

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）—

理科(物理) 朝 倉 彬
地理歴史科(世界史) 山 川 志 保

1. はじめに

2022年度より高等学校で実施された学習指導要領(平成30年告示)解説では、総合的な探究の時間における「学習の対象や領域は、特定の教科・科目等に留まらず、横断的・総合的」なものであり、「実社会や実生活における複雑な文脈の中に存在する問題を様々な角度から俯瞰して捉え」探究するものであること、「この時間における学習活動が、解決の道筋がすぐには明らかにならない課題や、唯一の正解が存在しない課題に対して、最適解や納得解を見いだすことを重視」するとしている¹。2019年度にスーパーサイエンスハイスクール(SSH)に指定されたお茶の水女子大学附属高校²(以下本校)では、こうした学習指導要領の趣旨を踏まえつつ、本校の教科教育・SSHにおける探究活動の最終段階として、知の統合をはかる「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)をSSH開発科目として設定した。今回は、持続可能な社会の探究(総合的な探究の時間)のコンセプトならびに開発1年目のこの科目における授業実践を報告したい。なお、報告内容は、令和1年～3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研究開発実施報告書³並びに令和3年度SSH運営指導委員会での報告内容に依拠し、重複・転載していることをあらかじめご了承ください。

2. 持続可能な社会の探究(総合的な探究の時間)のあり方

2.1. 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)の位置づけ

本校では2年次まで文理選択などを設定せず、学習指導要領に定められた必修教科目を履修する形で幅広い教養を身につける「教養教育」を重視している⁴。「持続可能な社会の探究(総合的な探究の時間)」を展開する際に関連する科目として、1年次の「新教養基礎」(総合的な探究の時間/必修科目)、SSH設定科目「課題研究基礎」(必修2単位)⁵、2年次のSSH設定科目「課題研究Ⅰ」(必修3単位)が設置されている(図1)。「新教養基礎」では、お茶の水女子大学教授陣の講義などを通じて文理問わず探究に向かう関心・意欲・態度の育成を、「課題研究基礎」では科学的な課題研究の機能を身につけ、「課題研究Ⅰ」で6領域(地球環境科学・暮らしの化学・数理情報科学・

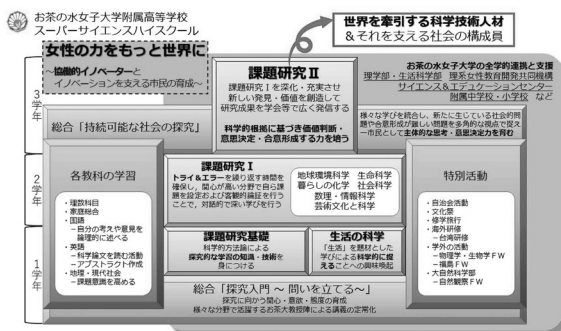


図1 本校SSHカリキュラム構成概要

芸術文化と科学・生命科学・社会科学)に分かれつつ、生徒がそれぞれの興味関心から、自ら問いを設定し、主体的に探究活動を進めていくカリキュラム構成となっている。

こうした1・2年次の学びを統合し、科学的根拠に基づく価値判断や意思決定、合意形成の力を高めるための科目として、最終学年である3年次に「持続可能な社会の探究(総合的な探究の時間)」が位置づけられている。文理問わず様々な教養を修め、またそれぞれが主体的に探究活動を行なった経験を生かせる3年次だからこそその科目として、「持続可能な社会の探究」は位置づけられているといえる。しかしながら、3年次は生徒の興味関心が高校卒業後の進路・進学に集中しがちな時期であり、普通科を設置しており大学との連携進学が主たる選択肢ではない高等学校では「大学受験」へ視野が狭まることもままある時期である。だからこそ、あえて1単位時間という限られた時間ながら、今まで学校生活を共に過ごしてきた仲間と主体的な学習活動を通じて、探究活動を行い、それぞれの見方・考え方を分かち合うことに意義があると考えている。

2.2. SSH科目としての持続可能な社会の探究と授業コンセプト

SSH開発科目としての「持続可能な社会の探究(総合的な探究の時間)」の研究開発における仮説は、以下のように設定されている。

研究開発の仮説D

探究的な学習を十分に深められていない状況は、探究的な学習を適切に行う力を培うとともに、探究的な学習と教養教育を統合する主体的・協働的な学びを通して、価値判断・意思決定・合意形成の能力を高めることにより改善できる。

この仮説に基づき、学校設定教科「課題研究」を設置し、探究的な学習を適切に行う力を培うことをめざすとともに、第3学年の「総合的な探究の時間」を活用して、「持続可能な社会の探究」をテーマとする学習プログラムを開発する。これにより、「課題研究」を含む、3年間の様々な教科・科目の学びを統合し、科学的根拠に基づき価値判断・意思決定・合意形成できる、イノベーションを支える市民を育成する。

第3学年の「持続可能な社会の探究」をテーマとする「総合的な探究の時間」の学びを充実させるため、全学年の教科・科目における学習内容を教員間で共有し、効果的な連携、教科横断的な学びの効果検証を進める。

この仮説をふまえつつ、SSH科目や教養教育を支える各学年の教科・科目における学びの統合をより意識できる形で、また生徒が「主体的」に関わり、「探究」する授業となるような構成を検討し、実施することにした(表1)。

また、SSH開発科目であるという設定から、研究開発における仮説をふまえて、「1.SSH設定科目を含むこれまでの全科目で学習した知識・思考力を土台に、『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』を中心とする現代社会が抱える諸課題を取り扱い、開かれた多元的な価値観の形成を目指す」「2.現代社会が抱える具体的諸課題を多元的視点から考察することを通じて、SDGsとその先にある社会への課題意識を持ち、未来を拓く力を育成する。」という具体的な授業目的を設定し、生徒に提示することにした。

