

第 1 部

文部科学省研究開発学校

研究開発実施報告

平成26年度（第3年次）

持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを育成する、
新教科「現代への視座」を柱にしたすべての教科で取り組む中等教育
教育課程の研究開発

本報告書に記載されている内容は、学校教育法施行規則第79条において準用する第55条及び第85条の規定に基づき、教育課程の改善のために文部科学大臣の指定を受けて実施した実証的研究です。

したがって、この研究内容のすべてが直ちに一般の学校における教育課程の編成・実施に適用できる性格のものでないことに留意してお読みください。

教育を研究するとは —普遍性と状況固有性とのバランス—

広島大学附属福山中・高等学校長 築道 和明

2014年は「科学」に翻弄された一年であった。STAP細胞で浮かれ騒ぎ、夢砕かれ、でも青色発光ダイオードでのノーベル物理学賞で、少し安堵した。「科学」という学問分野の厳しさを改めて垣間見た一年でもあった。純粋科学の領域では、「再現性」ということが重視される。追試を重ねて、一定の手順で実験を行えば同じ結果が得られるということが確認できなければ学問的な提案はできないのだろう。では、再現性を何故重視するかと言えば、例えば医学の領域で動物実験を重ね、ある特定の治療方法が有益であるとわかった場合でも治験というプロセスを慎重に行い、ほぼ100%の確立で成果があると言えなければ人間に対する治療には使えないからである。

医学に代表されるこうした再現性、一般性、普遍性への希求は、他の学問領域でも追い求められてきた。心理学もしかり、私の専門である英語教育学もしかり。また、一見医学と対極に位置するとも考えられる哲学にも当てはまるかもしれない。しかし、心理学の分野においてそうであるように、英語教育学の領域でもそうであるように、「質」への関心も生まれてきている。一人の人間を、あるいは一つの学級を、一つの学校を広く、深く複眼的、多面的にとらえ、そこから言えることは何かを研究者の頭の中で行きつ戻りつしながら一つのエピソードとして記述していくといったようなアプローチである。また、少し見方を変えれば医学の分野でも「総合診療」という言葉が馴染みになってきているように、一人の患者を複数の診療科に亘る医療者がチームで診察し、診断し、治療を行うというように、再現性、一般性、普遍性といった概念を横に置いて、特定の患者に寄り添った固有のアプローチが実践されるようになってきた。(もちろん、誤解のないように付け加えるなら、このような状況固有に特化したアプローチからは一般化は困難であるという意味では必ずしもない。そこで迎えられる治療経験をエピソード記述として残し、大量に蓄積すれば、当然一般化できる部分はあろう。)

さて、学校という特定の場で、特定の目標を設定し、一定の教育課程を編成し、実践される「教育」という営みを研究する「教育研究」とは、上で述べた2つのアプローチのどちらに位置づくのだろうか。およそ人間を主たる対象とする学問研究においては、いわゆる純粋科学において求められる厳密な意味での再現性は難しいと言える。しかし、だからと言って、ある特定の状況におけるある特定の人間に対するある特定の方法によるある特定の結果であるといった内容の研究であれば、学問の発展への寄与は限られたものになる。つまり、一方で再現性、一般性、普遍性を志向しながらも、他方では状況固有性という限界も勘案しながら、そこから何が言えるのか、何を提言できるのかを慎重に判断する姿勢が私たち教育研究に従事する側には求められていると言えよう。

広島大学附属福山中・高等学校では2009年度から2011年度までの3ヶ年、文部科学省の研究開発学校の指定を受け、「クリティカルシンキングを育成する中等教育 教育課程の開発」をテーマに研究開発を続けてきた。それを継承・発展させたのが「持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを育成する、新教科『現代への視座』を柱にしたすべての教科で取り組む中等教育 教育課程の研究開発」である。このテーマでの研究も3年間を費やし、本紀要はそのまとめの内容である。冒頭で述べた再現性、一般性、普遍性を追求しながらも、福山附属固有の条件にも目配りをしながら編纂したものである。読者から、「それは福山附属だからできるのですよ」といったコメントがあれば「再現性、一般性、普遍性」の部分に課題があるのだろうし、「持続可能な社会の構築に関する類似の教育研究は多くある」ということであるならば、「状況固有性」をさらに突き詰めなければならない。いずれにせよ、読者からの忌憚のないご意見、ご批判をお寄せいただきたい。

このテーマによる研究開発は本年度で終了し、一区切りとするのであるが、本校の教育研究は今年で幕を閉じるわけではもちろんない。これまでの研究の蓄積に基づいて、社会の変化に対応した新たな研究テーマに次年度以降、着手の予定である。この点について最後に触れておく。

社会のグローバル化が進展し、国境という概念がおよそ地図帳や地球儀の上だけの話になるような急激な変化の時代を迎えている。学校教育にもその流れは押し寄せており、そこから逃れて我が道を行くという選択肢は残されていないようである。こうした時代状況を新たな困難ととらえ、仕方なしに対処しようとするのか、あるいは、それを一つの契機として新たな教育を創造しようとするのか、選択し、進む道は同じであってもその道の彼方にある到着点は随分異なった像になりそうである。教育、とりわけ学校教育に従事し、実践研究を行う立場にある私たちも国家、政府等からトップダウン的に与えられ、指示されているから、否応なくグローバル化に対応するというのであれば、グローバルな人材養成等できないであろう。学ぶ側は、教える立場の本音を簡単に見抜いてしまう。現状の課題を見極め、つまり、目の前の福山附属の生徒を見つめ、その課題は何か、その生徒達が生きるであろう21世紀の世界はどのような状況であるかを適切に描き、未来社会で地に足を付け、人類社会の発展に貢献できる確かな人材を養うという観点を立てば(このことに異論はないと思うのだが)、グローバル化社会で求められる能力・資質を養成するということも福山附属の一つの大きな教育目標になる。これまでの研究蓄積を土台にして、新たな試みに学校全体として挑戦する。

文部科学省研究開発学校 研究開発実施報告
平成26年度（第3年次） 報告書

目 次

1章	総論	
1	研究開発課題	1
2	研究開発の実施期間	1
3	研究開発の概要	1
4	研究開発の目的と仮説等	1
5	研究内容	4
6	学校の概要	12
7	研究組織	16
8	研究開発の経過	18
2章	研究開発の評価と課題	
1	カリキュラムの内容と評価	23
2	指導方法・教材等	28
3	実施の効果	28
4	研究実施上の問題点と今後の課題	31
3章	カリキュラムの具体 ～年間計画～	
1	新教科「現代への視座」	34
2	総合的な学習の時間	64
3	既存教科での発展的単元	69

平成26年度（第3年次） 別冊資料

目 次

4章	評価の具体 ～授業評価～	
1	新教科「現代への視座」	88
2	総合的な学習の時間	144
3	既存教科の発展的単元	150

1 章 総 論

1 研究開発課題

持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを育成する，新教科「現代への視座」を柱にしたすべての教科で取り組む中等教育 教育課程の研究開発

2 研究開発の実施期間 平成24年度～平成26年度

(本研究は，平成21年度～平成23年度指定 「クリティカルシンキングを育成する中等教育 教育課程の開発」の延長指定である。)

3 研究開発の概要

持続可能な社会の構築に向けての基盤となるクリティカルシンキングを育成するため，以下の新教科「現代への視座」を柱にした中学校・高等学校の体系的な教育課程を開発する。同時に，既存教科でねらいに沿った発展的な単元も開発し充実を図る。また，クリティカルシンキングの評価方法の研究開発を継続，発展させ，データの蓄積を行うことで，他校で活用可能なものとする。

新教科「現代への視座」

既存の教科を踏まえその統合と再編をめざし，発達の段階を考慮して，持続可能な社会の構築に関連する内容を扱う次の科目を創設する。

- ・ 中学校2年「環境」(70時間)
- ・ 中学校3年「地球科学と資源・エネルギー」(105時間)
- ・ 高等学校1年「クリティカルシンキング」(1単位)，
「自然科学入門」(2.5単位)，「社会科学入門」(2単位)
「現代評論A」(1単位)
- ・ 高等学校2年「数理情報」(2単位)
「現代評論A」(1単位)，「現代評論B」(1単位)

※以降，表などでは学年は1～6年の形式で示す。

4 研究開発の目的と仮説等

※これまでの研究開発との関連性

これまでの研究では，新教科「現代への視座」を柱に，全ての教科で取り組むクリティカルシンキング育成プログラムを開発し，中等教育でめざすクリティカルシンキングとはどのようなものを明らかにし，その教育課程と各教科で扱う具体例(具体的場面)，およびクリティカルシンキングの評価方法について提案することができた。

研究開発最終年である平成 23 年，東日本大震災や東京電力福島第一原発の事故が発生し，これを機にこれからの持続可能な社会の構築に向けて多面的な議論が進もうとしている。今，教育においてはまさにクリティカルシンキングの育成が重要となっている。しかし，クリティカルシンキングはこれからの教育において重要な要素ではあるが，それ自体が目標ではない。クリティカルシンキングを活用して創造的な力を育成し，創造的な社会をつくるという観点が重要である。そのため，当校ではこれまでの研究開発を「持続可能な社会の構築」という概念と結びつけ，「国際化・グローバル化」，「地域・文化」，「安全・健康」，「環境・防災」，「資源・エネルギー」などの教科横断的な内容を扱い発展させることで，今後必要とされる教育に対して以下の点で，新たな提案ができると考えている。

