



東京学芸大学リポジトリ

Tokyo Gakugei University Repository

実社会の状況を取り込んだ探究的な学びを実現する
授業設計とその実践：家庭科の文脈の活用

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-04-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 森本, 裕子, 菊地, 英明, 高橋, 広明, 苅谷, 麻子, 笹岡, 聖也, 原, 朋香 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2309/00180040

実社会の状況を取り込んだ探究的な学びを実現する 授業設計とその実践

—家庭科の文脈の活用—

Realizing inquiry-based learning that incorporates real-world situations Lesson Design and Practice

— Using the Context of Home Economics —

「SSH」グループ

理科（化学） 森本 裕子

家庭科 菊地 英明

数学 高橋 広明

理科（物理） 苅谷 麻子

理科（化学） 笹岡 聖也

保健体育 原 朋香

1章 「学びの転移」を促す概念・文脈の活用

1節 SSHにおける授業実践

SSH指定2期目では、1期目に開設したSS科目の深化と拡張を目指している。SS数学、SS理科、SS家庭科において、文脈や概念として実社会の状況を取り込み、探究的な学びを実現する授業設計を志向している。各教科での研究開発だけでなく、研究グループ制度によって教科横断的に単元設計を行うカリキュラムマネジメントを実施している。今年度はSSHグループを作成し、SS科目を中心に1年間をかけて、授業実践の共有や教科横断的取り組みの促進をする。

2節 SS家庭科の文脈を活用した探究的な学び

SS家庭科では、生活における諸現象や諸課題を、数学や理科で学習した内容をもとに、自然科学的な視点を持って捉え、解決できる生徒の育成を目指している。家庭科の授業においては、数学や理科での既習事項や考え方をを用いる題材を設定し、生徒が家庭科と自然科学との結びつきが深いことを理解すれば、家庭科や生活の中での諸現象について自然科学的な視点を用いて考えることができるようになると考えている。

一方、数学や理科の授業においては、家庭科で取り組んだ題材を共有したうえで、家庭科の授業を経て自発的に生まれる生徒の問いを拾い上げ、数学的・科学的な手法を用いて深く探究することを目指している。今年度はSSHグループにおいて、家庭科、数学科、理科（化学）、保健体育科の教員で連携し、各科目が家庭科と相互に作用して、生徒の統合された知の形成を目指している。SSHグループが目指す学びの転移について図1に示す。

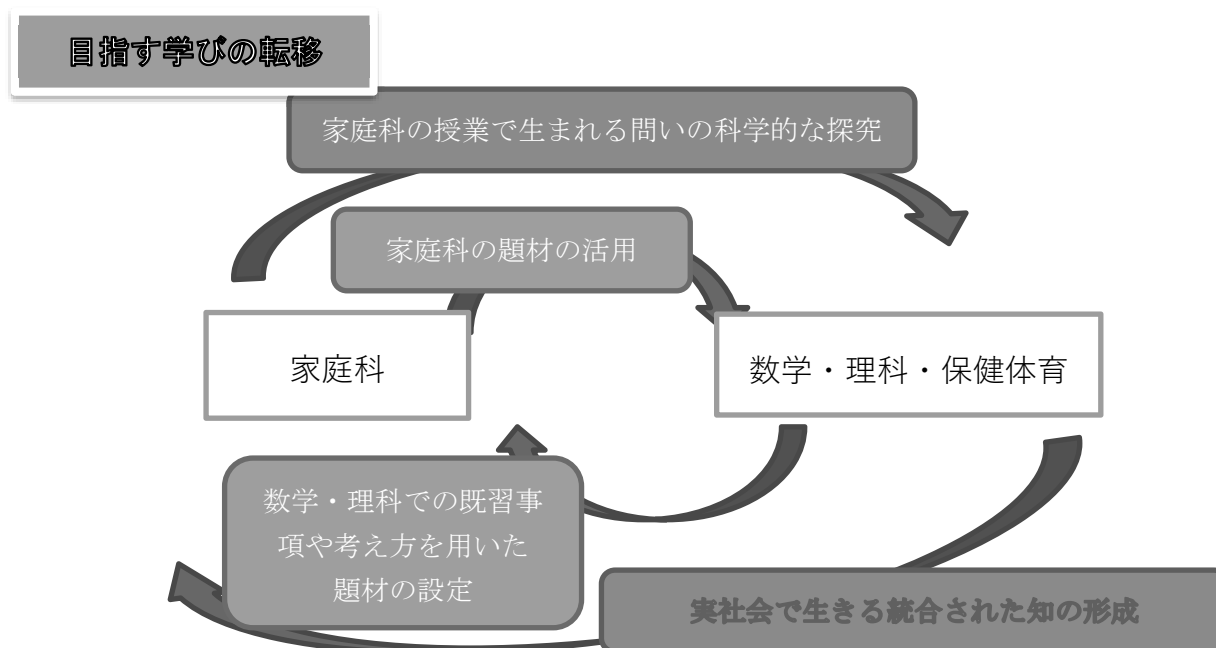


図1 SSHグループで目指した学びの転移

2章 公開研究会における授業実践と振り返り

1節 公開研究会における授業実践「糖類について生活を科学する」

家庭科と化学は、学習内容において重なる部分が多い。例えば、被服分野における洗剤や漂白剤の働きは、化学における界面活性剤の構造や酸化還元反応によってよく理解できる。あるいは、化学で学んだ界面活性剤の構造や酸化還元反応が、実社会でどのように応用されているのかについて家庭科で考えることができる。SS家庭科では題材の工夫や、自然科学的な視点での学習を大切にしており、SS化学では実社会とのつながりや実社会への応用を授業設計の軸とすることを目指している。これらのことから、生徒はそれぞれの教科で得られた学びが関連していることは感じているであろう。今年度はSSHグループとして家庭科と化学の互いの授業設計において、その共有や検討を行い、生徒の学びが転移することを目的とし、その把握や効果の検証を行う。