月	単元名と単元のねらい	活動内容	主な学習活動とねらい
4	①授業ガイダンス 生徒が主体的に作り上げていく授業であることや、これまでの学びを統合する形で授業であることを提示する。	ガイダンスとSDGs バックキャストの視点 からの課題設定のあり 方について	・本授業の目的・年間計画を示し、学習方法および学習内容について説明する。「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」を中心とする現代社会が抱える諸課題を取り扱うことを提示する。また、生徒が「主体的」に作り上げる授業であることを提示する。 ※調べ学習ではなく、「議論する視点・観点のあり方、問いの設定のあり方」に重点を置く形で進めることを意識させる。 ・19世紀末～20世紀初頭の人々が描いた未来予想図を導入し、SDGsの設定のあり方やその現状と課題に意識を向けるようにする。
	②これまでの授業の振り返り 実践を通して、これまでの学びがこの授業でどのように活かされるかを体感する。	HLWを考え直す バックキャストとフォア キャスト	・課題研究基礎(1年次)で扱った課題を、現在の視点で捉え直す。1年生の時と比べて、今ならわかる視点、もっとこのようなことを学習していたら違った出てくるであろう視点などがないかを問いかけ、振り返りを行う。(振り返りを行うことで、1年次の課題研究基礎・2年次の課題研究Ⅰや様々な教科科目での学びを結びつけ、探究していくことを意識するよう促す。)
5	③「デザイナーペビー」から見えてくる課題とは？ 教員側が示した具体的なテーマで、科学に問うことができるが、科学が答えることのできない課題について、考え方や表現の仕方、議論の仕方を実践する	導入・個人の意見まとめ	・映画「私の中のあなた」の前半(20分程度)を視聴し、感じたこと、疑問に思ったこと、調べたいことなどを率直に出し、課題意識を涵養する。 ①自分の思ったこと感じたことを書き出すことや、②何が論点なのか、どう言う点が課題なのか？なぜ論じなければならぬのか？(十分に議論がなされていない、社会の中で考える意義があるなど)を意識するよう促す。
		意見及び課題意識を グループで共有	・導入の映画「私の中のあなた」に対する個人の意見を学年全体にフィードバックし、それを踏まえて「デザイナーペビー」や「遺伝子操作」に関連する新聞記事などの資料を読み込み、どのようなメリット・デメリット(それは「誰にとっての？」のであるのかも含め)・課題点、疑問点などを具体的に出す。 ・「デザイナーペビー」「遺伝子操作」に関するメリット・デメリット、課題点などについて、グループで共有し、話し合う。(グループ内で「デザイナーペビー」「遺伝子操作」などについての議論を進めつつ、共有するよう促す。)
6		資料収集、意見交換	・前回の授業で共有した課題意識などをとらえて、「デザイナーペビー」や「遺伝子操作」に関して、探究してみたい課題テーマ(問い)をグループで設定し、その探究する視点・観点を設定する。また次回のクラス内プレゼンテーション(発表)に向けての資料を作成する。
		議論、方向性の創出 クラス内プレゼン テーション(発表)	・「デザイナーペビー」「遺伝子操作」に関して、探究してみたい課題テーマ(問い)とその探究する視点・観点についてクラスで発表する。またそこで出た意見や指摘を受けて、さらに「課題テーマ(問い)」をブラッシュアップし、それについて話し合う方向性を確認する。(課題の設定のあり方や、視点・観点の設定のあり方に関しても振り返りを行う。)
7		自己評価	・これまでの活動を踏まえて、自分自身の考えがどのように変化・変容したのか、またどのような新たな気づきがあったのか、これまでの学びをどのように活かせたのかなどを書き出す。また、自己評価を記入する。
		2学期以降のテーマ決 めとそれに伴う調査	・2学期以降の探究テーマの方向性をグループで話し合い、夏休みの課題として、自身のグループで検討したい内容の調査を行う。またその役割分担を各グループで行う。 ・文献、web、新聞記事、特集番組など、特に時事ネタと新たな情報が出てくるので、最新の情報を取り入れるように心がけるよう促す。
9	④1学期の授業を振り返り、2学期に 探究するグループテーマ設定	振り返り、テーマ決め	・「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」ことに付随する具体的な課題を、夏休みの課題をもとに再度出し合い、ブラッシュアップする。 ・大テーマの「問い」を表現し、それに付随する具体的な課題の「問い」を表現、多角的視点から捉えられるように促す。
	⑤グループでの調査まとめと議論	グループ内での調査、 議論、まとめの繰り返し プレゼンテーション準備	・1学期の学習を生かし、「何が課題か?」「どのような視点でアプローチするのか?」を整理し、授業時間内で必要な資料を調査・収集する。視点・観点の立て方に関しては、1学期の学習を参照して自分たちで整理できるように促す。 ・設定テーマが適切かどうかを確認する。(朝日検査くんなどの新聞記事で「現代的諸課題」にきちんとリンクしているか?を確認するよう促す。 ・グループ内で議論を進め、現段階でグループ内で見出せた方向性、議論の際に気づいた点、将来的にも課題となりそうな点、将来に判断を委ねざるを得ないことなどをまとめる。 ・グループ内の議論とそのまとめから、クラス内プレゼンテーション(発表)に向けての準備を進める。
11	⑥プレゼンテーションと振り返り	クラス内プレゼン テーション(発表)	・クラス内プレゼンテーション(1クラスを2つに分割して実施)により、類似テーマ、異なるテーマ問わず建設的なアドバイスを他のグループにフィードバックする。また、他クラスのプレゼンテーションをmoodleなどで確認し、自分たちの探究に活かすようにする。
	⑦ポスター作成 これまでの学習をグループ毎でポ スターにまとめる。	ポスター作成	・プレゼンテーションでもらった意見や指摘を踏まえ、まとめの議論を行った上で、テーマの「問い」を設定した理由(現代的意義を含める)、具体的課題の「探究のあり方・視点」「探究により見えてきた方向性や将来的にも課題となるであろうこと」などを盛り込む。
12	⑧2学期の授業振り返り	活動のまとめと振り返 り	・これまでの授業を通して得たことを踏まえ、自分たちの思い描く未来と現代的諸課題の関係性についてまとめる。(ポスターに盛り込む)
1			
2			
3	成果発表	成果発表	成果発表会にて、作成したポスターを用いて発表する。(代表者)

表1 持続可能な社会の探究(総合的な探究の時間)の指導計画

3. 持続可能な社会の時間の実際

持続可能な社会の探究は、生徒の主体的な探究活動をメインとする授業である。それぞれの学期のはじめに授業計画を提示した(図2)。1学期の授業オリエンテーションやシミュレーション以外では、基本的に授業担当者は「ファシリテーター」としての役に徹し、探究の進め方(進行予定)と進捗状況の確認、時間配分のコントロール、フィードバックの補助などを主として行い、授業を展開した。また、授業に際しては、ワークシート・ホワイトボードなどを自由に活用できる様にし、高校全体で利用しているLMSであるMoodleにその途中経過をアップするなどして、前回の授業の振り返りとして、新型コロナウイルス感染症の感染拡大状況などに伴う長期出席停止の生徒がいた場合の対応や、お互いにグループの探究活動の状況をシェアできる様にした。

1 学期

- ① 授業目的, コンセプトの確認
- ② En L'An 2000とSDGsの認識を比較し「フォアキャスト」と「バックキャスト」の視点について
- ③ 課題研究基礎での学習を再検討
- ④ 「デザイナーベビーと遺伝子操作」の実践事例
- ⑤ 2学期の探究テーマの決定・調査分担