①新教科「現代への視座」は，クリティカルシンキングの育成をねらいとして既存の教科の一部を統合して深化させている。さらに持続可能な社会の構築をめざす視点を共有して発展させることで，教科横断的な内容を主に扱い，育みたい能力・態度でつながれた新たな教科の枠組みの構築につながる。

②新教科「現代への視座」で設定した高等学校の新科目「自然科学入門」，「社会科学入門」，「数理情報」は，新学習指導要領の実施を控えた現在，高等学校における関連する教科・科目のあり方に対しての新しい提案となる。また，中学校の新科目「環境」，「地球科学と資源・エネルギー」は防災教育の視点，安全教育の視点を育み，持続可能な社会の構築をめざした教科・科目のあり方に対しての新しい提案となる。

③新教科「現代への視座」で設定した高等学校の新科目「クリティカルシンキング」，「現代評論A」，「現代評論B」は，クリティカルシンキングに基づき，思考，判断，表現する方法を主に学ぶ。これらは表現活動・言語活動に重点を置いた新しい科目の提案となる。

④全教科で取り組み，持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを育成する発展的単元を開発することで，各教科での新たな教育内容，指導方法の提案となる。

⑤さまざまな評価方法の研究開発を継続，発展させることで，実証的データの蓄積による一般化と信頼性の向上が図れ，他の学校での活用可能なものとしてさらなる発信ができる。



(1) 研究仮説

○研究の前提について

1. 【クリティカルシンキングの育成が持続可能な社会の構築の基盤となる】

クリティカルシンキングを育成する教育課程によって、複眼的かつ的確で適切なクリティカルシンキングの能力や知識が育成される。それによって創造性を発揮した問題解決力が育成される。これらは、持続可能な社会の構築にむけて主体的に考察・議論・実践していく際の基盤となる。

○研究の具体的な取り組みについて

2. 【広範なテーマを扱うことで複眼性を重視したクリティカルシンキングが育成される】

ひとつの分野では解決できないテーマを扱うクリティカルシンキングの新教科「現代への視座」を設定することで、領域横断的で複眼性を重視したクリティカルシンキングが育成される。それによって多面的・総合的な見方や考え方が求められる実際の具体的な問題に対する問題解決力が育成される。

3. 【すべての教科で取り組むことでよりの確で適切なクリティカルシンキングが育成される】

教育課程の柱である新教科「現代への視座」だけでなく、既存のすべての教科でクリティカルシンキングに取り組むことで、教科の特性を活かしたよりの確で適切なクリティカルシンキングが育成される。それによって高度な能力や知識が求められる諸問題に対する問題解決力が育成される。

(2) 教育課程の特例

① 新教科「現代への視座」の各科目を実施するために、以下の特例が必要になる。

【中学校】※ () 内の数値は標準時間数に対する減時間数

- ・ 2年 総合的な学習の時間 0 (-70) → 「環境」創設
- ・ 3年 理科 35(-105) → 「地球科学と資源・エネルギー」創設

【高等学校】※ () 内の数値は設定単位数に対する減単位数

- ・ 1年 現代社会 0 (-2) → 「社会科学入門 2単位」創設
- 国語総合 3.5(-0.5), 物理基礎 0 (-1), 化学基礎 2 (-1), 総合的な学習の時間 0(-2)
- 「クリティカルシンキング 1単位」
- 「現代評論A 1単位」, 「自然科学入門 2.5単位」創設

- ・ 2年 現代文* 1 (-1) → 「現代評論A 1単位」創設
- 情報B* 0 (-2) → 「数理情報 2単位」創設

総合的な学習の時間 0 (-1) → 「現代評論B 1単位」創設

*なお平成26年高等学校2年では、上記のもののうち、「現代文」は「現代文B」, 「情報B」は「情報の科学」となる。

② 既存の各教科において、クリティカルシンキングを育むために、学習指導要領にとらわれない発展的な学習内容を取り入れる。

※なお、自然科学入門を2.5単位、それに伴い国語総合を3.5単位と、0.5の単位で実施している点については、次章「(2)編成した教育課程の内容」の「自然科学入門」(p6), 「現代評論A」(p7)の欄で説明しているが、汎用的に実施する場合は、余裕を持って実施することが望ましい。

(3) 研究成果の評価方法

- ① 運営指導委員会から評価方法について指導助言を得る。授業観察などから指導方法についての評価を受ける。
- ② 当校で育もうとしているクリティカルシンキングを態度、知識、能力（思考、技能、表現）で整理し、ルーブリックに基づいた評価問題をはじめとした評価方法を開発し、成果を検証する。また、作品やポートフォリオ、パフォーマンステストなど多様なものを通して、さらに質的評価として捉えられるよう工夫していく。
- ③ 各学習活動のねらい・育みたい能力、評価の観点、評価方法を明確化し、生徒による自己評価と生徒の学習活動から見た教師のカリキュラム評価など、多面的な評価方法を用いる。（ねらいや目的に照らして、教材や指導方法の妥当性を検討して整合性のとれたカリキュラムに仕上げていくとともに、評価方法を工夫し生徒の変容をとらえる中でカリキュラム評価を行い、成果を示していく。）また、カリキュラムの外部評価や専門家による第三者評価なども行い、カリキュラムの成果を検証する。
- ④ 生徒に対して、意欲・関心度の調査、授業前・後の意識変化の調査、学習内容の理解度の調査などの適切な評価を行い、成果と課題を分析する。
- ⑤ 公開授業、公開研究会を開催し、外部からの評価を取り入れる。
- ⑥ 教員・地域・保護者が連携をとり、機会を捉えてアンケートを実施するなど、校外からの評価を取り入れる。

5 研究内容

(1) 編成した教育課程の内容

複眼的でグローバルな視点を持った問題解決力と読解力を育成するために、中学校、高等学校を通して学ぶ新教科「現代への視座」を創設する。また、年間指導計画に基づいた独自のテキストを作成し、教科・科目とした展開を行っていく。その際、複数の教科の教員からなるチームで協同して教材の内容の開発・吟味を行い、必要があれば、TTで展開する場面も取り入れる。（このような教科間連携を行う取り組みは、これまで「総合的な学習の時間」で行われてきており成果を上げている。）

今回、「現代への視座」を「総合的な学習の時間」ではなく、新教科として設定したのは、「総合的な学習の時間」が、問題解決に向けた生徒の活動を重視しているのに対して、「現代への視座」では、それぞれの領域の基礎的知識の習得とその活用をも重視しているためである。教科として位置づけることで、領域横断的で系統性のある内容および生徒の発達の段階に合わせた能力・態度の育成につながっている。

一方、教科横断型の新教科の設置に伴い、学習指導要領で決められた既存教科の内容との関連も課題となるが、学習指導要領で決められた内容やねらいを漏らすことのないように新教科で扱う内容を吟味し、本研究開発で育みたい能力・態度の育成にあわせた展開を心がけて教育課程の開発を行った。また、既存教科や総合的な学習でも、「現代への視座」を柱にして内容の連携を行い、発展的单元などの工夫をすることで、ねらいとする能力・態度の伸張を図っている。

また、「持続可能な社会の構築」を考える際には、**道徳性の育成**は欠くことのできない内容となる。道徳教育の目標である「豊かな心を持ち、人間としての在り方生き方の自覚を促し、道徳性を育成すること」は、本研究開発の主要テーマに位置づくとも考える。本研究開発では、授業を構成する概念として設定した「多様性」、「相互性」、「有限性」、「公平性」、「連携性」、「責任性」の6つの構成概念のうち、「公平性」、「連携性」、「責任性」や、「ねらいとする能力や態度」として設定した「批判的」、「未来」、「多面的・総合的」、「コミュニケーション」、「協力」、「つながり」、「参加」の7つの能力や態度のうち、「協力」、「つながり」、「参加」は道徳性の育成と結びつく。道徳性の育成を、構成概

念や能力・態度として明示し、すべての教科や総合的な学習など様々な場面でこれらを育んだ。特に、高等学校では、全員履修の「現代社会」が道德性の育成に重要な科目となっているが、本研究開発で「現代社会」に代えて設置している「社会科学入門」でも、上述の構成概念に沿って他者の考えや行動を理解するとともに、他者と協力して協調的に妥協点や合意を形成する能力を育成することをねらいとしている。

A 科目のねらいと概要

新教科「現代への視座」の教科目標および卒業段階での生徒像（観点別）を以下のように設定した。

「現代への視座」教科目標

持続可能な社会の構築をめざし、現代の社会で生じている諸問題や関連する事物・現象について、論理性や科学性を重視して複眼的、創造的に思考し問題を発見したり、課題を的確に設定して解決しようとするクリティカルシンキングを育成する。