2節 家庭科の文脈から転移する化学的な問い

家庭科の目標の一つとして、高等学校学習指導要領解説家庭編（平成30年告示）に「家庭や地域及び社会における生活の中から問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、考察したことを根拠に基づいて論理的に表現するなど、生涯を見通して生活の課題を解決する力を養う。」とある。SS家庭科において見いだされた課題とその解決の過程において、新たに生まれる化学的な問いをSS化学の文脈において探究させることを目的としている。本実践では、SS化学における糖類の学習の探究活動を行う。

3節 単元設計・授業の概要

3-1. SS 化学の単元設計

本校 SS 理科では国際バカロレア (IB) 理科の「探究的な学び」の趣旨に基づき、また新学習指導要領における「探究の過程」を実現するべく、社会への応用、現代社会への課題を授業設計の軸とし、科学的な研究の方法の習得や探究的な学びの実現を目指している。そのために、SS 理科では以下の3つに重点をおいている。

1. 「社会への応用、現代社会への課題」を授業設計の軸にする。
2. 「科学的な探究の方法」を習得することを目的とした実験デザインの重視
3. 「構造化された探究」ではなく「導かれた探究」の実施

なお、「構造化された探究」とは生徒がある程度決まった過程で探究するのに対して、「導かれた探究」とは生徒が自身で問題解決の過程を考える。

以上の重点項目に基づいて、次のように単元を設計した。

教科・科目名	理科 SS 化学
単元名	糖類について生活を科学する
対象	6年 35名
単元の目標	実社会や実生活において、糖類に関連する課題を設定し、化学的に探究する。
学習の過程 (予定)	①糖類の化学的性質 (2 h) ②食生活の振り返りと食品の分類 (2 h) ③糖類の化学的性質を踏まえて、食生活に課題を発見する (2 h) ④食生活などを踏まえて、糖類に関する課題を設定し、化学的な実験をデザインし、実施する (4 hのうち1 hが本時) ⑤それぞれの課題について共有し議論する (2 h)
評価	探究課題発表、レポート

3-2. 授業の概要

- ①糖類の化学的性質について、実験を通して学習する。
- ②生徒は各自で1日の食生活を振り返る。1日の食事を挙げ、これまでに家庭科、保健体育科、理科などで学習した知識をもとに、食品の分類を行う。自身の食生活のバランスや傾向を考察する。
- ③一人一人の食生活の状況を共有し、糖類に関連して課題を挙げる。糖類の化学的性質や糖類に関する実験手法を踏まえて、グループで糖類に関する課題を設定する。
- ④各グループで独自に設定した課題を解決するために、化学的な手法を組み合わせ適切な実験をデザインし、実施する。化学的な視点から糖類や食生活を捉え、その問題解決を図る。
- ⑤実験結果から課題について考察し、クラスで共有して議論する。

3-3. 公開研究会での授業公開

公開研究会では、生徒が設定した課題と実験デザインについて共有し、実験に取り組む様子を公開した。生徒が設定した課題と実験デザインの例を次に示す。

目的

家庭や地域及び社会における生活の中から問題を見いだして課題を設定し、化学的に探究する

★まずは自分の1日の食生活を振り返ってみよう

時間	食事	食品の分類
6:30	ご飯 目玉焼き 納豆 ヨーグルト	炭水化物（多め） タンパク質 無機質
12:30	ご飯 ハンバーグ 粉ふきいも ブロッコリー きのこ炒め	炭水化物 タンパク質・脂質 ビタミン（緑黄色野菜）
19:00	ご飯 味噌汁 サバの味噌煮 煮物 きゅうり・トマト	炭水化物 タンパク質 ビタミン（緑黄色野菜・根菜・果物）

★食生活の中の課題を挙げよう

・最近なんだかご飯がおいしくってつい食べ過ぎてしまう…
・果物が不足しがち（家族は朝食にバナナも食べており、少し果物不足は緩和されていると考えられるが、自分はバナナが苦手なため原則食べていない）

★糖類についての課題を挙げよう

・新米になったから美味しく感じている？→新米と古米はそれを作る糖に違いはあるのか？
もしくは、米の産地・品種ごとにそれを作る糖に違いはあるのか？（風味の違いは糖の種類によるものなのか）
・バナナの甘さは何に依存するのか