2 学期

- ⑥ 設定した探究テーマを再検討し, グループで探究
- ⑦ 途中経過をクラス内で発表し, 探究の方向性を再検討
- ⑧ 探究成果をポスターにまとめ, ポスターセッション

図2 授業概要

3.1. 授業展開内容 1 学期(導入とシミュレーション)

(1) オリエンテーションと導入

オリエンテーションでは、授業目的や授業コンセプトを生徒との間で確認した上で、19世紀末から20世紀初頭に描かれたとされる、「En L'An 2000」⁶とSDGsの認識を確認し、「SDGsの達成には、現状をベースとして実現可能性を踏まえた積み上げを行う「フォアキャスト」ではなく、目指すべき社会の姿から振り返って現在すべきことを考える「バックキャスト」の考え方が重要とされている」⁷ことを指摘して、「フォアキャストとバックキャスト」の視点をふまえて今後の探究活動を行うことを確認した(図3)。

「持続可能な社会の探究」の時間に「課題」として扱う内容は？

- 「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」
- 何が論点なのか、どう言う点が課題なのか？なぜ論じなければならないのか？が重要
- 十分に議論がなされていない、社会の中で考える意義があるなどを意識する
=その課題が世界・人類全体にとって論じる意義のある課題であることが大切。
- 未来予想を見据えて、「バックキャスト」の点から取り扱うべき課題は何か？を意識する。
⇒最終的にこの部分をポスターに入れてもらう。

図3 オリエンテーションでの確認事項

さらに、1年「課題研究基礎」で取り扱った「高レベル放射性廃棄物の現状」について、当時考えたことを振り返り、様々なことを学んだ現在改めて考え直してみる活動を行った。この活動で「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」の一例がすでに学んだ中にも多くあることを意識させたとともに、その時に行ったロールを決めて議論を行うことで課題が具体化してくること、問うべき問題の核心に迫ることができる1つのツールになることを再度認識してもらった。

これらの対照的な2つの導入からフォアキャストとバックキャストの思考の違いを理解すると同時に、「目指すべき理想の未来」が何かを共有し、科学技術の進歩や社会の理解を進める上で近づける事柄を認識する重要性を理解させ、今まで学んできた事項や現代社会の事項で、世界・人類全体にとって論じる意義のある課題への関心につなげた。

(2) 生徒への意識・動機付けと探究シミュレーション

デザイナーベビー・遺伝子操作のメリット	デザイナーベビー・遺伝子操作のデメリット
<p>親親にとって、能力や容姿を自分の理想通りにできる。望む特徴を持った赤ちゃんを作れる。親が理想の子どもを持てる。親は子どものことをもっと愛せるかも？→自己肯定感 up 育児放棄が減る。予期せぬ子育ての負担が減る。遺伝子疾患を防ぐことができる。母親側の精神的・経済的に余裕を持つことが可能。障害があるか否かを先にしり、心構えが可能。</p> <p>→疾患と性別とは何が違うのか？(中絶が)増えるのは当然か？</p> <p>親・兄弟遺伝子系の疾患を持つ子供にデザイナーベビーの組織を移植し、子どもを助けることができる。兄弟の治療への利用。病気の兄弟のドナーとなる。</p> <p>患者遺伝的な難病の治療。ドナー確保が難しい病気の患者が確実にドナーを得ることができる。移植が必要な人に確実に適合した臓器を提供できる。</p> <p>子・社会病気の予防。病気にかかりにくくすることができる。「エンハンスメント」病気への耐性。</p> <p>子・親IQの高さや容姿を変えられることが子どもの人生になんかしらメリットを与えることになるかもしれない。ゲノム編集により何かに優れた子どもが生まれ、社会的優位に立つ可能性。知能の高さや見た目などを自由に選ぶことができる←親のメリット強めだが、子もメリットあり？</p> <p>→親の自由意思と財力で子供を豊かにしたいという欲望はどこまで容認されるのか？</p> <p>研究者・患者病気への新たな治療法の発見につながる。病気・治療への応用。科学の発展にとって、大々的に研究できるので、出産に限らずその他の病気などにも使用できる医療技術の発展につながる。原因究明。</p>	<p>社会人のゲノム編集をする時、倫理的に問題 ←人は神じゃない。倫理的問題、どこまでが許されるのか？ 自然に逆らうことの怖さ←予想外のこと。 「障がい者」への圧力がより強くなるかも。病気の子が生まれる確率を減らせる様になると、既に生まれている患者への理解支援が後退する可能性がある。完璧な子供←障がい者が生きづらくなる。性別や肌の色などが選べる様になることで、人種差別・ジェンダー差別など差別化が広がり社会的弱者によって生きづらくなるのではない。</p> <p>人間の多様性が失われる。個人々のアイデンティティが失われる。軍事・アスリート育成への転用。科学技術の乱用が起こる。目的が違う＝科学の乱用・誤用 優生学的な危険性。優生思想が広がってしまう 貧富の差の拡大＝豊かな人が思い通りの子供を産み、さらに豊かなになる。経済的格差(＝遺伝子操作を受けられるか否か)でその後の人生に大きい格差が生まれるかも？</p> <p>子・親ゲノム編集によって手に入れた能力・容姿を生まれた子供が望んでいなかったら、両親はどう責任を取るのか？子供を望む通りにうむと、もし性格面などで望まないことがあった場合に虐待などが今以上に増える。 親が望む外見や中身に←子に対する権限がさらに高くなる。親がより優秀な子供を望む様になる。</p> <p>子生まれる前に人生が決定されてしまうこともある。その子の今後を制限してしまうかも。自己決定権がない→親の望んだ人生をおくられる？アイデンティティの損失。個性が薄れる。親の意志のみで改変・操作されて生まれる→子の人権？ デザイナーベビーとして生まれた子供の人権が侵害される恐れ。正当に評価されなくなる。例)努力した結果だとしても、テストでいい点をとっても「デザイナーベビーだからでしょ？」となる。 →そもそも私たちは既に生まれているので、産まれていない人の目線に立つことが困難。私たちがその目線で考えることはエゴになる可能性もある。</p> <p>安全性が確実ではない。デザイナーベビーにとって遺伝子に不具合が生じたときに体調が損なわれる可能性がある。意図しないゲノムが変異してしまう、切り取られてしまう＝安全性が疑わしい。</p> <p>子孫世代を超える影響。未知の健康被害。導入された遺伝子が世代を超えて受け継がれる→将来の環境変化に対応できない。その子で終わりではない。何世代か後で影響が出てくるかもしれない。</p> <p>親・専門家機械的に誕生させた命への責任と権利の尊重が必要となる。研究倫理 →どこまでリスクを減らせば治療に使っていいか、社会だけでなく研究者の間でもコンセンサスがない。規制が国毎にまちまちである。</p>

