異なるのかを尋ねたりする」のように、多様な意見が議論の場に出されるように意識的に振舞うことの必要性も意識している。多様な意見が場に出るほど、結論を出すために時間がかかり、判断材料も複雑になっていくものであるが、生徒たちは「方向性が曖昧なことに気づき、一旦話し合いをやめて立ち止まる」のように議論の停滞を打破する術を身につけたり、「毎回の授業の終わりに、その日の要点や次までの課題を明確にする」のようにタイムマネジメントの技能を向上させたりすることで対処していった。

また、複数人での新たな価値の創造については、「考えたことのあることを考えたことの無い方向に考える」と書いた生徒がいるように、多様な視点・観点を持ち寄って議論することを通じて、世界の新たな見方を獲得したり、「自分の意見を他人に聞いてもらうことで、自分の意見が他人にはどのように捉えられるかを知れる」のように、他者を鏡として自分の意見や価値を再発見したりしていることをみてとれる。

⁹ 「高等学校学習指導要領(平成30年告示)」では、総合的な探究の時間の目標(3)として、「探究に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を養う」が掲げられている。

¹⁰ 「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」p.19

表5 生徒の様々な学びの表現

10月上旬に実施したアンケートからの抜粋	分類
<ul style="list-style-type: none"> 仲間と意見を交える時に、科学的な根拠を示すこと・持つことを意識している。 常に自分の意見を批判するならどこを突くかを考え、思考の抜けがないようにすること。 発言する際には根拠や具体例を同時に上げて説得力を持たせるようにしている。 	根拠をもつ
<ul style="list-style-type: none"> この授業の時間は他の人と思考をシェアしてそれを組み合わせていくという時間になっている。自分一人の思考がいかに狭いものかを実感でき、他の人と意見交換することが有意義であることを学べている。 従来の考え方は思いつくことが出来なかったと思われる意見や自分とは異なる意見に出会った時には、自分の意見とどこから違うのか(そもそも価値観が違うのか、物事を捉える立場が違うのか等)、どのように違うのかに注目する。 ホワイトボードを大胆に使って考えを広げたり、関係性を整理する 先入観を持ってしまったりありがたき答えであったり、決まった答えのもとでそれを結論づける根拠を探すという逆算的な順序になってしまい探究の意味がなくなってしまう。そのため、自らの先入観は排除した上で多くのデータなどの参考文献の中から言えることを探し、メンバーの意見を受け入れ自分の中で傾向分析や分類を行うことを心がけている。 (去年生物で習った知識と世界史で習った知識を同じ議論で使うなど)学校の教科には収まらない学びができる授業。 	複数の資料や意見を擦り合わせ、多面的・多角的に考える
<ul style="list-style-type: none"> 考えたことのあることを考えたことの無い方向に考える授業。 自分の固定観念を外すことが出来る授業。 正解のない問いに取り組むことで、自分と向き合い、仲間と交流することで新しい視点も得られる授業。 	認識の枠組みを更新する
<ul style="list-style-type: none"> 問いが与えられてその答えを考えるのではなく、その問いさえも自らが考えるという、難しさはあるが…面白く授業と感じる。初めに思いついた問いは大体抽象的すぎたり、探究目的が見えてこない不明瞭なものだったりする。しかし、その問いについて観点をいくつか挙げたり、マインドマップを利用して問いを捉え直したりすることで推敲される。その上でグループワークを活かし、様々な角度から話し合いを行い問いについて考察する。一連の流れは簡単にできることではないが総合探究の授業を通して身につけられた。 答えのない問いを考える授業。初めは、答えがないなら何かしら生み出せるのではと思っていたけれど、生み出すのがとても難しい。だから答えのない問いなのかと気付かされた。 イエスノーで答えられない問を出すこと 	自ら課題を設定する
<ul style="list-style-type: none"> 行きつべきゴールが定められておらず、その都度必要な情報を収集、議論しつつ手探りで進めていく授業。 一度、前回何をしていたのかを思い出す作業をみんなで作るのは大切だと思った。班で足並みをそろえたと熱量の差なども生じなくて取り組みやすい。 積極的に案を出すだけでなく、議論の方向性がごちゃごちゃにならないようにメモを定期的にとったり、話の流れを確認する。 	議論を進行させる
<ul style="list-style-type: none"> 自分の意見に自信がなくても、それと友達意見が混ざって発展することもある、思ったことはなるべく口にする。 グループでの話し合いでは、できるだけ全員が意見を言い合えるような環境を作り、多様な意見を尊重して考えていくように心がけている。 自分の中に一応ある答えがただ一つの答えではなく、メンバーとの議論の中に新しい視点や価値のようなものを見出し、それを尊重しつつ議論を進めることを意識している。 自分とは違う意見について、ただ共感するのではなく、なぜそのような意見なのか、理由を聞いたり、逆に自分の意見についてなぜ異なるのかを尋ねたりする。 	議論を活性化させる