★糖類について、化学的に探究できる課題を設定しよう

バナナは焼くことで本当に甘くなっているの？
～糖度計とヨウ素デンプン反応を用いた生バナナと焼バナナの比較～

★課題を解決するための実験デザイン

<実験の背景>
バナナは焼くことによって甘くなると言われている。しかし、バナナは実際に甘くなっているのであろうか。焼いたことによって、食感や温度が変わって甘く感じているだけでなく、甘さを感じる糖（グルコース等の単糖類や二糖類等）の量が増加しているからであろうか。本実験では、①バナナは焼くことによって糖度計で計測される糖の濃度を増加させる②焼きバナナが生バナナより甘く感じるのは、生のバナナに含まれていたでんぷんが分解され、分子量の小さい糖となったからである、の二つの仮説を調べることを目的として行う。

焼きバナナが甘くなっていると科学的に示されることにより、バナナが苦手な人もその克服に向けてバナナを調理することが選択肢となる。また、他の果物や野菜への応用が利くようになり、より効率的かつ効果的な調理、栄養補給が可能となる可能性がある。

なお、先行研究では、追熟したバナナと、加熱調理したバナナをそれぞれ生のバナナと含まれる糖の比較を、2種類のバナナを用いて、ヨウ素デンプン反応、糖度測定、カラムクロマトグラフィーなどの実験手法により、する研究がみられた（伊藤・葛西・加藤、2013）。この研究によれば、バナナを180℃のオーブンで焼く場合では、30分で最も糖度が高くなった。バナナには、複数の酵素が含まれるが、「バナナ澱粉の糊化温度は65℃～75℃と報告されている」。また、水分の量の変化や、過剰な加熱によるアミノ・カルボニル反応によって糖度が減少することによっても調理後のバナナの糖の組成に影響が出ることが示唆された。

伊藤聖子・葛西麻紀子・加藤陽治、2013年10月「バナナの追熟および加熱調理による糖組成の変化」、『弘前大学教養学部紀要』、第110号、pp93-100.

<実験器具・試薬>

バナナ

アルミホイル

ナイフ

糖度計

ミキサー

遠心分離機

ヨウ素ヨウ化カリウム溶液

マイクロピペット

(分光光度計)

<実験方法>

以下の手順で実験を行う。なお2、3回繰り返す、バナナの個体差でないことを検証する。

①試料の作成

1. バナナをヘタと先端部分を通る平面で二つに分ける。
2. 一方は断面にアルミホイルをかけ、常温の環境に置いておく（試料A）。もう一方は、断面にアルミホイルをかけて、180℃のオーブンにいれ、20分加熱する（試料B）。
3. 試料A、Bのアルミホイル、バナナの皮を取り除き、の中心付近をそれぞれ同じ体積分（約1cmくらい）切り取り、これらをそれぞれ試料A-2、B-2とし、残った部分を試料A-1、B-1とする。

①バナナの糖度の測定

試料A-1、B-1をミキサーにかけ、遠心分離機にかけた上で、上澄み液をそれぞれ2mL程度とって、糖度計でそれぞれの糖度を測定する。

②ヨウ素デンプン反応によるバナナの澱粉の量の変化の観察

試料A-2、B-2にそれぞれヨウ素ヨウ化カリウム溶液をマイクロピペットを用いて同じ量ずつ垂らす。（実験を進めながらヨウ素ヨウ化カリウム溶液の適当な量を定める。）

<p>それぞれの反応の色から、澱粉の量が加熱によって変化したかどうかを確かめる。 < +α > 実験が予想よりも順調に進んだ場合 ②' バナナの澱粉の量の変化の観察 ①の遠心分離機にかけたのちの沈殿を、同じ分量とり、同じ分量のヨウ素ヨウ化カリウム溶液と混合させ、分光光度計にセットして、色を数値化して比較する。(試料試薬の分量は実験時に定める) ③オープンではなくウォーターバス (70℃) で加熱し、結果を比較する ④加熱時間を変化させ、どの加熱時間がバナナの調理において最も適切かを考察する</p>
--

その他に生徒が設定した課題と実験デザインの概要には次のようなものがあった。

課題	実験デザイン
糖質 0 % は本当なのか	希硫酸での加水分解を行い、フェーリング液の還元を利用して糖類を検出できるか確認する。
大根の形状でマルトース効果は異なるのか	様々な形状の大根で加水分解の効果が異なるのか。マルトース生成量をベネジクト液やヨウ素溶液を利用して確認。分光光度計も利用。
お酢を使って効率的に糖分を摂取できる食べ物はできるか	酢酸の濃度を変えてスクロースの加水分解の違いを確かめる。フェーリング液の還元を利用。
お菓子にはどんな種類の糖が含まれているのかを実験を通して明らかにして、お菓子を分類する	TLC による糖類の検出。
おいしいカラメルを作る条件を探る	温度や添加物 (酸や塩基) によってショ糖からカラメルを生成する過程に変化があるかを確かめる。
胃の中での糖類による消化時間の変化を探る	ベルトラン法を利用して、糖類による消化される速度の変化を測定する。

3-4. 公開研究会での協議会の振り返り

協議会ではまず、本校家庭科の概要や特徴について、家庭科と自然科学について、家庭科における糖類の扱いについて、本時の化学の授業についての説明を行い、家庭科の文脈を活用した探究的な学びについて協議を行った。以下に協議の内容の概要を示す。