表2 生徒から出たデザイナーベビー、遺伝子操作のメリットとデメリット

生徒主体の探究活動に入る前の意識・動機付けとして、東京学芸大学附属高校での先行事例⁸を参照し、「私の中のあなた (My sister's keeper)」の映画の前半部分を鑑賞して導入とし、新聞記事などを活用して、近年のデザイナーベビーと遺伝子操作の現代的課題は何かを考察し、グループ毎に課題意識や探究する視点を出し合うことにした。「私の中のあなた (My sister's keeper)」では、白血病を患う姉ケイトの治療を支えるためのデザイナーベビーとして誕生した妹アナが、輸血・骨髄移植などの提供ののちに腎臓の提供を求められたことを機に、弁護士を雇って両親に裁判を起こす姿が描かれている。この映画の鑑賞に際しては、映画そのものの「結論」ではなく、登場人物(主人公アナ・母親・父親・弁護士・裁判官・姉ケイト・兄)などの立場・視点から状況や課題を考察するよう促した。

生徒の発言から

- ・悲劇が起ってから法で対処するという従来の状況を防ぐために何をすべきか？
- ・(科学技術が発展した)前後に策を立てるか? ⇨予防策として予め立てるか?
- ・そもそも「倫理的に良くない」とはどのようなことを考えるべき
- ・世間は科学的に安全だと立証されれば好感を持つのか?
- ・デザイナーベビーが認められる「前提」で考えてみる。デザイナーベビーを「プラス」に捉えて考えてみる
- =デメリットにどのような条件をつければ社会に浸透するか?
- ・「技術的にはできる」けど「すべきではない」点について考えたい
- ・「多様性」→差があるのはいいのか悪いのか? 差があるからこそ価値がある? 人の価値はどのような点で生まれる?
- ・(科学技術が)浸透した後に、発生する可能性がある問題についても考えたい。
- ・「線引き」は今の社会情勢から考えていいのか?
- ・不平等と均質化(のどちらがいいのか?)

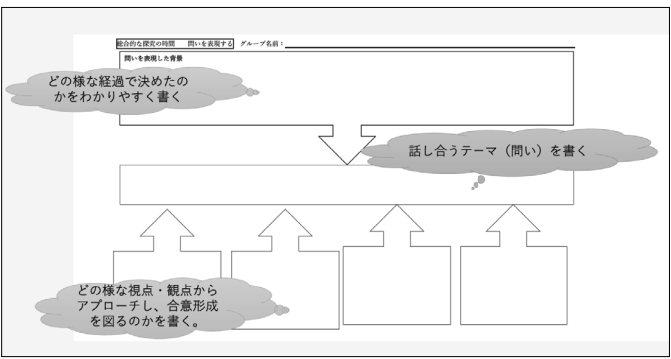
図4 クラス全体の共有内容例

これをふまえて、新聞記事などを参照しつつ、デザイナーベビーや遺伝子操作のメリット・デメリットを、「誰」もしくは何にとつての」ものであるかを意識しつつグループ(各クラス6班/6~7名程度)で出し合い、考察した(表2)。また、グループ活動でみられた生徒の印象的な発言を、ファシリテーターからクラス全体にフィードバックし、クラス全体に共有した(図4)。

ここでの活動をもとに、「デザイナーベビー」「遺伝子操作」に関する探究テーマを「問い」として設定し、どのような観点・立場・視点から探究およびグループ内で議論を進めるかを設定する活動へと移行した。

(3) シミュレーションにおけるテーマ設定とブラッシュアップ

(2)での活動をふまえて設定された「探究テーマ」に関して、なぜそのテーマに設定したのかの背景、および議論を進める観点・立場・視点を資料(図5)とパワーポイントにまとめ、各クラスで発表活動を行なった。発表に際しては、発表をきく側が疑問やアドバイスを出すことを重視していることを、ファシリテーター側から助言し、全員が書いたコメントカードをグループにフィードバックする形で、再度、探究のテーマ



マ・観点や視点をブラッシュアップする時間を設定した。また、ファシリテーター側からも、それぞれのグループでの発表をふまえて、それぞれのグループから出された「探究テーマ(問い)」の分析および、発表内での生徒の印象的な発言(図6)をまとめ、生徒にフィードバックし、更なる「探究テーマ」のブラッシュアップを促した。「探究テーマ」の設定に関しては、生徒たち自身の興味関心をふまえ、どの程度の幅や範囲で設定するのが適切なのか、設定したテーマで実際に探究として実りある議論ができるのか、などを考え、探究・議論する視点・観点から実際の議論のあり方を想定しつつ検討しながら設定していくこととなる。この過程で生徒たちは、その塩梅の難しさと、実際に設定された「探究テーマ」が、自分たちが生きている現代の社会に密接につながるテーマであるのか、などの検討が必要であることを痛感したことが見てとれた。