卒業段階での生徒像（観点別）

【**関心・意欲・態度**】現代の社会で生じている諸問題や関連する事物・現象に関心を持ち、自身とのかかわりで捉え、よりよい解決に向けて粘り強く取り組もうとしている。

【**思考・判断・表現**】事物・現象の中に問題を見だし、複眼的、創造的に思考し、論理性や科学性に留意して的確に説明したり表現したりすることができる。

【**技能**】議論の方法や論理の誤謬などに留意して論じたり、科学的シミュレーションなどを活用して予測したりして自分の考えをまとめ、他者と議論することができる。

【**知識・理解**】現代の社会で生じている諸問題や関連する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則、および社会的・人文的背景について理解し、知識を身につけている。

「現代への視座」の目標を達成するために、発達の段階に合わせ中学校第2学年から、高等学校第2学年に以下の各科目を設置した。科目のねらいと概要を以下に示す。

ア. 中学校2年

●「環境」（週2時間）

外的環境と内的環境という2つのテーマについての実験や観測に取り組み、データを収集、分析・解釈する体験を積ませる。また、事象に対して、科学的な根拠に基づいて意思決定していく経験を積ませる。これらの体験・経験を基に、生活の中での行動計画を作成・実践し、「持続可能」な社会づくりのための能力や態度を育む。

①身の回りの環境（外的環境）を捉える

「外的環境」をテーマに、データの集め方、分析の仕方、まとめ方、データの理解や解釈などを体験させる。その際、酸性雨や大気汚染をエネルギー問題の視点から捉え、データや理論の信憑性について、確認や検証を行いながら考察を進めていき、散布図を用いたデータ分析などの、科学的な分析方法を身につけさせる。

②人間の内的環境を考える

「内的環境」をテーマに、実物に触れる体験や観察・測定・調べ学習等に取り組み、生活習慣のあり方が身体の内部環境を維持する恒常性に影響を与えるメカニズムを学ぶ。これを通して、確かな知識の獲得を支えるとともに、科学的思考力（ロジカル・シンキング＝正しく考える、ラテラル・シンキング＝正しく発想する、クリティカル・シンキング＝正しく疑う）を養い、将来にわたって健康を保持増進するための適切な意思決定や行動選択をすることのできる能力や態度を育成する。

③生活を見つめる

「生活の中のエネルギー」をテーマに、自分たちの生活を科学的に見つめ、データを収集し、科学的なデータや根拠に基づいて意思決定していく経験を積ませる。また環境に対する実践計画の作成、発表に取り組み、進んで環境に貢献しようとする態度を育む。

イ. 中学校 3 年

●「地球科学と資源・エネルギー」(週3時間)

中学校理科の活用場面として、総合的な視点に立って地球環境・宇宙、および資源・エネルギーを複眼的に考察し、体系的な思考力(システムズシンキング)を育成する。その際、社会科、技術・家庭科との連携を図り科学技術と社会、生活との関わりについて考えさせる。

①地球科学分野

「環境・防災」をテーマに、大気現象や地球内部の活動について学ぶ。モデル実験などの場面を活用し、知識の適用や総合的な視点からの判断を、複眼的かつクリティカルな視点から進め、防災・減災のために現状を理解し、未来を予測し、他者と協力して解決するための能力や態度を育成する。

②資源・エネルギー分野

「資源・エネルギー」をテーマに、金属資源、エネルギー資源などの性質と利用を学ぶとともに、その有限性、偏在性、そして日本のエネルギーの現状を分析し、課題を発見し、その解決に向けてどのような方策が可能かについて科学的データに基づき複眼的かつクリティカルに考えていく。

ウ. 高等学校 1 年

●「クリティカルシンキング」(1単位)

「クリティカルシンキング」は、クリティカルシンキングの基礎となる論理的思考力と創造的思考力を養うことをめざす科目である。「クリティカルシンキング」は「論理的表現」と「創造的表現」の二つの分野からなっている。

「論理的表現」では、論理的思考法を身につけることをめざす。科学的な思考や説明の方法、論証の正しさの検証法など、論理的思考の方法を理解すること。その上で、現代社会の諸問題について論じたり、様々な立場からの議論を批評したりすることを内容とする。

「創造的表現」では、芸術的表現を対象に創造的思考力を養うことを目標とする。音楽・美術・書道それぞれの分野において、芸術の既存の表現を分析し、その要素や特徴を考察し、創造的にその枠を超えて新しい表現を行う。

●「自然科学入門」(2.5単位)

自然科学入門は、新学習指導要領が理科基礎3科目必修となったことを受け、歴史的事項を踏まえて科学の考え方や見方がどのように発展したかを扱い、その中でクリティカルシンキングを深めていく。また、科学と社会の関わりを考察することで、持続可能な社会の構築に向けて科学がどのように貢献できるかを扱う。

※理科は、学習指導要領上の必修科目(基礎科目3科目を選択)を高等学校1年・2年で「自然科学入門」とは別に履修できるようになっている。自然科学入門はそれに加えて研究開発の目的を達成するために必要な内容を盛り込んで構成し、教材内容と指導方法の提案として必要最小限の時間数が2.5単位という数にしている。

①力学的スコープ

「エネルギー」をテーマに、その概念がどのように考えられたかを歴史的事項を踏まえて学習することで、科学の考え方、エネルギーの保存と利用、その有限性について定量的に理解させる。また、誤差の成因と影響、因果関係と相関関係、対立仮説の有無などを考察することで、クリティカルシンキングを深める。

②粒子的スコープ

「資源」をテーマに、物質の見方やその利用がどのように発展してきたかを歴史的事項を踏まえて学習することで、科学の考え方、粒子論の発展について理解させる。また、前提条件と理論の枠組みとの関係、対立仮説の有無などを考察することで、クリティカルシンキングを深める。

③生命的スコープ

「環境(環境と生物の変遷)」をテーマに、生物とそれを取り巻く環境がどのように変化するかを歴史的事項を踏まえて学習することで、科学の考え方、生態系の変化について理解させる。また、生物の多様性と共通性、対立仮説の有無などを考察することで、クリティカルシンキングを深める。

●「社会科学入門」(2単位)

社会科学入門では、現在の我々の消費生活の基盤となっている「科学技術の発達、消費社会、福祉社会」をテーマに、持続可能な社会を構築する市民に必要な能力の育成を図る。経済学などの社会諸科学の見方・考え方を応用・活用して現代社会を読み解いていく学習を設定し、事象・出来事について「なぜ～なのか」「～するとどうなるか」と問い、さまざまな資料を吟味・検証し、事象・出来事を論理的に説明できる社会の見方・考え方を獲得させる。クリティカルシンキングによって、より誤り少なく社会を説明できる見方・考え方へと精緻化、成長させることで、現代社会の特質や課題についての認識を深め、現代社会の課題に対する解決策を考察するために必要な資質を育成する。

●「現代評論A」(1単位)

「現代評論A」では、自分自身や世界について認識し、議論するために必要となる言葉、たとえば「客観」「理性」「普遍」など、を身につけることをめざす。これらの言葉が用いられた文章を読み、言葉を理解すること。その言葉を用いて、持続可能な社会をめぐる諸問題について論じることを内容とする。

※新科目設置に伴い、国語総合は標準単位数が4単位であるが、この中から評論文に関する内容の一部を現代評論Aに振り替えて扱う構成にしているため、その分を0.5単位減じた形になっている。

エ. 高等学校2年

●「数理情報」(2単位)

数理情報は、体系的に思考することで問題や現象の背景を理解することをねらいとして、情報の数学的な側面に焦点を当て、自然科学的な事象はもちろん、社会科学的な事象をテーマに、体系的な思考力を通してコンピュータを利用したアプローチを行うことを目的としている。そのため数理情報は、コンピュータそのものを扱う〈情報編〉と、数学モデルを通して様々な事象にアプローチしていく〈数理編〉にわかれる。

<情報編> 問題解決の手順を学ぶことでクリティカルシンキングの手法を学ぶ。また、コンピュータそのものの科学的な理解を促し、これからの情報社会を生きる上で持続可能な発展に関する価値観を見出していく力を育む。

<数理編> 数学的側面から体系的に思考することで問題の背景を理解し、それをもとに数学モデルを作成し、自然科学的な事象や社会科学的な事象にアプローチしていく。また、数学モデルを用いたシミュレーションを行い、問題解決の疑似体験をしていくことで、クリティカルシンキングのスキルの習得を目指すとともに、シミュレーションの結果を評価することで、現在の社会の課題を振り返り、新たな価値観や行動を生み出すことを目指す。

●「現代評論A」(1単位)

「現代評論A」では、持続可能な社会の構築にかかわるテーマについて、複数の立場から論じられている文章を読んで、テーマそのものを知るとともに、テーマについての見方・考え方を問い深めていく。具体的なテーマは、「言語」、「国際社会」、「環境問題」などである。また、テキストを複数読むことで、クリティカルシンキングそのものも育成していく。

●「現代評論B」(1単位)