< 質疑応答 >

Q : 導かれた探究活動 (注) はどのくらいの頻度でやっているのか。

- ・例えば昨年度、生徒が 5 年生のときは、酸塩基のところではレモン半分と梅干し一個があったとき、どちらが酸っぱいか、という問いを提示し、酸っぱさとは何か、どう酸っぱさを測定するのかの実験をそれぞれで考えてもらうような流れで行った。使っているのは水酸化ナトリウムとフェノールフタレイン液という条件を与えた。中和滴定を知っていれば、酸っぱさは酸の濃度と提示した上で中和滴定を行うと思うが、中和滴定の学習を行う前にこの課題を提示した。酸であれば塩基を一定量加えていってどこで中和点に達するかを測定すれば濃度が分かるというのを知らない

状態だったので、その中で中和滴定の手法を発見するような生徒も出てきた。普段あまり化学が好きでない生徒が中和滴定の手法を自分で考え出した様子を見ることができて教師として嬉しかったということがあった。その操作も、一定量の酸に対して塩基を加えていく生徒もいれば一定量の塩基に対して酸を加えていく生徒もいたり、その量も様々であったりして、多すぎて足りなくなったとかがいろいろトラブルは出てくるが、いろいろな方法で結論までたどり着いた。

- ・酸化還元では、身近なところから自らテーマを設定して酸化還元滴定をつかった実験をしよう、という課題を提示した。このときは、ミカンをもんだり軽くたたいたりすると甘くなるという経験に対して、傷がつくとクエン酸を消費するような機構があり、クエン酸が減るから酸っぱ味が減るので甘くなるという説があるようだが、これを確かめたいということでそれを測定する活動を行った。個体差の影響をどうなくすかも生徒は自ら考え、工夫して実験を行ったということもあった。

(注) 本日の授業の説明の中で、授業担当者からこの言葉が提示されている。

以下、その説明の要約

本校での SSH 理科で実現したいこととして3つ考えている。

一つは、実社会の状況や社会の課題など、身の回りにつながっているところからそれを軸にして考えていくこと。自分たちで探究するために必要な操作やスキルを日々の授業の中で培っていくこと。探究についても決められた手順でやっていくということもあると思うが、本校では構造化された探究と呼んでいるが導かれた探究、つまりスタートとゴールはあるがそこに至る過程が一本ではなくいろいろな手法でゴールに向かってそれぞれが探究する、そういったことをやりたいと考えている。

今回は導かれた探究を超えて、糖類に関することという前提のもとで、自由にスタートとゴールまでも含めて生徒が自ら決めて探究をさせる流れとした。

Q：疑問そのものはであるが、それを探究できる課題に設定するのが難しいという話があったが、その過程をどうサポートしてきたのか。また、積み重ねていくことで6年生くらいになると自然とそこまでたどり着くのか。

- ・身近なところから課題を探そうということそれはたくさん出るが、それをどう探究し証明していくかは難しい。ご質問に対する答えは自分自身も分からないが、そのような活動を繰り返すことによって、自分たちができるような範囲に絞り込むようなことが授業の中で、あるいは課題研究や他の教科の学習の中で育まれてきたのだと思う。さらに、いろいろな教員のタイプがある（例えばじっくり生徒の話を聞いて関心を合わせる教員もいれば、自分も生徒の中に入って一緒に議論するような教員がいたり）ので、それぞれの教員のやり方に触れてきたことで探究を絞り込むことができるようになってきたのだと思う。

Q：カリキュラムでは5年生で家庭科を行い、6年生で化学を学習しているので、5年生での家庭科での学習を転移させた6年生での化学を公開したと見れるが、横断的に同時期に学習する、すなわち家庭科と化学を同じ学年に設定することはできないのだろうか。

- ・中学校では理科の消化の学習をやる時期に、家庭科でも例えば三大栄養素などを同じ時期に学習する。それについては生徒も同じような内容を理科と家庭科で学習しているなどという実感を持っている。5年生では DP クラスでは例えば脂肪酸の学習などは理科ですでに学習したことを家庭科でやるができるが、一般クラスではなかなか難しい。
- ・家庭科の教科書を見ていく中で、6年生で学習する基礎なしの化学は家庭科ととてもつながっているのはとても感じている。

・現 5 年生での化学基礎について家庭科とのつながりで考えると、pH と食品との関係が生徒にはとても受けがよかった。現在、酸塩基の学習で例えばこんにゃくが本当にアルカリ性なのかについて pH を測定できればと思っている。

・カリキュラム的に、家庭基礎が高 1 で行う学校もある。本校でも家庭基礎を何学年で設定するかが議論になっている。家庭科教員としては高 1 よりも高 2 で設置して持っているのはありがたい。

Q：家庭科から実社会へつなげるとき、生徒のスキルの定量化はおこなっているか。

・テキストマイニングやルーブリック評価をもとに到達度の変容をとらえようとしたことがある。

Q：5 年生になったとき MYP をどこまで影響をしつづけるのか。生徒が主体的に課題研究するようになる工夫は？

・5 年生以降も MYP を継承した流れとなっている。また DP を行っている中で、DP のよさを一般プログラムにいかに取り込めるかを考えながら実践している。

Q：SSH の評価として生徒はペーパーベースなのかデジタルベースなのか、その割合は？

・決まっではない。ペーパーのよさもあるし、デジタルのよさもある。現在は iPad などを使っている生徒もいる。

<参観者による教科間連携の実践紹介>

●：家庭科の授業でコラボして、豆腐をつくって食べるような授業をしたことがある。豆乳がきれいに沈殿するので面白い。

●：理数科では鶏の解剖をし、それを調理して食することまでやっていた。

●：国語の現代文の中で、生態系について細かく出ている文章があったとき、1 年生では生物でまだ生態系を学習しておらず、2 年生では生物でしっかり学習しているという状況で、1 年生と 2 年生を集めて、1 年生は国語の観点から、2 年生は生物の観点からその生態系の文章を読むという合同授業をしたことがある。