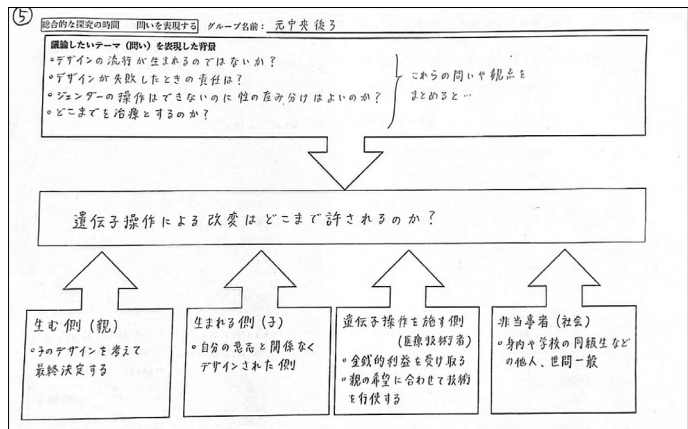


図5 シートの使い方例と生徒が作成した例

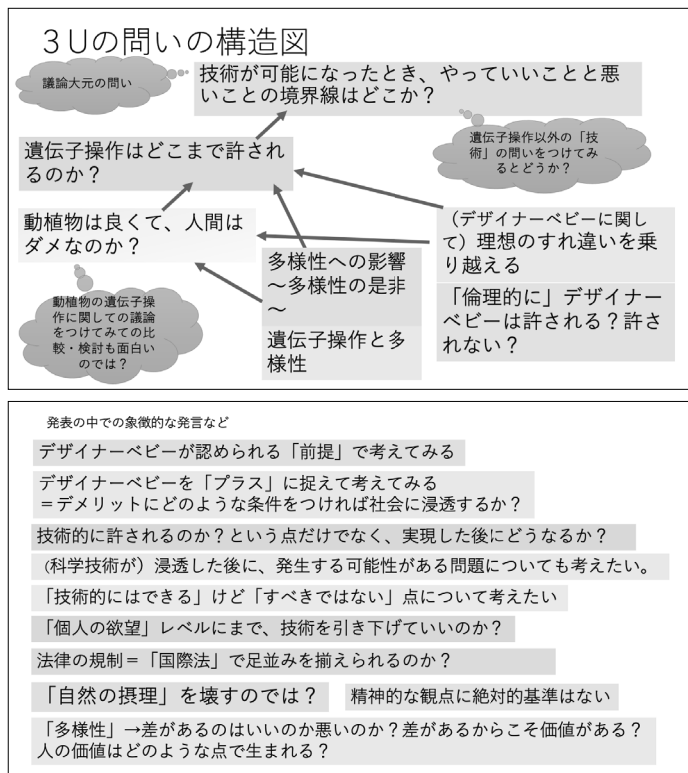


図6 教員からのフィードバック概要

(4) シミュレーションにおける生徒の思考の変化と授業の取り組み状況について

グループでの探究テーマ作成終了後に振り返りとして「デザイナーベビーについて、あなたの考え(の変化)を振り返ってみてください」ということを時間軸ごとに肯定的および否定的を5段階に分けてアンケートを実施した(表3)。

	段階	授業開始前	ビデオ(映画)を見たとき(資料を読んだとき)	ビデオを見た後のみんなの感想を読んだとき	自分やみんなの感想を仕分けして整理したとき	グループでディスカッションをしているとき	グループ発表後再度振り返った時
肯定的	V	1	1	1	0	1	3
↑ ↓	IV	13	7	7	7	15	9
	III	46	24	28	36	37	44
	II	35	56	62	60	47	44
否定的	I	21	28	18	13	16	16

表3 デザイナーベビーについての是非についての変化(数字は人数)

初期段階では中立的からやや否定的から否定的な層の分布が多く、資料としての映画を見て、最初に様々な情報を提供した段階ではやや否定意的な考えが増加している。しかし、後半で意見や感想の仕分けやグループディスカッションではやや否定的な層がいる一方で、やや肯定的な層が増えている。この振り返りを行ったタイミングでは、授業開始前とほぼ同様な分布となった。

この考えの変化は、生徒自身の直感的な感覚ももちろん反映されているが、現実的な状況に直面したり、さまざまな立場や近未来的な思考で考えることで多くのシチュエーションを生徒自身が担ったために揺れ動きがあったことが考えられる。特にディスカッションの場面では、「デザイナーベビーを『プラス』に捉えてみる、遺伝操作が許される『前提』で考える」、「(デザイナーベビーを)実現した後どのような問題が生じるかを考える」など初期条件に否定的な捉え方では見えない部分を議論して初めて見えてくる論点を探るために、自身の思考も少し中立的、やや肯定的に捉えることで課題を多軸的に探るための思考となり、グループ内で「あえて」その立ち回りをした生徒も一定数いることが想定される。このような議論を行うことで、遺伝子操作を行う科学の発展や技術とともに、どのような課題やその課題に対応する策が必要であるかを立体的に掴んだ上で、最終的には初期段階と同様な人数分布に落ち着いている。ただ、この「中立的」や「やや否定的」が最初と同様であったとしても、生徒の思考としては大きく異なることが考えられる。

以下に、初期段階、最終段階ともに「中立的」や「やや否定的」であった人の「デザイナーベビーについての考え方の理由や変化について」の一部を掲載する(表4)。この表の文章中にあるように、生徒の多くが、自身の意見を「意図的」に動かしながら、またその考えの動きを意識しながら議論に臨んでいたことが窺える。初期段階や映画や資料では「否定的(疑問的)」に描かれていたり書かれているために、その表面を意識的に感受しているが、様々な視点や観点を持ち出し、できる限り多面的に物事を分析しようとして見ている。また、現在の課題が新たな科学技術で解消することと、その科学技術が引き起こす新たな課題についてできる限り自身の一意見ではない部分も見ようとしている。科学技術での進展がめざましい今日に、そのように問いを立て

- 授業で映画を鑑賞した際には、遺伝子操作に対して否定的な考えを持っていた。(中略)「デザイナーベビーに社会的利点を見出すことができるか」というテーマを考えると、グループ内で挙がった、医療、経済、政治、個性という四つの観点をフラットに、客観的に考えることが必要であると考え、グループ内で話し合った時とは少し考え方を変えた。グループ内では観点ごとに利点が多い、欠点が多いというようにバイアスのかかった状態で話し合いをしていたため、より客観性を重視したという点においてグループでの話し合いと異なる。はじめはデザイナーベビーに対して否定的であった私も、そのように客観的な視点で考えていくと少し考えが変わる時もあった。(中略)例えば経済格差などの諸問題を抜きにして考え、皆が遺伝子操作をできるという時代が来たとしたら、それぞれの個性を尊重しあえる世界ができるかもしれないし、もしかしたらマイノリティーという概念がなくなるかもしれない。このようなことを考えると、全くもって利点がないとは言い切れないのではないだろうか、と考えが変化した部分があった。
- 遺伝子操作、ゲノム編集が可能になったということは技術の革新だと言える。そしてデザイナーベビーという新たな技術が発明されるということは、人間が持つ新たな力に気づいてしまったとも言え換えられる。それは良くも悪くもとらえることができる。(中略) 遺伝子操作により自分の理想の体や顔を作ることが多くの人にとって可能になるよう、今も開発が進められている。今後、遺伝子操作を巡る問題は私たちにとってより身近なものになると考えられているからこそ、多くの人々がデザイナーベビーとは何なのか事実を知ったうえで技術の利用を進めていくべきだと思った。
- ビデオを見た当初、デザイナーベビーはありえない!とっていた。そもそも人の命を人工的に作り出すことは自然の摂理に反するし親が好きなように子供を作れてしまう、それはおかしいという思いで、はっきりいってデザイナーベビーに対して肯定的な意見は私の中に皆無に等しかった。今思えば視野が狭く、倫理的な面のみを考えていたのだと思う。(中略) 人種的、性別、地位、年齢など混在した様々な立場に置かれているのが我々で、自分の中でもある立場からすると肯定だけれど違う立場からするとはっきりと肯定とは言えない、というような自分の中で定まらない感じがあることを(今までは自然とそうなっていて意識したことはなかったけれど今回初めて)改めて自覚した。(中略) このテーマを決める過程でもまた視野が狭くなっていたことに気付かされた。デザイナーベビーに縛られていたところから多様性という大きなテーマに拡張された。これは話し合いを経なければ無かったことでほかの人の意見によって自分の意見が揺さぶられ変化することを体感した。話し合った内容をみんなに発表したとき、ふと自分の中で、論じようとしているテーマそもそもに対して疑問が出てくるが多かった。この世の中にはよく考えたら答えの出ないことだらけ(逆に答えの出ることの方が少ない気もする) だなどと思いました。みんなで根本は同じテーマを共有していたため約40通りの見方が集約されていたのは面白かった。