国を越えて連携・協力し、持続可能な社会を構築・維持するためには、国際的に通用する言語によるコミュニケーション能力が不可欠である。そのため、英語で書かれた論説文をクリティカルに読んで意見を交換したり、英語を通じて互いの考えを交流させ、同意できる解決策を探ったりする活動を通じて、よりよい問題解決を可能にする明晰な言語使用の技能を養う。

B ESDとしての留意事項とカリキュラムの整合性

ESDの先行研究である国立教育政策研究所教育課程研究センター「ESDの学習指導過程を構想し展開するために必要な枠組み」では、ESDの視点に立った学習指導を進める上での留意事項として「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」の3つの「つながり」が挙げられている。当校ではこれを再検討し、次のようにまとめた。

- ・ **教材のつながり** ・ 教材が他の教科や他の学年で扱われる教材とつながっており、実生活・実社会とのつながりがあることに気づき、それらを相互に関連づけて考える。教材や教科の内容的なつながり、学校や地域の具体的事例から、社会や国際化へと拡張する展開などによる空間的つながり、過去に学び、現在を分析し、未来を想像（創造）していく展開などによる時間的つながりを考慮した教材を開発する。
- ・ **人のつながり** ・ 学習過程において自分と他者とが時間と場所を共有しながら学びあい、生徒間のつながり、地域とのつながり、多様な立場や世代間のつながりを意識させる取り組みを行う。他者と議論したり、アドバイスを与えあったりすることで議論を深める授業展開を行ったり、実社会での事象や歴史的事項にふれたりすることで人の営みのつながりを感じる展開を取り入れる。
- ・ **能力・態度のつながり** ・ クリティカルシンキングをはじめとして身につけた能力・態度を行動や実践につなげる。持続可能な社会に関連する種々の事象に対して、課題を発見し、自分の問題として捉え取り組むとともに、現実的な問題解決とのつながりを実感する授業を行うことで学習と活動のつながりを図る。

これらをもとに、カリキュラムで扱う「テーマ」、「構成概念」、「ねらいとする能力・態度」を整理し、学年進行に伴い、具体的な事象から、抽象化されたより複雑な事象へと各テーマが深まるよう構成できているかを確認した。ねらいとする能力・態度についてもつながりを確認した。一方で、生徒自身がこれらの「つながり」を実感することが必要である。特に、「人のつながり」「能力・態度のつながり」については、生徒が協働で学び議論し取り組むことで、新たな課題を発見したり、新しい知見や問題解決の糸口を得たりできる実感を持てる展開が必要となる。このような視点を共有した実践を行い、その効果を評価した。

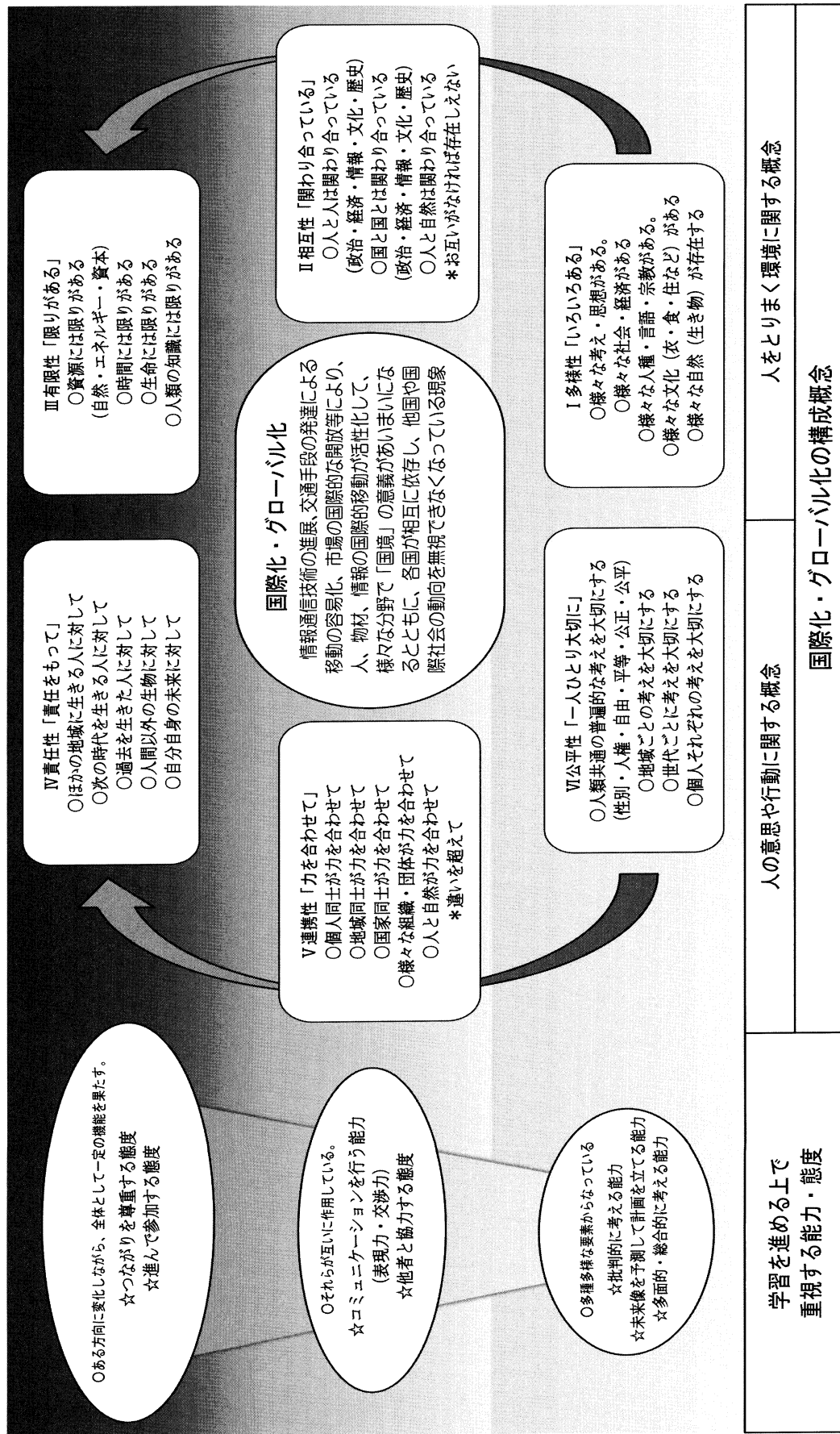
平成26年度は、研究開発最終年度として、カリキュラムの系統性や妥当性を、テーマ、教材、構成概念や能力・態度の関連性などの視点で検討・整理した。その結果、以下のように、クリティカルシンキングの育成を柱にしたESD教育として適切なものであることを確認した。

1. ESDとして設定したテーマと構成概念は、本教育課程でどのような関連をするか（どのような内容を扱うのか）【図1】
2. 中学校・高等学校6年間で2年ごとに区切り、本教育課程で育む能力・態度のねらいを段階ごとに設定し、それらで扱うキーワードを抽出し、学びのスパイラルで深化できるよう配置されていることを再確認し、共有化した。【図2】
3. 各段階での協働的な学習方法を整理し、
 - 入門期では、探究や表現活動を行うとともに相互評価を取り入れ、よりよい解決に向けた助言をしあう態度を育成する。
 - 習得・活用期では、互いに適切な質疑応答や指摘ができる段階とする。
 - 発展期では、現代社会の諸問題を題材に、より高度な議論ができる。

学習になっていることを確認した。 【図3】

この他、**総合的な学習の時間**および**既存の各教科**において、複眼的視点やクリティカルシンキングを育む発展的な学習内容を取り入れた単元開発などを行った。

図1 テーマ（国際化・グローバル化）と構成概念の関連



*国際化・グローバル化の定義の出展： 文部科学省 国際教育交流政策懇談会（第1回） 配付資料「グローバル化と教育に関して議論していただきたい論点例」の「2. グローバル化に関する整理」の「(1) グローバル化とは」より抜粋
 (URL : http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousei/kokusai/004/gjijiroku/attach/1247196.htm)