<ul style="list-style-type: none"> 議論が停滞してしまったら、「結局今、何を考えたいのか」「どんなデータが必要なのか」ということに立ち返って、一旦状況を整理してみる。意見はたくさん出るのだが、それが絡まって話の本となる部分が見えなくなってしまうことがしばしばなので、定期的に軌道修正をすることを心掛けている。 テーマが広すぎたり抽象的すぎて視点観点の設定が難しいときや、調べていて議論に行き詰ってしまったときに、思い切って大きくテーマを振ってみて、非現実的な観点から考察してみると、今までになかった発想や考えが浮かぶことがあるということ 議論を活発に行うことも重要だが、誰かが、方向性が曖昧なことに基づき、一旦話し合いをやめて立ち止まることも重要だと知った。 	議論の停滞を打破する
<ul style="list-style-type: none"> わからないことや確認したいことを恐れずに尋ねられる素直さ。 〇〇さんは話し合いのメモを取ってくれたり、私が理解できなかったことを説明してくれたりして、助かっている。自分が疑問に思うことがグループの議論の混乱につながるがままあるので、混乱が自分の中だけでおさまるのはありがたい。 	理解を助け合う
<ul style="list-style-type: none"> なるべく授業時間内で時間が足りるように、調べものの役割分担や意見交換の時間など、グループ内で時間配分や分担に気をつけている。 限られた時間内で問いを立て、その問いを多視点から考え問いの密度を上げていく。 「課題を授業外に持ち越さない」という班のルールのもと行動することは共同作業を効率よく進める上で大事だということを学びました。 ゴールから逆算的にスケジュールを考えること。 毎回の授業の終わりに、その日の要点や次までの課題を明確にする時間を取るように計画的に議論を進めようという意見が出て、その計画性の大切さに気づいた。 	時間を管理する
<ul style="list-style-type: none"> (安楽死など)普段の生活では口に出すことが憚られるような話題が多く、そういった内容の話は細かく調査したり友人と意見交換ができる貴重な機会です。 なんとなく問題意識はあるが、普段真剣に考える機会がない事柄を考える授業友人の考えていること、考え方を知れる授業(話し合ったり、集中して作業しているので)1時間を短く感じる 学校の授業外でも集まって調べ物をしたり、議論をしたりと、積極的に取り組む姿勢を学んだ。 他の人の視点を取り入れることで自分の視点も豊かになることを実感しているため、普段の生活の中でも積極的に他の人と話し合ったり相談したりする姿勢になれている。 	動機づけし合う
<ul style="list-style-type: none"> 自分の意見を他人に聞いてもらうことで、自分の意見が他人にはどのように捉えられるかを知れる機会だと思っている。 自分の意見が自分の読んだことのある話や知っている意見などに引っ張られる癖があるので、みんなと意見交換をすることで自分の意見を最終的に考えられるようになりました。 	他者を通じて自己認識を深める
<ul style="list-style-type: none"> みんなすごいなーと思いつつ、何か役に立つために、自分なりに考えて、行動してる。社会に出たら、こういう感じにみんな協力して、仕事をやるのかなーと思ったら、仕事は大変なだけじゃなくて、おもしろいのかもと思った。 出来るだけみんな(班の仲間ではなく社会に生きる全員)が納得する結論を出すことをめざす 多数の意見を採用するのではなく、全員の意見をきちんと聞いてより良い議論に繋げようとする姿勢が良いと思った。 自分と違う意見だからといって論破する方向に話を進めるのではなく、どうすればお互いに納得の行く結果になるか考えることが大切だと学んだ 	最適解・納得解を探る
<ul style="list-style-type: none"> グループの他のメンバーは、社会情勢などについて関心を持ってニュースをこまめにチェックしており、議論が活発になっている。私もこまめに情報を取り入れてシェアできるように、朝の時間にニュースを見るようにし始めた。 教科書の勉強だけではなくなかなか出ないような意見もあり(日経電子版や京都新聞の有料会員を私は初めて見た)、マニアックに突き詰めずとも、普段から広くアンテナを張っておきたいものだなと思った。 	日常的にアンテナを張る
<ul style="list-style-type: none"> 複雑な問題について向き合う忍耐力が伸びた。 確実性のある答えを得られないため、常に疑問を持ち続けることが求められ、多面的に考えられるようになった。 テーマ設定が難しい。なんとなくの筋道は定まってきたものの、その課題を通してなにを伝えたいのか、なにを知らせたいのか、自分達の立場はどうするのかなど、答えのない問いが常に立ちばかり、その度に悩むことが多い。また、いろいろな視点からその問いを考えているうちに本来の目的から逸れた考えを長々と議論したり、テーマを見失いそうになったりするので、そこも苦戦している。 一生懸命考えた上で全員が納得した事でも、一週間たって改めて検証してみると大きな穴があるように感じられてしまう。ある程度のことには目を瞑らないと探究が進まなくなってしまうのではと思う反面、一度引っかかることを無視はできず、また無視するにしてもしないにしても結局話し合いは行き詰まるので、とにかく進みが遅い。皆、積極的に探究に取り組む、意見も活発に交わされているだけに、それがもどかしい。 	複雑性に耐え、試行錯誤する