●：歴史とからめて教材を扱うことがある。例えば窒素の学習のところで、ハーバー・ボッシュ法が成立した背景などで、当時窒素が足りなかったために飢餓に陥っていたことに触れつつハーバー・ボッシュ法の確立に持って行ったりする授業を行ったことがある。あるいはオストワルト法について、第 1 次世界大戦の頃の地政学的なことを紹介しつつ議論すると視野が広がると考え、そのような授業をしたことがある。

●：家庭科の授業の中で外国で飲む紅茶はおいしいのに国内で飲む紅茶がおいしくないのはなぜ、ということから硬度について学んだことがある。

Q：それは何時間くらいの実践だったのか？

・教科間連携ではなく家庭科の授業の中で行ったので 2 時間程度であった。

3章 他教科・科目での実社会の状況を取り込んだ探究的な学びを実現する取り組み

1節 数学

本校数学科では、現実場面の問題解決を通して必要な数学的概念や知識を学習するよう工夫している。その一例として、高等学校数学B「数列」での取り組みを紹介する。

等差数列および等比数列については、銀行預金の単利法および複利法の仕組みを考察する中でこれらの数列を導入している。そして毎月一定額を積み立てたときの元利合計額の算出を通して、等差数列（単利法）と等比数列（複利法）の和をそれぞれ学習する。その後、階差数列の学習を経て漸化式の学習を行う。漸化式は現実場面の探究活動と親和性が高い内容である。例えば「薬の定期服用の血中濃度変化」の考察などが考えられる。詳しくは本校研究紀要「国際中等教育研究」第15号 p.49～51 を参照されたい。ここではそれとは別の「リボルビング払い（リボ払い）」についての実践を紹介する。

文部科学省は、「悪質商法による被害や多重債務など、消費生活に関する社会問題が深刻なものになっている」とし、消費者教育を促進している。そこでクレジットカードでの支払い場面をもとに、分割払いとリボ払いとの違いを説明した。すなわち、分割払いは決められた分割回数に基づき（元利均等払いの場合は）一定額を返済していくのに対し、リボ払いは月々の返済額を決めて返済していく方法である。いずれも借金をしていることに意識を向けさせ、借金をした場合には「残金に対して決められた利息が加わる」という原則を確認した。リボ払いは月々の支払額が一定で分かりやすい反面、支払いがいつまで続くのかが分かりづらいため注意が必要であるといわれている。授業ではリボ払いの支払い回数や総支払額を数理的に考察し、リボ払いの注意点も確認した。

<場面提示>

カードショッピングではリボルビング払いという返済方法がある。これはあらかじめ月々の支払金額を決めておき、その額を返済が完了するまで支払っていく方法である。このときの年利を手数料率といい、月々の利率は手数料率を12で割った値となる。この月々の利率を月利という。

リボルビング払いをするとき、月々の手数料（月利）を毎月の支払額に含める場合（これをウイズイン方式という）と、月々の返済額とは別に月利を加えて支払う場合（これをウイズアウト方式）とがある。ここではウイズイン方式でのリボルビング払い（リボ払い）について考えてみよう。

<課題提示>

50万円の商品をリボ払いで購入することを考える。月々の支払額は1万円で設定した。月々の手数料は1.25%であるとする。支払いが完了するまでの返済回数は何回だろうか。また返済総額はどのくらいになるだろうか。

<解決過程の概略>

リボ払いの難点である「総支払い回数」について、予想から入るようにする。課題を提示し予想させると、

- ・（あまり根拠もなく）60回くらい
- ・最初の手数料が $50万 \times 0.0125 = 6,250$ 円で、月の返済額1万の半分以上を占めているので、支払い回数は結構多いのかも。

などの反応が得られる。そのような不確定な状況から数学的に解決していくための動機付けとする。

n 回目返済後の残金を a_n とし、漸化式を立てると、次のようになる。

$$a_{n+1} = a_n \times (1 + 0.0125) - 10000$$

$a_0 = 500,000$ のもこの漸化式を解くと

$$a_n = 800,000 - 300,000 \times 1.025^n$$

となる。この一般項をもとに支払い回数 n を求めることになるが、 $a_n \equiv 0$ となる n を探り支払い回数を求めたり (図 2.1.1)、対数を活用して支払い回数を求めたり (図 2.1.2) など、いろいろなアイデアが出てくる。

$$a_n = (1.0125)^n \cdot (-300000) + 800000$$

$$(1.0125)^n \text{ 側 } \frac{1}{5} (\approx 2.666\text{...}) \text{ に近づくと } a_n \text{ が } 0 \text{ に近づくと}$$

$$1.0125^n \dots n=78 \text{ のとき } \quad 1.0125^{78} \approx 2.6351869$$

$$n=79 \text{ のとき } \quad 1.0125^{79} \approx 2.6681267$$

よって、78日目で毎月1万円支払い、79日目で1万円未満の額を支払うことになる。
返済完了は79日... (答)