図2 各段階でのねらいとキーワード（能力・態度の構成）

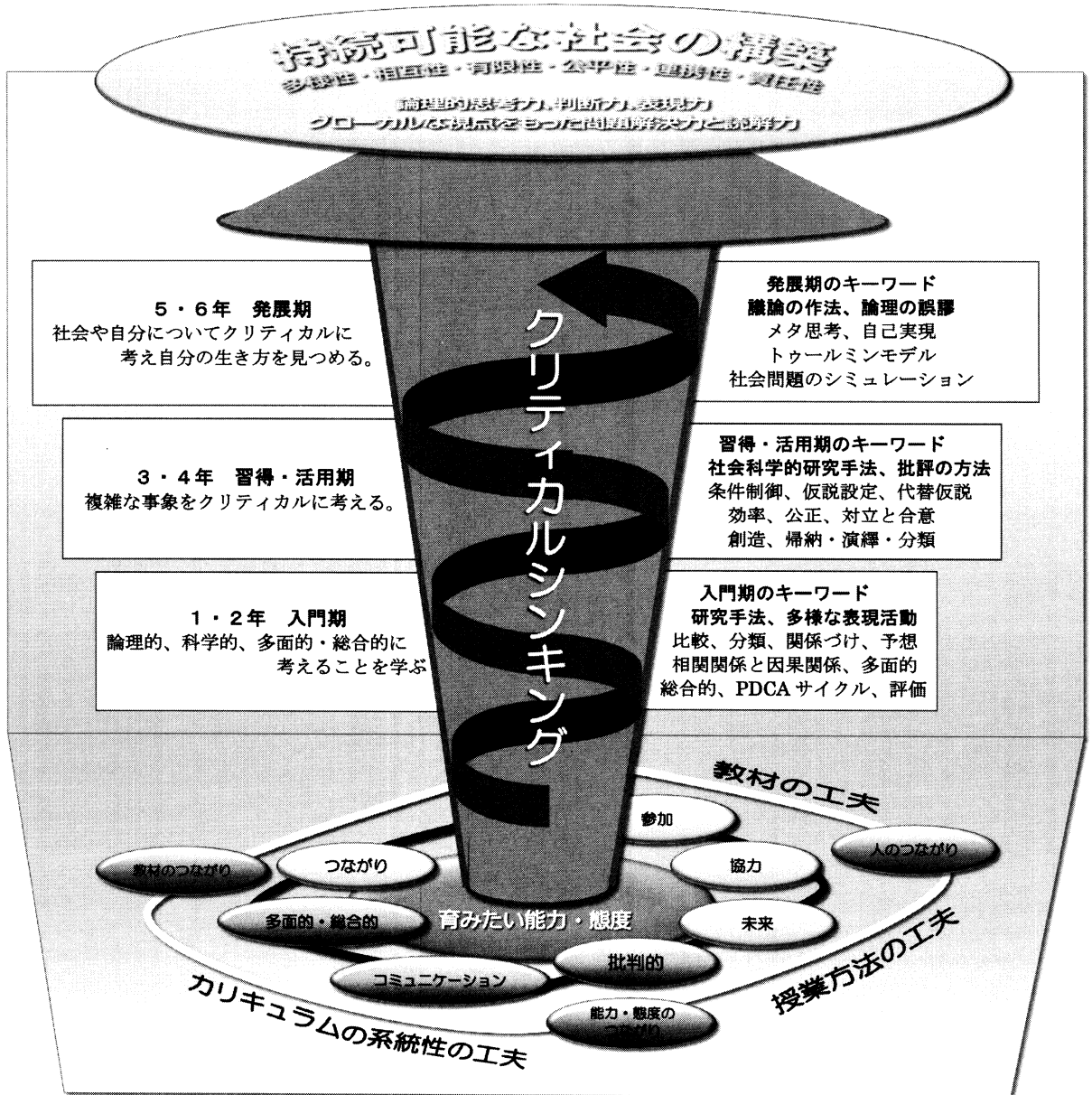


図3 「人のつながり」を深める協働的な学習方法の展開

5・6年 発展期	形式と内容に関する相互批評活動 グループ討論 文字チャットによる議論
3・4年 習得・活用期	ロールプレイによる問題解決 多面的な相互評価や議論 ディベート 探究活動と発表会・質疑応答
1・2年 入門期	ルーブリックの作成と相互評価 プレゼンテーションと相互評価 探究活動と相互評価 掲示板による意見交換

(2) 研究の経過

<p>第一年次</p>	<p>「持続可能な社会の構築をめざしたクリティカルシンキング」への移行 として必要となる教材や指導方法などに関連した見直し及び改訂</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 運営指導委員会の設置・開催，校内研究推進組織の整備 2. 新教科「現代への視座」での，育成する能力の整理を行い，系統性や領域横断性を検討し，再構成 3. 「現代への視座」との関連を図りながら，各教科，総合的な学習の時間でのテーマに沿った発展的学習の開発 4. 多様な評価方法の研究，試行を行い，実証的データの蓄積 5. 公開授業，公開研究会の開催（研究成果の公表），外部評価 6. 研究報告書の作成
<p>第二年次</p>	<p>「持続可能な社会の構築をめざしたクリティカルシンキング」の教育課程の提案と研究成果の発信</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教育課程や教材，評価方法に関して研究成果と課題を整理し，広く発信 2. カリキュラムと指導方法，評価方法の改善に向けた検討 3. 授業実践を行うとともに，多様な評価活動を通じたカリキュラム評価，研究実践評価 4. 公開授業，公開研究会の開催（研究成果の発表），外部評価 5. 研究報告書の作成
<p>第三年次</p>	<p>「持続可能な社会の構築をめざしたクリティカルシンキング」の教育課程の提案と発信，および総括的評価</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. カリキュラムと指導方法，評価方法の改善とともに，多様な評価活動の実践 2. 公開授業，公開研究会の開催（研究成果の公表），外部評価 3. 研究成果の検証，総括的評価 4. 研究報告書の作成

(3) 評価に関する取組

<p>第一年次</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・主にねらいの定着や，カリキュラム妥当性についての評価を，生徒への意識調査や，評価問題を通して実施 ・教師による自己評価，相互評価を通して，教材の系統性，教科横断性について分析 ・外部評価によるカリキュラムの妥当性の検討
<p>第二年次</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の意欲・関心度の調査，授業後の意識変化の調査，学習内容の理解度の調査など，生徒の学習活動を考察して授業実践の評価やカリキュラムの評価を実施 ・評価問題をはじめとする評価方法の妥当性についての評価
<p>第三年次</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本研究開発の前提となる「クリティカルシンキング」とE S Dの位置づけや理念についての再検討・共有化を行い，発信に向けて整理 ・開発した評価方法を実施するとともに，多面的に生徒の変容をとらえ，研究開発の効果を分析 ・教材のとらえ方や授業実践での工夫点などを整理し，改善点と課題を分析 ・自己評価，相互評価，外部評価などを通して，研究開発全体での成果と課題を整理し，総括的評価を実施

6 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

ひろしまだいがくふぞくふくやまちゅうがっこう ひろしまだいがくふぞくふくやまこうとうがっこう ついでう かずあき
 広島大学附属福山中学校 広島大学附属福山高等学校, 築道 和明

(2) 所在地, 電話番号, FAX番号

広島県福山市春日町5丁目14-1, TEL 084-941-8350 FAX 084-941-8356

(3) 学年・課程・学科別幼児・児童・生徒数, 学級数

(中学校)

第1学年		第2学年		第3学年		計	
生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
122	3	122	3	122	3	366	9

(高等学校)

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	201	5	202	5	202	5	605	15
	計	201	5	202	5	202	5	605	15

(4) 教職員数

校長	副校長	教頭	主幹教諭	指導教諭	教諭	助教諭	養護教諭	養護助教諭	栄養教諭	講師
1	2	0	0	0	51	0	2	0	0	10
ALT	スクールカウンセラー	事務職員	司書	計						
1	0	5	0	72						

※ 教員数は併設の中学校をあわせたものである。

(5) 教育課程

広島大学附属福山中学校教育課程表（平成26年度）

	必修教科の授業時数									道徳の授業時数	特別活動の授業時数	総合的な学習の授業時数	新教科 現代への視座	総授業時数
	国語	社会	数学	理科	音楽	美術	保健体育	技術・家庭	外国語					
第1学年	140	105	140	105	45	45	105	70	140	35	35	50		1015
第2学年	140	105	105	140	35	35	105	70	140	35	35	0 (-70)	70 (+70)	1015 (0)
第3学年	105	140	140	35 (-105)	35	35	105	35	140	35	35	70	105 (+105)	1015 (0)
計	385	350	385	280 (-105)	115	115	315	175	420	105	105	120 (-70)	175 (+175)	3045 (0)

学校裁量の時間	第1学年	第2学年	第3学年
課題学習	35	35	35
計	35	35	35

高等学校教育課程表
平成24年度入学生

26年度

教科	科目	標準単位	第4学年	第5学年	第6学年				
					a (14)	b (12)	c (3)	d (2)	
国語	国語表現Ⅰ	2	3.5(-0.5)	1(-1)	2	2	1		
	国語表現Ⅱ	2							
	国語総論	4							
	国語現代文典読	4							
地理歴史	世界史A	2	2			4	4		
	日本史A	2		2		4	4		
	地理A	4		2		4	4		
	地理B	2		2		4	4		
公民	現代社会論	2	0(-2)	1		2	2	(4)	
	政治・経済	2							
数学	数学Ⅰ	3	3						
	数学Ⅱ	4		4					
	数学ⅢA	5	2					(3)	5
	数学ⅢB活用	2		2					2
理科	科学人間生活基礎	2	0(-1)	2		2	2	4	
	物理基礎	2							
	化学基礎	4	2(-1)	2	2	2	2	4	
	生物基礎	2							
	生物基礎	4		2		2	2	4	
	地理基礎	4		2		2	2	4	
	地理基礎	4		2		2	2	4	
理科課題研究	1								
保健体育	体育	7~8	2	3	3				
	保健	2	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	2	2	1				1	2
	音楽Ⅱ	2							
	美術Ⅰ	2	2	1				1	2
	美術Ⅱ	2							
	美術Ⅲ	2	2	1				1	2
	芸術Ⅰ	2							
	芸術Ⅱ	2	2	1				1	2
	芸術Ⅲ	2							
	工芸	2	2	1				1	2
	書道	2							
外国語	ホーラル・コミュニケーションⅠ	2	2					2	
	ホーラル・コミュニケーションⅡ	4							
	英語Ⅰ	3	3						
	英語Ⅱ	4							
	ラーニング	4	2	2					
ライティング	4	2	1	2					
家庭	家庭生活基礎	2	2						2
	家庭総合	4							
情報	情報A	2	0(-2)						
	情報B	2							
	情報C	2							
現代への視座	情報技術基礎								2
	クリティカルシンキング	1	1(+1)						
	自然科学入門	2.5	2.5(+2.5)						
	社会科学入門	2	2(+2)						
	現代評論A	2	1(+1)	1(+1)					
	現代評論B	1		1(+1)					
数理情報	2		2(+2)						
総合的な学習	3~6	0(-2)	0(-1)						
特別活動	学級活動(LHR)		1	1	1				
計			32	32					31