4.3 生徒はいかに学んでいるか

構成的ジグソー法を提唱したことでも知られる三宅なほみの「建設的相互作用」の概念を参考にして、総合的な探究の時間を通じて生徒はどのように学んでいるのか考察する。

三宅は、ミシンの仕組みをペアで学びあう過程を分析した研究において、「ひとりひとりがインターアクションの場を使って、各自が自分で問題を設定して、それを自分の知っていることに基づいて一生懸命解いて、何か出てきたときには相手に...伝える。その意味ではそれぞれ勝手に問題を解いている」¹¹ことを見出している。2人ともミシンの仕組みを理解するという共通の課題に取り組んでいるものの、それぞれが理解したい事柄や理解の深度にズレがあり、それぞれが解決しようとしている課題は異なるということである。そして、異なる課題を解こうとしている他者の存在が、「相手の答えの正しさに別の視点からみてチェック」をかける機能、「自分の説明では不十分らしい」と自ら気づくトリガーの機能、「飛躍的な提案」が生まれる機能などを果たしているという¹²。この先行研究からは、共通の課題を解こうとしつつ実際には一人一人が解こうとしている課題が異なるという視点と、差異が互いの課題解決に向かう源泉になるという視点を得ることができ、それはミクロな課題解決の場面の分析だけでなく、長期間にわたる総合的な探究の時間の学びの過程を分析する視点として応用できるのではないだろうか。

まず、協働的な探究の過程において、解こうとしている課題は一人一人異なるのだろうか。再び軍民両用技術を探究した班を事例として確認しよう。表6は、軍民両用技術について探究した班の6人が、総合的な探究の時間をどのような授業として捉えていたか、および7月と10月時点での自らが貢献した役割の自己認識を示している。設定した課題を解決するアプローチとして、生徒Aは答えのない問いに迫る問いを立てることを重視し、生徒Cは新たな考え方を友人から得ることを重視し、生徒Eは知識やデータを重視していることとみることができ、軍民両用技術について探究していても課題解決のアプローチが異なる。また探究への取り組み方についても、生徒Bは自分の関心ある分野の理解を深めることを意識して、生徒Eはより良い発表を作るというパフォーマンスを発揮することを意識して、生徒Fは議論そのものを楽しむ意識で取り組んでいる。同じ班で議論していた生徒たちだが、それぞれに異なる目標をもって臨んでいたことが示されている。軍民両用技術という課題を協働的に探究していたが、班員それぞれが解こうとしていた課題には差異があり、その差異がそれぞれの課題を解決へと前進させるアイディアのリソースになっていた可能性が高い。

表6 グループ内での自己認識の一例

	この授業はどのような授業か	自身が一番貢献した役割 (一学期末)	自身が一番貢献した役割 (二学期末)
生徒A	答えのない問いを考える授業。初めは、答えがないなら何かしら生み出せるのではと思っていたけれど、生み出すのがとても難しい。だから答えのない問いなのかと気付かされた。	d.疑問点・課題点を積極的にあげた	d.疑問点・課題点を積極的にあげた
生徒B	日頃の勉強の息抜きをしつつ、自分の興味のある分野についての考えを深めることができる授業	d.疑問点・課題点を積極的にあげた	d.疑問点・課題点を積極的にあげた
生徒C	クラスメイトの興味・関心のある分野や、それに関連する新しい考え方に触れられる授業。	a.班の議論で中心的役割を果たした	c.発表・取りまとめで中心的役割を果たした
生徒D	必修の授業です。	d.疑問点・課題点を積極的にあげた	a.班の議論で中心的役割を果たした
生徒E	知識やデータに基づいて意見を交換し、自分の考えをブラッシュアップすることでより良い発表を作っていこうとする授業。	c.発表・取りまとめで中心的役割を果たした	b.データ・先行研究の調査で貢献した
生徒F	関心あることを語り合える時間。その中で、論理や議論の仕方が育まれるが、それ以上にテーマも議論自体がすごく楽しい。	d.疑問点・課題点を積極的にあげた	a.班の議論で中心的役割を果たした