表4 「デザイナーベビーについての考え方の理由や変化について」の生徒の意見

て、答え(指針)となるものを導き出すのか、またその問いが実際に適合しているのかの「問い」の練り直しを自発的・自律的に行おうとしている。このような「葛藤」を踏まえた上で、初期段階と最終段階において、同様な考えの指標を出しており、数値的には変化がないが思想的には大きな変化をもたらしていると言える。

3.2. 授業展開内容 2学期（それぞれのテーマによる探究）

(1) 2学期の「主体的な学び」へ向けて

1学期のシミュレーションをふまえて、2学期には各グループで独自に探究テーマを設定し、議論を進めることとした。1学期末に、各グループでの探究テーマを設定し、またそのテーマで議論するに際して必要な文献・論文・報道などの情報や資料の収集・調査することとし、その分担を決め、夏休み中に情報収集・調査を進めることとした。

また、2学期の冒頭には、今後の予定を再確認し、最終的な探究成果のまとめへ向けての流れ（図7）と具体的スケジュールを生徒と共有することで、計画的に生徒が進められるように工夫した。この点は、2学期という、3年生の進路に向けての状況が切羽詰まってくる中で、生徒自身が見通しを持って活動に参加できることにつながったと思われる。

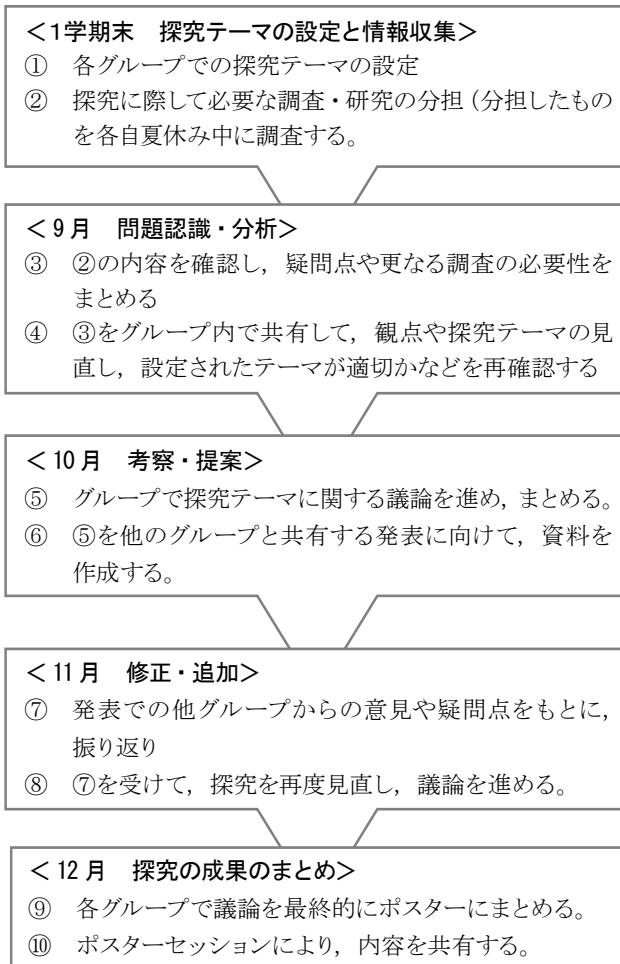


図7 2学期の流れとスケジュール

(2) 探究に向けての調査の確認と問題認識・分析

グループで、夏休み中の情報や資料の収集・調査を確認し、不足している情報や資料の再収集・調査を行うとともに、探究テーマの問題認識の確認と分析を進めることとした。夏休み中の情報や資料の収集については、グループごとにMoodle上にアップすることができ、些細なWeb記

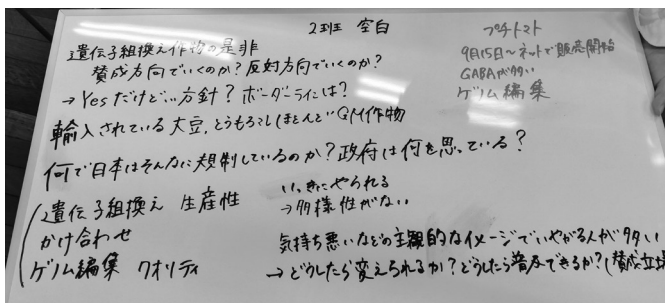


図8 グループでの議論過程（生徒のホワイトボード）

事等でも気軽に提供できるように、そしてその情報にコメント等を共有できるようにした。ここで再度、具体的な議論に入る前に、探究テーマの論点や観点の適切さを見直し、必要に応じて修正したことは、その後の探究活動がスムーズに進むかどうかに関わってくることとなる。

(3) 考察・提案

(2) をふまえて、グループごとの議論を進め(図8)、その途中経過の要点をパワーポイントでスライドにまとめた。なお、まとめるに際しては、「①テーマを設定した背景・動機、②視点や観点、③話し合いの際に気づいた課題点、④将来的な展望や課題、⑤参考文献」というようにプレゼンテーションの発表構造を提示し、短時間でもすぐに共有できるようにした。途中経過の発表は、クラス2分割で行い、聴衆者全員から「コメントカード」としてフィードバックを受けた。フィードバックでは、探究の「論点・観点」が明確であり、議論としてふさわしいかどうかという点での意見を受ける一方で、現在進行系の諸課題を扱う点から、正しい理解の方向性は何かを見定める難しさに関する指摘もなされた。また、議論を進める上での知識や理解をどのように端的に正確に伝えるかという点に関しての意見も出された。この途中経過の発表後、再度グループでの検証・議論を行い、探究の成果のまとめとするポスター作成へと移行した。

2022年度 総合的な探究の時間～持続可能な社会の探究～お茶の水女子大学附属高校 3年●組 班名/メンバー名	
グループの探究テーマ フォーマットはあくまでも一例で、(1)～(5)の要素が入っていれば良い。配置は皆さんのセンスにお任せ。	
(1)探究動機 そもそも1学期の活動を通じて感じたこと、そこから導き出された課題点や探究テーマとの結びつきなどを記入。紙面によっては(2)と統合しても良い。	(3)探究方法 どのような過程で探究を進めたか？ 探究の過程などを書く。図解があると良い。
(2)なぜその探究テーマにしたのか？その探究テーマの現代的意義	・探究を進める上で、出てきた課題点なども含めて記載する。 写真などを使用してもOK ・どのような観点・視点から探究することにしたか、などを書く
(1)と(2)のかき分け方は各グループに任せるが、「その探究テーマを探究する意義」は必ず書いてほしいところ。どのような課題意識を持っているのかなどが明確にわかるようにしてほしい。	
(4)考察 探究を行って、ある程度見えてきた方向性と残された課題、将来的に課題となりそうなことなどを書く。	(5) 展望 (1)～(4)を踏まえて、めざすべき将来像などを社説的に書く。
グループの方向性・見えてきた課題・将来的に課題となりそうなことなどを、以前の用紙を参考に書く。	探究して感じたこと、皆さんが思い描く未来像などを、フォアキャスト・バックキャストなどの視点を絡めつつ書いてほしいところ。
そのまま「印刷」されますので、誤字脱字がないように気をつけること、「探究」になっていますか？	参考文献 URLなども記載する