図 2.1.1

$$a_n = -300000 \cdot 1.0125^n + 800000 \dots \textcircled{1} \text{ とする。}$$

n を求めたいから①の式を $= 0$ にしてから変形して

$$-300000 \cdot 1.0125^n = -800000$$

$$1.0125^n = \frac{-800000}{-300000} \quad \Leftrightarrow \frac{-300000}{-300000} \cdot 1.0125^n = \frac{-800000}{-300000}$$

$$\approx 2.67 \text{ (小数第4位を四捨五入)}$$

$\therefore \log_{1.0125} 2.67 = n$

\log_{10} にとると $\frac{\log_{10} 2.67}{\log_{10} 1.0125} \approx 0.4265$ (小数第5位を四捨五入)

$$\log_{10} 1.0125 \approx 0.0054 \text{ (" 6位 ")}$$

$$n = \frac{0.4265}{0.0054} \approx 78.98 \dots$$

(78.98 < 79)
 78.0より少し大きければもう1回払う必要はない (返済済)
 \hookrightarrow 返済日1万とははははは

小数を連続したため四捨五入をしているが、1万円以下のお金は全て最後に引かれるので
小さい誤差は回数に影響はない。

② よ、返済完了までの回数は79回。

図 2.1.2

このような過程を経て、支払い回数は79回、総支払額は

$$10,000 \times 78 + a_{78} \approx 789,441 \text{ 円}$$

を得る。50万円の商品に対して約29万円の手数料を支払うこととなることに生徒はとても驚く。さらに、例えば返済期間中に新たに購入したいものが生じると、それをリボ払いで行えば、当然月々の支払い額も増える。その増え方を少なくしようと月々の返済額を抑えれば、返済回数がどんどん増えていき、いくら返済して完済しなくなる状況に気づく。このように、数理的な考察に基づき、多重債務問題などに焦点をあてることも可能である。

2節 理科（物理）

本節では2022年度の4年生（高校1年生）を対象とした物理基礎の波動分野の授業のうち、「波の重ね合わせの原理」について扱った授業の実践について紹介する。重ね合わせの原理は日常生活においては、例えばノイズキャンセリング機能に応用されているものであり、本実践はこれに着目した授業展開とした。

4年生の物理基礎の授業では、ほぼ毎授業の最後にその時間の復習と次の時間に扱う内容に関連する問を出題し、それに取り組むことを宿題として課している。重ね合わせの原理を扱う授業の前時では、生活の中で活用されているノイズキャンセリング機能について着目させることをねらいとして、宿題としてノイズキャンセリングイヤホンのメリットとデメリットを挙げることを課した。

それを受けて、本時の冒頭では「ノイズキャンセリングイヤホンをすると、周囲の雑音が小さくなり、音楽をより楽しむことができる。どういう仕組みで周囲の音を小さくしているのだろうか？」という問を提示した。授業全体の概要について、表1に示す。授業の最後に、冒頭で示したノイズキャンセリングの問いに対し、「重ね合わせの原理」という言葉を用いて自分なりに説明することを課した。

表1. 本時の展開の概要

	内容	生徒の活動
導入	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の振り返りの共有 ・ノイズキャンセリングはどういう仕組みなのか、という問の提示 	
展開①	<ul style="list-style-type: none"> ・小さな山の波と、大きな山の波がぶつかった後どうなるかという課題の提示 ⇒個人予想⇒話し合い⇒実験結果の提示 ⇒重ね合わせの原理、波の独立性の紹介 ・山の波と、谷の波がぶつかったときと、ぶつかった後どうなるかという課題の提示 ⇒個人予想⇒話し合い⇒実験結果の提示 ⇒重ね合わせの原理を用いたノイズキャンセリング機能の解説 ・重ね合わせの原理を用いた作図の練習 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題に対して、自分の考えをプリントに書き、意見を表明し、その後、周囲と話し合い、再度意見を表明する。 ・作図の練習問題に取り組む
展開②	<ul style="list-style-type: none"> ・定常波を作る実験 ・定常波の作図 	<ul style="list-style-type: none"> ・班ごとに実験に取り組む ・各自で作図に取り組む
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の振り返り ・ノイズキャンセリングに関する問をはじめとする宿題の提示 	

振り返りの記述においては、ノイズキャンセリング機能の仕組みについて学んだことによって、人間が科学を有効活用していることを感じたことや、他の波の性質と日常とのつながりについても触れる記述などが見られた。また、日常生活とのつながりを知り、波が身近に感じられたといった内容の記述も見られた。

3節 理科（化学）

本節では、高等学校家庭基礎の内容を踏まえた高等学校化学基礎の授業案を以下に示す。

高等学校学習指導要領解説家庭基礎において、第18節食品の目標の(1)食品の分類とその特徴、食品の機能、食品の表示、食品の加工と貯蔵などについて体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする、とある。また、第19節食品衛生の目標の(1)食生活の安全と食品衛生対策について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする、とある。ここから、化学基礎の学習内容「酸塩基」と食品加工の手法を結び付けていく。