¹¹ 三宅なほみ「理解におけるインターアクションとは何か」『コレクション認知科学2 理解とは何か』第3章(1985) p.80

¹² ibid p.83,86,92

また、自らが貢献した役割についての自己認識も興味深い。「a.班の議論で中心的役割を果たした」、「b.データ・先行研究の調査で貢献した」、「c.発表・取りまとめで中心的役割を果たした」、「d.疑問点・課題点を積極的にあげた」という4つの役割から1つを選択させる形で、自分が一番貢献した役割の自己認識を、一学期末と二学期末に調査した¹³。両時点とも、発表や議論の取りまとめをする生徒(c)は1名であり、議論を進行させる生徒(a)や、疑問点や課題点をあげたりする生徒(d)がバランスよくいる。また、一学期末と二学期末とを比較すると、貢献した役割が変化したという認識を6名中4名もの生徒が示している。

図7は、一番貢献した役割について、学年全体で一学期・二学期の結果をクロス集計してまとめたものである¹⁴。この図からも一学期に「議論で中心的役割を果たした」や「発表・取りまとめで中心的役割を果たした」を選択した生徒の半数以上が二学期には異なる項目を選択しており、グループの中心的役割を担う生徒が一学期と二学期で交代していたことを確認できる。特定の生徒が議論の進行役になったり、取りまとめ役になったりしていると思われがちであるが、長期間にわたって同じ班で課題を探究する過程においては、生徒たちは役割を変えながら進めていることが示された。全生徒に対して4つの役割すべてについての自己評価も調査しており、役割間の相関をとると、「議論の中心的役割」と「データ・先行研究の調査」の相関が最も弱かった。このことから、中心となる生徒の独断ではなく、議論を俯瞰する役割、意見を出す役割、根拠を検証する役割などをグループ内で変更しながら協働的に学んでいると言える。