図9 ポスター作成の雛形

正しい理解の方向性は何かを見定める難しさに関する指摘もなされた。また、議論を進める上での知識や理解をどのように端的に正確に伝えるかという点に関しての意見も出された。この途中経過の発表後、再度グループでの検証・議論を行い、探究の成果のまとめとするポスター作成へと移行した。

(4) 探究の成果のまとめ

各グループでの探究活動のまとめとしてポスターを作成した⁹。ポスターの作成に際しては、雛形(図9)を提示し、論拠となるデータや図解などを盛り込む工夫を促した。そして、クラスごとにポスターセッションを実施し、全員がプレゼンターとして発表及びポスターセッションの聴衆者を務めた(図10)。このポスター発表では、5分で発表、3分で質疑応答での1セット(ターム)を5ターム行い、必ず1回は発表者を務めること、少なくとも3つは他グループの発表を聞くこととしてクラスメートがどのような探究を行ったのかを理解する、ポスター作成をする前で聞けなかったグループを聞くことができる機会を設けた。



図10 ポスター発表の様子

また、3月に実施されたSSH成果発表会では、代表生徒が、持続可能な社会の探究の概要説明を1・2年生に実施するとともに、次年度この授業を受ける2年生に対してポスターセッションを実施した。

4. 持続可能な社会の探究で生徒は何を考えたのか

4.1. 設定された探究テーマと生徒の視点

生徒が探究で設定したテーマ事例は以下の通りである(表5)。普通の調べ学習などでも設定されそうな探究テーマにも見えるが、「是非を問う」とはいつても、Yes or Noでの賛否的な結論ではなく、メリット・デメリットをふまえた形や実際にやる方向で考えてみたときに出てくる課題点のあぶり出しや展望へと行き着く形で探究を進めていたことが、ポスターなどから感じられた。探究を進めるなかでも、生徒の中から「合意形成」の「合意」とは何か?との疑問が呈され、安直に「合意を形成する」ことのできない解決が難しい問題だからこそ、自分たちの視点から「提起できること」「見えてきた課題」などを追究する必要性を実感しつつ、議論が展開されていったことが窺えた。

絶滅した生物の復活の是非を問う	ヒト胚の遺伝子操作に関する法律をつくらう
遺伝子組み換え作物の普及	新型コロナウイルスによる差別をなくすには?
代理出産が広く受け入れられるには…?	尊厳死の是非
就活への積極的意思決定 in Japan	性はどのように区別されるべきか
安楽死を認めるための体制	安楽死の是非
「延命治療」という選択 ～1人1人の理想の終末の実現を目指して～	インフォームドコンセント ～どこまで患者の意志を尊重するか～

積極的安楽死を合法化するためには？	ヒトクローンの実用化
日本の安楽死の法整備	放射線処理水の海洋放出を人々に受け入れてもらうには？
各国のコロナ対策比較	

表5 グループの探究テーマ一覧

4.2. 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」を生徒はどうとらえたか

全授業が終了した段階で、「この授業を経て、「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。」との質問を生徒に行い、回答を得た。「難しい議題だと思っていたが、案外身近な話題が多い」課題であり、「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」は、「科学の進歩によって可能になった技術を使用する際に、それまでに形成されてきた人々の倫理観との間で起こる衝突から生まれるもの」といった、科学技術と倫理観との関係性を指摘するものが多かった。また、「今回の授業で“正しい”答えは存在しないということを深く実感した」との回答や、「完全に解決することは難しいかもしれないが、比較的私たち個人が解決のために取り組めることも多く、また身近であるため、興味を持ちやすかった。…この課題をこなす上では多角的な視点が最も重要であると思った。」といった回答も見られた。「1つの課題に対する知識や考えを持ちながら世の中の的にはどうだろう」など、世間一般の目線で考えることで客観的に見たりすることが問題解決に繋がると思う。また、未来に向けて私たちが出来ることなどを少しでも考え、ニュースに少しでも興味を持ってみるなど周りのことにもう少しアンテナを張ってみるのが大切であると思う。「結論を下すことができなくても、その課題の本質を探り議論を重ねることに意義があるのがこれらの課題の特徴ではないかと思った。これらの課題に対する私たちの向き合い方として、他者の視点、一歩踏み込んだ視点、一歩引いた視点などを意識しながら、議論を重ねていくことが必要である。」といった、課題を自分事として主体的にとらえ、今後も追求しようとする姿勢も見られた。

5. 「知の統合」としての総合的な探究の時間～検証～

5.1. 生徒の主体的な学び

1学期の振り返りシートから生徒の認識についてみると、「1学期の活動を通して、取り組みに対して的確な行動をしたり、必要に応じて他者と協力して活動を進めることができましたか(主体性・協働性)」との問いに対しては、「とてもそう思う・ややそう思う」との回答が9割以上を占めており

とてもそう思う	29.3%
ややそう思う	63.8%
どちらでもない	5.2%
あまりそう思わない	1.7%
ほとんど思わない	0.0%

表6 主体性・協働性の自己評価

(表 6), 授業に主体的かつ協働的な姿勢で関わっていることが見てとれる。

「自分の意見と他者の意見が違ったとしても、否定したり自分の意見を無闇に主張したりせず、相手に寄り添って一緒に考えた。また、みんなの意見を積極的にまとめたり拡張したりと、自分なりに頑張った。」「ディスカッションの際は、議論の方針を示し、積極的に意見を言った。発言するときは、一人ずつ発表してもらった意見を組み合わせたり、比較したり、深めたりすることで、話し合いをまとめて、もう一つ上の段階に乗せられるようにした。…(中略)今は何を論点にしている、どこを解決すれば道が開けるのかを明示したり、自分の考えを持ちつつもグループとしてのゴールを常に意識していた。」「話し合いの際、他の人の意見に対して良いと思うポイントや自分の意見を返すことで話し合いの雰囲気が良くなるように、また議論が深まるようにフィードバックや何かしらのリアクションを取ろうと心がけた。」と言った自由記述欄の回答からも、そうした姿勢をみてとることができる。