高等学校教育課程表
平成25・26年度入学生

教科	科目	標準単位	第4学年	第5学年	第6学年		
					a (14)	b (12)	c (5)
国語	合現A	4	3.5(-0.5)	1(-1)	2		
	B	3					
	B	2					
	A	4					
	B	2					
地理歴史	世界史A	2	2	2		4	
	B	4					
	A	2					
	B	4					
	B	2					
公民	現代社会	2	0(-2)	1		2	
	政治・経済	2					
	社会学	2					
	生活科学	2					
	数	2					
数学	数Ⅰ	3	3	4			5
	数Ⅱ	4					
	数Ⅲ	2					
	数Ⅳ	2					
	数Ⅴ	2					
理科	科学基礎	2	0(-1)	2		2	
	物理基礎	2					
	化学基礎	4					
	生物基礎	2					
	地理科学基礎	2					
保健体育	体育	7~8	2	3	3		
	音楽Ⅰ	2					
	音楽Ⅱ	2					
	美術Ⅰ	2					
	美術Ⅱ	2					
芸術	音楽Ⅲ	2	2	1		1	2
	美術Ⅲ	2					
	書道Ⅰ	2					
	書道Ⅱ	2					
	書道Ⅲ	2					
外国語	英語基礎	2	3	3	3		
	英語Ⅰ	3					
	英語Ⅱ	4					
	英語Ⅲ	4					
	英語表現Ⅰ	2					
家庭	英語表現Ⅱ	4	2	2	2		2
	英語会話	2					
	英語読解(教科用)	2					
	家庭総合	2					
	家庭生活デザイン	4					
情報	情報科学基礎	2	2				2
	情報科学基礎	4					
	情報科学基礎	4					
	情報科学基礎	2					
	情報科学基礎	2					
工業	情報技術基礎	2	0(-2)				2
	情報技術基礎	2					
	情報技術基礎	2					
	情報技術基礎	2					
	情報技術基礎	2					
現代への視座	現代評論A	2	1(+1)	1(+1)			
	現代評論B	2					
	現代評論C	2					
	現代評論D	2					
	現代評論E	2					
総合的な学習	3~6	0(-2)	0(-1)				
特別活動	学級活動(LHR)		1	1	1		
計			32	32			31

7 研究組織

(1) 研究組織の概要

研究推進のために研究部が設置されているが、さらにこの研究開発のために全教員による「研究委員会」を設置する。また具体的な研究の推進は、学校長、副校長、研究主任・研究係、教科代表委員により構成される「研究開発委員会」が行う。授業単位での教材や指導方法の開発は、それぞれの小委員会が担当する。研究の状況のチェックと評価のために運営指導委員会を定期的に行い、研究開発の状況を報告して指導を受けるとともに、各運営指導委員には適宜授業観察などを通して、指導方法や教材開発などについての指導を受ける。

研究開発協議会

◇運営指導委員会（大学教員ほか）

◇研究委員会（全教員）

◇研究開発委員会（学校長、副校長、研究主任・研究係、教科代表委員）

◇研究開発小委員会

(2) 研究組織

①運営指導委員会

氏名	所属	職名	備考（専門分野等）
前原 俊信 (運営指導委員長)	広島大学大学院教育学研究科	教授	理科教育，物理教育
岡本 弥彦	岡山理科大学理学部	教授	E S D，環境教育
越智 貢	広島大学大学院文学研究科	教授	応用倫理学，哲学
角屋 重樹	日本体育大学児童スポーツ教育学部	教授	理科教育，教育課程
澁澤 文隆	帝京大学教職大学院	教授	エネルギー環境教育
竹村 信治	広島大学大学院教育学研究科	教授	国語教育，第2・3年次
根上 生也	横浜国立大学大学院環境情報学府	教授	数学教育，グラフ理論
藤原 章正	広島大学大学院国際協力研究科	教授	環境工学，国際交流
松浦 伸和	広島大学大学院教育学研究科	教授	英語教育
森 敏昭	広島大学大学院教育学研究科	教授	学習指導，認知心理学

②研究担当者（研究主任の氏名には○印を付すること）

職名	氏名	担当学年・担当教科	
学校長	岩崎 秀樹	広島大学教授（数学教育）	第1・2年次
学校長	築道 和明	広島大学教授（英語教育）	第3年次
副校長	竹盛 浩二	国語	第1・2年次
副校長	三藤 義郎	社会，地歴・公民	第1・2年次
副校長	隠善富士夫	技術	第3年次
副校長	平賀 博之	理科	第3年次
教諭	○平賀 博之	理科（研究係，研究主任）	第1・2年次
教諭	○山下 雅文	理科（研究係，研究主任）	第1・2・3年次

教諭	石井希代子	国語 (教科代表委員)	第1・3年次
教諭	井上 泰	国語 (教科代表委員)	第2年次
教諭	重永 和馬	国語 (研究係)	第1・2・3年次
教諭	遠藤 啓太	社会, 地歴・公民 (研究係)	第3年次
教諭	下前 弘司	社会, 地歴・公民 (教科代表委員)	第1・2・3年次
教諭	井上 優輝	数学 (教科代表委員)	第2・3年次
教諭	服部裕一郎	数学 (教科代表委員)	第1年次
教諭	沓脱 侑記	理科 (教科代表委員)	第1年次
教諭	田中 伸也	理科 (教科代表委員)	第1年次
教諭	林 靖弘	理科 (教科代表委員)	第2・3年次
教諭	丸本 浩	理科 (教科代表委員)	第3年次
教諭	三宅 幸信	保健体育 (教科代表委員)	第1・2・3年次
教諭	牧原 竜浩	芸術 (教科代表委員)	第1・2・3年次
教諭	嶋本 雅宏	技術 (教科代表委員)	第1・2・3年次
教諭	高橋美与子	家庭 (教科代表委員)	第1・2・3年次
教諭	川野 泰崇	英語 (教科代表委員)	第1・2・3年次
教諭	甲斐 章義	数学・情報 (教科代表委員)	第1・3年次
教諭	釜木 一行	数学・情報 (教科代表委員)	第2年次
教諭	江草 洋和	芸術・総合 (教科代表委員)	第2・3年次

③研究委員会

学校長	岩崎 秀樹 (第1・2年次)	築道 和明 (第3年次)
副校長	竹盛 浩二 (国語 第1・2年次)	三藤 義郎 (社会 第1・2年次)
	隠善富士夫 (技術 第3年次)	平賀 博之 (理科 第3年次)
国語	石井希代子 井上 泰 江口 修司 金尾 茂樹	
	金子 直樹 川中裕美子 重永 和馬 村山 太郎	
社会	鵜木 毅 遠藤 啓太 大江 和彦 下前 弘司	
	土肥大次郎 蓮尾 陽平 見島 泰司 森 才三	
数学	山名 敏弘 岩知道秀樹 甲斐 章義 釜木 一行	
	井上 優輝 清水 浩士 高橋由美子 西見 博樹	
	後藤 俊秀 服部裕一郎	
理科	袴田 綾斗 柏原 林造 沓脱 侑記 小茂田聖士	
	岡本 英治 西山 和之 林 靖弘 平賀 博之	
	田中 伸也 丸本 浩 山下 雅文	
保健体育	間處 耕吉 岡本 昌規 合田 大輔 高田 光代	
	畦田絵里子 岡本 昌規 三宅 理子 三宅 幸信	
	藤本 隆弘 宮城 耕治	
家庭	高橋美与子	
技術	嶋本 雅宏	
芸術 (音楽)	光田龍太郎	
芸術 (美術)	牧原 竜浩	
芸術 (書道)	江草 洋和	
英語	池岡 慎 川野 泰崇 千菊 基司 多賀 徹哉	
	林 典代 久松 功周 松島 浩司 幸 建志	
養護	緒方 幹子 田野原佑美	