高等学校化学基礎で学習する酸塩基では、身近な生活用品や食品を液性別に教科書で紹介されることがよくある。一例を以下に示す（表2）。

表2. 高等学校化学基礎で紹介されている酸塩基の関わりのある物質

	物質の例
酸性	胃液、レモン汁、食酢、しょうゆ、雨水
中性	血液、水道水、食塩水
塩基性	重曹、かゆみ止め、せっけん水、住居用洗剤、こんにゃく

教科書などで紹介されている食品の多くは酸性であるものが多い。そんな中、塩基性の食品として「こんにゃく」がある。これは製造過程や食品衛生の観点から塩基性を示す。具体的には、こんにゃく粉を水溶きして糊状にしたもの、または、こんにゃく芋を摩り下ろしたものを水溶きして糊状にしたものに水酸化カルシウム等のこんにゃくの主成分のマンナンを凝固させるものを練り合わせ、加熱によって凝固させることで作られる。基本的にはpH11.0以上の塩基性となる（塩基性のpHの範囲は7未満14以上である）。塩基性に保たれることで微生物の増殖を抑制でき、未開封であれば常温で60日から90日程度の賞味期限となる。こんにゃくが塩基性であることを導入にし、身近な食品におけるpHをコントロールすることで食品衛生にどのような影響を与えることができるか、酸塩基の知識をもとに探究を行っていききたい（表3）。

表3. 酸塩基の単元計画

教科・科目名	理科 SS 化学基礎
単元名	酸塩基
対象	5年
単元の目標	実社会や実生活において、pHに関連する課題を設定し、化学的に探究する。
学習の過程 (予定)	①酸塩基の性質、酸の定義・価数（2h） ②水素イオン濃度・pH（2h） ③中和と塩、中和滴定（4h） ④身近な食品のpHの調査を行い、食品衛生及び酸塩基に課題を発見する（2h） ⑤発見した課題をについて、化学的な実験をデザインし、実施（6h）
評価	レポート

4 節 保健体育

第4学年保健科「精神疾患の予防と回復」の領域において、実社会の状況を取り込んだ授業実践を行う予定である。3学期の学習内容であるため、保健科と実社会の状況および家庭科の内容のつながりを踏まえて、本領域の指導計画（表4）についてまとめる。

まず、保健科「精神疾患の予防と回復」の領域は、「精神疾患の予防と回復の内容を新しく示し、より現代における健康課題に対応すること」として、平成30年告示学習指導要領によって新たに取入れられた領域である。特に近年、子どもを取り巻く環境は大きく変化しており、学校内外での様々なストレスから精神疾患を発病する生徒も多い。自身の日常生活を見直しストレス要因とその対処について考えることで、生涯にわたって実生活と自身の健康を関連づけて生活を営むことができると考えられる。なお、家庭科学習指導要領の内容とその取扱いには、A人の一生と家族・家庭及び福祉における(1)生涯の生活設計に「ア：人の一生について、自己と他者、社会との関わりから様々な生き方があることを理解するとともに、自立した生活を営むために必要な情報の収集・整理を行い、生涯を見通して、生活課題に対応し意思決定をしていくことの重要性について理解を深めること。」とある。これらを踏まえて、本単元では、おもな精神疾患とその要因を知り、自己と他者、社会との関わりと心身の健康のつながりについて理解できるようにすることを目標とした。

表4. 指導計画（4時間）

回	学習内容	・実社会の状況 ○発問
1	・おもな精神疾患とその要因 ・現代社会と精神保健	・罹患者の多い疾患で、若年で発病しやすい。 ○AI・ICTの普及や超高齢社会などの社会構造の変化による、精神の健康状態への影響とは何か？
2		
3	・精神疾患の一次予防、二次予防	・身の回りのストレス要因には何があるか。 ○自分に合ったストレス対処法を考えよう。
4	・精神疾患からの回復	・地域における支援にはどのようなものがあるか。 ○治療から社会復帰にあたり、社会としてどのような環境整備をしていけばよいか？

1、2時間目はおもな精神疾患とその要因について知り、社会構造が大きく変化している現代の現状から、精神の健康状態への影響とその対策について考える。3時間目は、高校生が抱えるストレスについて共有し、身の回りのストレス要因とその対処について学習する。高校生のストレスについては、2022年12月に第4学年120名を対象にオンライン上でアンケートを取り、それを集計したものである。ストレス要因として対人関係ストレスを抱える生徒が多かったことから、他者と円滑な対人関係を築くための関わり方について考えさせたい。また、同級生が実際に行っているストレス対処法を知ることで、自分にも取り入れられそうなストレス対処法を見つけ、精神疾患の一次予防につなげることができると考えられる。4時間目は社会との関わりに目を向け、精神疾患を発病しても、適切に治療を行うことによって社会復帰できることを理解させる。その際、罹患者およびその周囲の人が必要とする施設・サービス・支援は何かを考え、社会としてどのような環境整備が求められているかを考えさせたい。

以上、4時間を本領域の指導計画としている。また、「精神疾患の予防と回復」は、平成30年告示

学習指導要領の改訂によって新たに取り入れられた領域であることから、この領域を学ぶこと自体、実社会の状況を反映しているといえる。生徒が精神疾患の罹患性を認知し、学習した内容を実社会にどう活かせるかを考えられる授業展開を検討していきたい。

4章 家庭科

1節 家庭科とは

生徒の中でも「家庭科は実技（技能）教科」という意識を持っている生徒は多い。しかし、日本家政学会では家庭科のもととなっている家政学について次のように定義している（太字は筆者）。