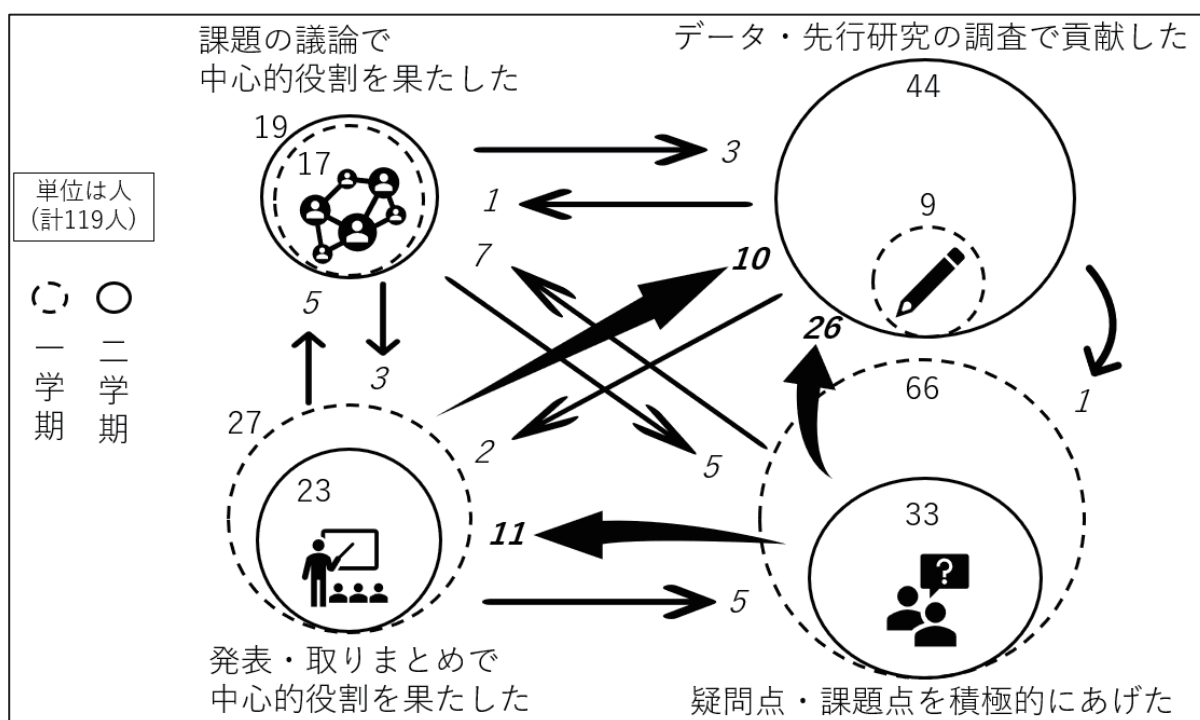


図7 自分が一番貢献した役割の回答者数の変化

¹³ 5月まではデザイナーベビーを事例に探究プロセスをシミュレートし、6月から班を変えて自ら問いを設定する探究活動を進めた。そのため、一学期末時点の役割認識については、シミュレート時の班における自己認識か、6月以降の探究の班における自己認識かは明らかにできていない。

¹⁴ 一学期から二学期にかけて割合が最も高まったのは「データ・先行研究の調査」で貢献したという回答であり、その理由は、一学期の前半は与えられた資料から探究のプロセスをシミュレートしたのに対し、二学期は自らテーマを設定して探究したためと考えられる。

4.4 協働的な学びをいかに促したか

ここまで示してきたような協働的な学びは、どのようにして生み出されたのだろうか。授業者としては、以下の二点が重要であったと考えている。第1に、「科学に問うことはできるけれども、科学で答えることはできない」という探究課題の設定の仕方である。この設定は、科学や技術で解決できることを追究しつつ、現時点の科学や技術では一つの解決策に定まらない話題にまで視野をひろげ、立場や価値観に応じて多様な解答の出し方がある中でいかに最適解や納得解を見出す探究を促す。問いの立て方に応じて答えが変わることを生徒が実感するからこそ、何度も問いを再検討する動機が生まれる。また、一つの正解がないからこそ、議論する時間そのものに価値があることに生徒が気づき、自分事として課題と向き合うことにつながる。本授業を振り返って、「課題に対してあきらめるのではなく、現状できることをやってみて、周囲の人も巻き込みつつ、新たに解法を創造することが大切だ」と書いた生徒がいたが、「科学に問うことはできるけれども、科学で答えることはできない」という課題設定が、自分事として課題をとらえて追究しようとする姿勢を育てることにつながっている。

第2に、わかりやすい成果を求めずに、試行錯誤する時間を保障したことである。「軍民両用技術」を探究した班は、資料がなかなか集まらないことや、議論が何度も行きつ戻りつするもどかしさを困り感として表出していたが、それを聞いた授業者は、「美しい結論を出す必要はなく、あなたたちの議論の過程に意味がある。成果発表会では、探究に際してどこで行き詰ったのか、その行き詰まりを解消するために何をしたのか、最終的にどこまで議論が進んだのかといったことを見せられれば素晴らしい成果である。」と伝え、その班の議論のあり方を肯定してきた。他の班にも「問いの推敲によって...調査すべきことが明確化することに気づくことができた」と本授業を振り返った生徒がおり、成果を求めずに何度も問いを立て直す時間を保障したことが、さらに資料を探究するというサイクルを生み出すことにつながっていた。

5. 課題と展望

生徒主体の探究学習により多面的な力が伸びるが、その多面性ゆえに生徒自身も教師も把握しにくいことが課題である。生徒自身が総合的な学びの内実をより自覚できるよう、形成的評価の頻度や方法を検討し改善していくことが課題である。ただし、評価に時間をとられて、探究にかけられる時間が減るようでは本末転倒であるから、いかに少ない調査で効果的に把握するか、注意深く検討する必要がある。この点に関して、教育心理学の研究動向をレビューした小山義徳は、「課題設定スキル、情報の収集・分析スキル、発表スキル等、『探求的な学習』に関する学習者の資質を網羅して、測定できる『探求的な学習』に特化した尺度は未だ開発されていないようである」¹⁵と指摘している。本授業における生徒の学びを捉えていくためには、研究者の協力を得ることを模索する必要があるかもしれない。

また、生徒の中で各科目の学びが統合されていく機序を明らかにするために、各科目で身につけた知識・技能と探求的な学習との結びつきを調査していくことも有益だろう。これらの知見が蓄積され、教員間の情報共有を進めていくことができれば、カリキュラムマネジメントに資すると考えられる。

¹⁵ 小山義徳「教授・学習・認知に関する研究の「探求的な学習」への展開可能性」教育心理学年報第59集（2020）p.39