8 研究開発の経過

(1) 第1年次の経過

<研究開発に関する経過（主なもの）>

※本研究の申請にあたり，昨年度より，教科主任会議，研究委員会を中心にテーマやカリキュラムの原案の検討をすすめる。

4月 2日	研究委員会	委員任命，今期の研究構想案提示
4月 5日	研究委員会	今期の研究目的・内容・カリキュラムなど提案
4月 9日	教科主任会議	教科の研究内容確認，討議
4月11日	研究開発委員会	研究内容・カリキュラムに関する討議
4月16日	指導委員会	研究内容に関する指導（岡山理科大）
4月18日	指導委員会	研究内容に関する指導（広島大学）
5月 9日	助成会総会	保護者へ研究構想・内容の紹介
5月 9日	教科主任会議	研究内容に関する討議
5月11日	指導委員会	研究内容に関する指導（広島大学）
5月14日	研究開発学校連絡協議会	研究内容・カリキュラムに対しての指導（東京）
5月16日	研究委員会	研究内容に関する討議
5月24日	研究委員会研修会	運営指導委員による講演（岡本弥彦先生）
6月11日	研究開発委員会	研究の内容，カリキュラムの連携性に関する討議
6月25日	教科主任会議	年間指導計画，公開研究会へ向けての研究内容の討議
6月28日	運営指導委員会	研究の構想・内容に関する指導
7月 9日	研究開発委員会	年間指導計画，公開研究会へ向けての研究内容の討議
9月 3日		各プログラムの中間まとめ検討
9月12日	研究委員会	各プログラムの中間まとめに関する討議
10月 4日	研究開発委員会	年間指導計画，中間まとめの討議
11月 1日	教科主任会議	年間指導計画の確認
11月15日	教科主任会議	授業公開へ向けての討議
11月19日	研究委員会	授業公開に向けての確認
11月30日	授業公開	研究の概要・授業提案・外部からの評価
11月30日	運営指導委員会	公開授業・研究内容に関する指導
12月10日	研究開発委員会	年間のまとめについて討議
	研究開発報告書作成	
1月		
	研究開発学校研究協議会	研究内容・カリキュラムに対しての指導（東京）
1月11日	教科主任会議	年間まとめと次年度の計画の確認
3月 5日	研究開発委員会	年間まとめと次年度の計画の確認
3月 5日		

上記の他，研究開発小委員会を随時実施し，授業単位で研究開発に取り組んだ。

(2) 第2年次の経過

<研究開発に関する経過（主なもの）>

4月 2日	研究委員会	委員任命，昨年度の成果と今年度の構想案提示
4月 3日	研究委員会	今期の研究開発の方針と内容など提案
4月 8日	教科主任会議	教科の研究内容確認，討議
4月15日	研究開発委員会	研究内容・カリキュラム・評価に関する討議
5月 8日	助成会総会	保護者へ研究内容の紹介
5月 8日	教科主任会議	研究内容に関する討議
5月16日	研究委員会	今年度の方針と研究内容の確認
5月20日	指導委員会	研究内容に関する指導（岡山理科大学）
5月22日	指導委員会	研究内容に関する指導（広島大学）
5月23日	指導委員会	研究内容に関する指導（広島大学）
5月27日	研究開発委員会	指導委員会報告，研究内容の討議
6月24日	教科主任会議	公開研究会へ向けての研究内容の討議
6月25日	指導委員会	研究内容に関する指導（広島大学）
6月27日	運営指導委員会	研究内容に関する指導
7月 8日	研究開発委員会	公開研究会へ向けての研究内容の討議
9月 2日	教科主任会議	各プログラムの中間まとめ検討
9月11日	研究委員会	各プログラムの中間まとめに関する討議
10月 3日	研究開発委員会	年間指導計画，中間まとめの討議
10月24日	指導委員会	公開研究会の内容に関する指導（文部科学省）
10月31日	教科主任会議	年間指導計画の確認
11月13日	指導委員会	公開研究会の内容に関する指導（岡山理科大学）
11月14日	教科主任会議	授業公開へ向けての討議
11月14日	指導委員会	公開研究会の内容に関する指導（広島大学）
11月18日	研究委員会	授業公開に向けての確認
11月29日	授業公開	研究の概要・授業提案・外部からの評価
11月29日	運営指導委員会	公開授業・研究内容に関する指導
12月 9日	研究開発委員会	年間のまとめについて討議
12月13日	研究開発学校実地調査	研究開発の方針や授業に対する指導・助言
1月	研究開発報告書作成	
1月10日	研究開発学校研究協議会	研究内容に対しての指導（東京）
3月 5日	教科主任会議	年間まとめと次年度の計画の確認
3月 5日	研究開発委員会	年間まとめと次年度の計画の確認

上記の他，研究開発小委員会を随時実施し，授業単位で研究開発に取り組んだ。

(3) 第3年次の経過

< 研究開発に関する経過 (主なもの) >

4月 2日	研究委員会	委員任命, 昨年度の成果と今年度の構想案提示
4月 3日	研究委員会	今期の研究開発の方針と内容などの提案
4月 8日	教科主任会議	教科の研究内容確認, 討議
4月14日	研究開発委員会	研究内容・カリキュラム・評価に関する討議
4月21日	指導委員会	研究内容に関する指導 (広島大学)
5月 8日	助成会総会	保護者への研究内容の紹介
5月 8日	教科主任会議	研究内容に関する討議
5月15日	研究委員会	今年度の方針と研究内容の確認
5月19日	指導委員会	研究内容に関する指導 (広島大学)
5月22日	指導委員会	研究内容に関する指導 (岡山理科大学)
5月26日	研究開発委員会	指導委員会報告, 研究内容の討議
6月17日	指導委員会	研究内容に関する指導 (広島大学)
6月23日	教科主任会議	公開研究会に向けての研究内容の討議
6月25日	運営指導委員会	研究内容に関する指導
7月 7日	研究開発委員会	公開研究会に向けての研究内容の討議
7月18日	指導委員会	研究内容に関する指導 (東京)
9月 1日	教科主任会議	各プログラムの中間まとめ検討
9月10日	研究委員会	各プログラムの中間まとめに関する討議
10月 2日	研究開発委員会	年間指導計画, 中間まとめの討議
10月30日	教科主任会議	年間指導計画の確認
11月13日	教科主任会議	授業公開に向けての討議
11月17日	研究委員会	授業公開に向けての確認
11月28日	授業公開	研究の概要・授業提案・外部からの評価
11月28日	運営指導委員会	公開授業・研究内容に関する指導
12月 8日	研究開発委員会	年間のまとめについて討議
1月	研究開発報告書作成	
1月 9日	研究開発学校研究協議会	研究内容に関する発表 (東京)
3月 4日	教科主任会議	年間まとめとふりかえり
3月 4日	研究開発委員会	年間まとめとふりかえり

上記の他, 研究開発小委員会を随時実施し, 授業単位で研究開発に取り組んだ。

(4) 成果の発信

【学会発表など】

2013年度

1. 日時：8月17日～18日 発表者：山下雅文・平賀博之
発表題目：持続可能な社会の構築をめざしたエネルギー環境教育の実践（1） - 研究開発学校 設置科目「地球科学と資源・エネルギー」の取り組み -
大会：日本エネルギー環境教育学会第8回全国大会 場所：島根大学
2. 日時：8月17日～18日 発表者：平賀博之・山下雅文
発表題目：持続可能な社会の構築をめざしたエネルギー環境教育の実践（2） - 研究開発学校 設置科目「環境」の取り組み -
大会：日本エネルギー環境教育学会第8回全国大会 場所：島根大学
3. 日時：2月9日 発表者：森 才三
発表題目：社会科授業研究における教育実践学的方法論の探求 - 批判的思考力を育成する社会科授業の開発 -
大会：社会系教科教育学会 研究発表大会（ラウンドテーブル3） 場所：大阪教育大学

2014年度

4. 日時：6月14日～15日 発表者：服部裕一郎・井上優輝
発表題目：数学教育におけるクリティカルシンキングを育成する学習指導の在り方（2） - 中学校3年「相似の利用」の授業実践を通して -
大会：全国数学教育学会 第40回研究発表会 場所：大阪教育大学天王寺キャンパス
5. 日時：8月23日～24日 発表者：山下雅文
発表題目：クリティカルシンキングを育む探究活動 風力発電をテーマとしたESD教材開発と探究活動の実践
大会：日本理科教育学会第64回全国大会 場所：愛媛大学
6. 日時：10月17日 発表者：川野泰崇
発表題目：論理的・批判的思考力育成を目指した英語ディスカッション授業の実践
大会：第56回全附連高等学校部会教育研究大会 場所：大阪教育大学附属高等学校池田校舎
7. 日時：12月6日 発表者：下前弘司
発表題目：答えのない問題に挑む議論型授業の提案
大会：広島県私学中学・高等学校教科研究会社会科分科会 場所：広島女学院中学・高等学校
8. 日時：1月31日～2月1日 発表者：服部裕一郎・井上優輝
発表題目：RLAによるクリティカルシンキングを育成する数学科授業の開発 - 子ども達による査読評価活動を通して -
大会：全国数学教育学会 第41回研究発表会 場所：広島大学
9. 日時：3月22日 発表者：森 才三
発表題目：「授業開発」研究についての新しい提案 - 批判的思考力育成学習の授業開発と実践 -
大会：シンポジウム 教育実践学としての社会科授業研究の探求 - 授業研究のパラダイムシフト -
場所：連合大学院・大阪サテライト