「家政学とは、家庭生活を中心とした人間生活における人間と環境の相互作用について、人的・物的両面から、**自然・社会・人文の諸科学を基盤**として研究し、生活の向上とともに人類の福祉に貢献する**実践的総合科学**である。」（「家政学未来構想 1984」）

また、高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説（家庭編）には平成 28 年 12 月の中央教育審議会の答申の内容を踏まえて、「家庭生活の様々な事象の原理・原則についての**科学的理解**」「持続可能な社会の構築に向けて、**科学的な根拠**に基づいた実践力を身に付ける」「実践的・体験的な学習活動を通して家族・家庭、衣食住、消費や環境など家庭生活の様々な事象の原理・原則を**科学的に理解**すること」など生活のなかの諸活動を科学的に捉えて科学的に理解することが求められている（太字は筆者）。

この「科学的」という語句については家政学の定義により「自然科学・社会科学・人文科学」などの諸科学を指すと解釈されているが、この章では 2 節において今回の SSH グループでの実践のもととなる自然科学とのつながりについて、3 節では諸科学（ここでは各教科）とのつながりについて述べていく。

2節 自然科学とのつながり

まず、家庭科の各分野の主な内容の中で自然科学とのつながりの大きい内容について表で例を示すと以下のようなになる。

表 5. 家庭科の各分野の主な内容の中で自然科学とのつながりの大きい内容

食物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消化、吸収 ・ 糖やたんぱく質の加熱による変化 ・ 糖類、たんぱく質、脂質の構造
被服	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洗剤（界面活性剤） ・ 衣服気候、衣服圧 ・ 繊維の性質 ・ 平面構成と立体構成
住居	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住居の構造（筋交い など） ・ 日射、換気
家族・家庭生活	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生活に関する費用
消費生活・環境	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅ローン ・ 環境への影響

これらのうち、今回の化学科の授業実践でおこなった内容と関わりのある内容として以下の内容を学習している。

- エネルギー源となる糖質と消化されにくい食物繊維
 - ・動物によっては食物繊維を消化できる（その動物にはエネルギー源になる）
- 糖質の消化・吸収の流れ
 - ・多糖類→二糖類→単糖類
 - ・大部分はエネルギーになるが一部は貯蔵エネルギーに
 - ・糖質が体内でエネルギーに変わるにはビタミンB₁が必要
- 食物繊維の働き
 - ・便秘を防ぐ
 - ・血中コレステロールを低下させる
- 炭水化物を多く含む食品と一日に必要な量
- アミロースとアミロペクチン
 - ・アミロペクチンの割合が多いと粘りが出る
- でんぷんの糊化（ α 化）
 - ・加水・加熱→水を吸って膨らむ→やわらかくなり消化されやすくなる
- 小麦粉中のたんぱく質
 - ・グリアジンとグルテニンを水とともに練る→グルテンの形成
 - ・たんぱく質含有量により強力粉、中力粉、薄力粉に分類
- 砂糖の調理性
 - ・たんぱく質の凝固抑制、ゼリー化の促進、腐敗防止、糊化デンプンの老化防止、菓子や煮物のつや出し、水分の保持、乾燥防止 など

これらの内容から、理科（特に化学）で学習する事項や科学的な考え方・捉え方と補完し合っているといえることができる。

3節 諸科学とのつながり

各教科とのつながりについて、家庭科の授業で扱っている内容のなかからいくつかを表で示す。

表6. 家庭科と各教科とのつながり例

国語	・歌会始とお題菓子
地歴・公民	・養蚕業と地図記号（桑畑） ・玄米・胚芽米・白米（脚気）
数学	（2節で示した通り）
理科	（2節で示した通り）
音楽	・歌われている生活の様子、歌によるイメージ戦略 「せいくらべ」「赤とんぼ」「おさかな天国」など
美術	・盛り付け時の色合い（皿も含む）

保健体育	・妊娠、出産
技術	・栽培
情報	・レシピサイトの活用 (情報の信憑性)
外国語	・諸外国との違い 「計量スプーンはなぜできたのか」「小麦粉の分類」など

以上のように家庭科が複合科学・総合科学であることを示している。

おわりに

今年度は家庭科の文脈を活用した探究的な学びによって、家庭科と各教科との相互の学びの転移を目指した。研究グループでは各教科における単元設計の可能性について検討し、それぞれ実践することができた。また、各教科での単元設計や学習時期を踏まえて、家庭科の年間の単元計画について検討し、家庭科が様々な教科へ寄与できる可能性についても議論できた。公開研究会の公開授業や協議会には理科の教員に加えて家庭科の教員の参加もあり、それぞれの所属校での実践例や課題の共有と、新しい授業設計の可能性についても話し合うことができた。

Realizing inquiry-based learning that incorporates real-world situations Lesson Design and Practice

— Using the Context of Home Economics —

Abstract

In the second term of SSH designation, we aim to deepen and extend the SS subjects established in the first term. We aim to design classes that incorporate real-world situations as contexts and concepts and realize inquiry-based learning. In addition to research and development in each subject area, we are implementing curriculum management to design units across subjects through the research group system. This year, the SSH group was created, and over the course of a year, centered on SS subjects, sharing of class practices and promotion of cross-curricular activities were carried out.