また、「1学期の活動を通して、これまでの学習活動(授業や課題研究など)をいかして活動を進めることができましたか?(学びの結合)」との問いに対しては、「とてもそう思う・ややそう思う」との回答が8割以上を占めており、これまでの学びを授業での探究活動に生かそうとする姿が見られた。この結果から、1学期の時点で生徒たちの主体性や協働性、および他教科との連携に関する意識づけが定着したと考えられる。

項目	高評価	自分の強み
課題の議論で中心的役割を果たすこと	50%	18%
課題に関するデータ・先行研究の調査での貢献したこと	55%	27%
課題の発表・取りまとめで中心的役割を果たすこと	53%	27%
課題に対する疑問点・課題点を積極的に提示すること	64%	28%

表 7 取組状況の自己評価とグループ内での強み

課題の取り組み方法や議論の進め方を調査するために、2学期のグループ活動で、「課題の議論で中心的役割を果たすこと」「課題に関するデータ・先行研究の調査での貢献したこと」「課題の発表・取りまとめで中心的役割を果たすこと」「課題に対する疑問点・課題点を積極的に提示すること」の4項目について、5段階で自己評価をしてもらった(表 7)。全ての項目で半数は高評価であり、特に疑問点・課題点を積極的に提示することは約2/3の生徒が高評価であった。さらに、データや先行研究に対しても積極的に調査した割合も55%と高く、科学的根拠に基づく価値判断を形成することが見られる。

さらに、この4項目の中でグループ内での自身が貢献したものを1つ選択してもらった。結果を見てみると、「課題の議論で中心的役割を果たすこと」以外はほぼ同人数で分布し、グループごとに見たときも、すべてのグループにおいて「課題に関するデータ・先行研究の調査での貢献したこと」「課題の発表・取りまとめで中心的役割を果たすこと」「課題に対する疑問点・課題点を積極的に提示すること」をそれぞれ強みとする人

が少なくとも1人はいる結果になった。この自己評価および強みの評価から、グループ内で自分自身がどのような役割をすればより課題が円滑に進んでいくか、議論としてより良いものになっていくことができるかを、特に話し合うわけではなく、状況に応じて生徒自身が選択した状況であったことが考えられる。このようになるためには、それぞれの役割について、生徒自身がある程度理解していること、複数の役割について各生徒が担当できることが肝要である。この状況を満たすことができれば、「中心的役割」の存在がなくとも、課題の取り組みの段階に応じて「持ち回り」で中心的役割をすることができる状況のため、グループ内に中心的な役割がいなくとも課題や議論が円滑に進んでいく状況になることが考えられる。

5.2. 年間を通した科学的根拠に基づく価値判断の形成と3年間教科・科目の学びを統合する意識

1学期と同様に他の教科・学習との関わりについてもより詳細に見た。「この授業において役立ったと思った教科」という視点で複数選択をしてもらい回答してもらった(表8)。結果は右表のようになり、全ての教科においてつながりを意識した生徒がいること、全生徒の2/3以上が「課題研究(課題研究I, 課題研究基礎)」を挙げた。課題研究で多かった意見としては、「最後のポスターでのまとめ方や、グラフなどの表現方法によって受け取り方が全く異なるので、少ない情報をどのような方法で活かすかを考えたり、表現方法を考えたりした」と表現について言及しているもの、「文献調査をする際には信憑性のある記事を読むようにした」など信頼性の高い情報を検索すること、「グループで話し合うときに、課題研究基礎や課題研究での経験が活かした」など協働性についての経験を活かしたものなど多岐にわたる部分で関連性を見いだした生徒が多いことがわかった。他の教科では「公民では代理出産をはじめ総合で扱う倫理的問題に関わる問題についての授業を聞いていたので理解しづらいところが少なかった」など前提の知識・理解を授業で得られていたことや、「点数化をするときに数学で習った計算方法を使った」など評価をする場面、「国語は、簡潔でわかりやすい文を書き、論理的な考えをするのに役立った」など表現する場面での教科・科目の統合する意識があった。

国語	24%
地理・歴史	32%
公民	53%
数学	8%
理科	35%
英語	15%
芸術	1%
保健体育	14%
家庭	12%
情報	31%
課題研究	67%

表8 この授業において役立った教科(複数回答)

6. おわりに

3年次に1単位時間という限られた時間で、生徒の主体的な学びを中心にした総合的な探究の時間を展開することには、確かに様々な制約もあるが、高等学校最終学年だからこそ「知の統合」が可能であるといえよう。探究を通じて、生徒が獲得した

のは「探究し続ける意義」であり、「現代社会とのつながり」であったともいえる。

さらに、「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」という「問い」に対して、様々な知識と、生徒全員が自身の強みや興味関心を持った課題研究を経験しているため、課題や問いに対して多面的な切り口で議論を進めることができた。そして、その議論の役割においても、自分自身が行える役割を担える技術や思考を持ち合わせているために、議論の段階やグループのメンバーによらずスムーズに協働的な分担を進めることができ、リーダー・サポーター双方を行うことで難解な課題についても、少しではあるが紐解くための視点や、議論を進めるための観点を増やすことができた。これらは現在の社会において直面している本当の「問い」を生徒たちが真摯に取り組むことで、議論の「答え」や自身の「意思」等を見出すことができなくとも、学びの意義は十分にあることを生徒のアンケートから示唆できた。ここでの学びは高等学校段階では決して止まらず、土台として必要なものになると考える。

今後の課題と展望としては、生徒自身が「知の統合」を強く意識していることを教員間にもフィードバックし、お茶高のカリキュラムの中で、科目間連携および「知の統合」を進めていくことだと感じる。また、より生徒が主体的に、かつ多くの時間を自分たちが設定した「探究テーマ」の探究及び議論に割けるよう、授業展開のあり方を生徒の実態に合わせて改変していきたい。

-
- 1 平成30年告示 学習指導要領解説 総合的な探究の時間 p.10.
 - 2 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>
 - 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3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。
 - 4 本校のカリキュラム及び授業に関しては、以下を参照のこと。
<https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/menu/school/learn.html>
 - 5 数学科・理科・情報科の教員による輪講授業がなされ、実験を含む様々な諸活動を通じて、科学的探究力を体験的に育成する授業となっている。
 - 6 「En L 'An 2000」に関しては、山川出版社「現代の歴史総合 みる・読みとく・考える」p.242を参照して授業を構成した。
 - 7 「令和2年度版科学技術白書」p.7より引用・一部改変。
https://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2020/06/15/1427221_002.pdf
 - 8 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）を本校用にアレンジして実施。www.houkyouiku.jp/16111701
 - 9 生徒が作成したポスターは、以下を参照のこと。
https://www.fz.ocha.ac.jp/fk/menu/school/search_d/fil/SSH2021.pdf