【論文執筆など】

1. 石井希代子, 2013, 「「批評力」を育成する学習活動の工夫 - 高等学校現代文『歴史』について考える」という単元の場合 - 」, 『中等教育研究紀要 第53巻』, 広島大学附属福山中・高等学校, pp.107-112
2. 井上優輝, 2013, 「数学科における方法の検討を促進させる教材の開発 - 相互評価をいかす授業の実践 - 」, 『中等教育研究紀要 第53巻』, 広島大学附属福山中・高等学校, pp.137-142
3. 『環境教育に活用できる学校づくり実践事例集 付録』, 文部科学省, pp.149-151, 2013
山下雅文, 電灯の消費電力～白熱電球, 蛍光灯, LEDを比べよう～
4. 下前弘司, 2014, 「持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを育成する新科目「社会科学入門」の実践」, 『中等教育研究紀要 第54巻』, 広島大学附属福山中・高等学校, pp.157-162
5. 高田光代他, 2014, 「薬について考える授業 - 実験を伴う授業の効果について - 」, 『中等教育研究紀要 第54巻』, 広島大学附属福山中・高等学校, pp.193-204
6. 山下雅文, 2014, 「第5節 教育実習における理科の授業研究」, 磯崎哲夫編著『教師教育講座 第15巻 中等理科教育』, 協同出版, pp.153-163
7. 山下雅文, 2014, 「風力発電を題材にした教材開発と探究活動の実践」, 『中等教育研究紀要 第54巻』, 広島大学附属福山中・高等学校, pp.187-192
8. 山下雅文他, 2014, 「新しい科学観を取り入れた理科カリキュラムの開発の研究」, 『学部・附属学校共同研究紀要 第42号』, 広島大学学部・附属学校共同研究機構, pp.87-96
9. 研究代表者勝野頼彦『教育課程の編成に関する基礎的研究 報告書7 資質や能力の包括的育成に向けた教育課程の基準の原理』, 国立教育政策研究所, pp.222-230, 2014
②広島大学附属福山中・高等学校
授業1 山下教諭(中学校3年生;現代への視座「地球科学と資源エネルギー」)
授業2 下前教諭(高校1年生;現代への視座「社会科学入門」)
10. 『国連持続可能な開発のための教育の10年 ジャパンレポート』, 「国連持続可能な開発のための教育の10年」関係省庁連絡会議, 2014, pp.54-55
10. 持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを育成する中学校・高等学校カリキュラムの創造
11. 井上優輝・服部裕一郎, 2015, 「ESDの視座からクリティカルシンキングを深化させる統計教材の開発」, 『中等教育研究紀要 第55巻』, 広島大学附属福山中・高等学校
12. 重永和馬, 2015, 「クリティカルシンキングの育成を目指す言語活動の実践 - 中学1年「少年の日の思い出」の授業を中心に - 」, 『国語教育研究 第56号』, 広島大学国語教育会
13. 下前弘司, 2015, 「「交渉」(negotiation)を取り入れた授業開発 - 社会科学入門のとりくみ - 」, 『中等教育研究紀要 第55巻』, 広島大学附属福山中・高等学校
14. 森 才三, 2015, 「批判的思考力育成学習の授業開発と実践」, 梅津正美・原田智仁編著『教育実践学としての社会科授業研究の探求』, 風間書房

2章 研究開発の評価と課題

1 カリキュラムの内容と評価

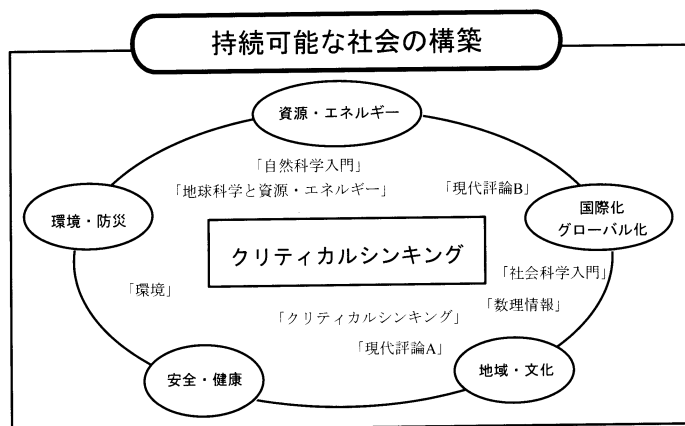
(1) 編成した教育課程の特徴

平成21～23年度の前期の研究開発では、クリティカルシンキングを「適切な規準や根拠に基づき、論理的で偏りのない思考」、「よりよい解決に向けて複眼的に思考し、より深く考えること」と位置づけ、他者の考えなどを鵜呑みにすることなく、じっくりと考え、課題を発見し、解決に向けて粘り強く取り組む態度や能力を育むことをねらいとしている。授業の中では、クリティカルシンキングを深めるため、「本当か?」「他にはないか?」の視点を定着させるために、適した教材を取り入れるとともに、右表のような具体的な問いかけを意識する展開を行った。

現在の研究開発では、このように整理したクリティカルシンキングを単に教育の目的とするのではなく、持続可能な社会の構築に必要な能力と捉え、右表のように「国際化・グローバル化」、「地域・文化」、「安全・健康」、「環境・防災」、「資源・エネルギー」などの教科横断的な内容をテーマとして、新教科「現代への視座」の科目構成と内容を改変した。なお、学年進行とともに、自然領域を中心とした「具体的な事象」から、社会領域、人文領域にわたる「抽象化されたより複雑な事象」へと拡張するようにしている。また、既存教科の発展的単元、総合的な学習を組み合わせ相補的に能力・態度を育成する教育課程を編成した。新教科の目標を以下に示す。

授業展開での具体的な問いかけ

- ・不確かな前提になっていないか
- ・隠れた前提はないか
- ・論理の飛躍がないか
- ・大前提（ルール）と前提（ケース）の不一致がないか
- ・軽率な（早すぎる）一般化はないか
- ・不適切なサンプリングはないか
- ・他の可能性（対立仮説）はないか



○ 新教科「現代への視座」の教科目標

「現代への視座」教科目標

持続可能な社会の構築をめざし、現代の社会で生じている諸問題や関連する事象・現象について、論理性や科学性を重視して複眼的、創造的に思考し問題を発見したり、課題を的確に設定して解決しようとするクリティカルシンキングを育成する。

○ 新教科「現代への視座」の各科目の目標

各科目の目標を次に示す。

【抽象化されたより複雑な事象】

環境（2年）

環境をテーマに実験や観測を行い、事象や現象をクリティカルな視点で捉え、分析し判断し、解決していく能力や態度を育むとともに、持続可能な社会を目指して、今後、宇宙船地球号の乗員としてどのような行動が求められていくか、科学的に考え、行動するための指針作りを行う。



【具体的な事象】

地球科学と資源・エネルギー（3年）

自然の事物・現象や生活の中の科学の役割について関心を持ち意欲的に探究し、持続可能な社会の構築に向けて、複眼的かつ批判的に分析、考察する能力の基礎や態度を養う。

自然科学入門（4年）

持続可能な社会の構築をめざし、自然の事物・現象について論理性や科学性を重視して分析し、複眼的、創造的に思考するクリティカルシンキングの基礎を習得させるとともに、科学と人間生活のかかわりについて興味・関心を高める。

社会科学入門（4年）

クリティカルシンキングによって、より誤り少なく社会を説明できる見方・考え方を精緻化させ成長させることで、現代社会の特質や課題についての認識を深め、現代社会の課題に対する解決策を考察するために必要な能力の基礎を育成する。

クリティカルシンキング（4年）

論理的に表現する能力を育成し、伝え合う力を高めるとともに、論理的な思考力や創造力を伸ばし、進んで表現することによって、社会生活の充実を図る態度を育てる。

現代評論A（4年）

抽象語の用いられた様々な文章を的確に理解し、適切に表現する能力を高めるとともに、人間や社会や自然についてのものの見方、感じ方、考え方を深め、人生を豊かにする態度を育てる。

現代評論A（5年）

持続可能な社会の構築にかかわる現代社会の諸問題を論じた文章を読み、ものごとを多面的・総合的にとらえて考える能力を高めるとともに、自分の理解したことや考えについて適切に表現する能力を育む。

現代評論B（5年）

積極的に議論に参加し、相手と対等な立場で自分の意思を伝えようとする態度を育成するとともに、論理や情報の適切さなど多様な観点から聞いたり読んだりしたことについて審議したり、合理的に相手を説得したりする能力を伸ばし、社会生活において問題解決・意思決定ができるようにする。

数理情報（5年）

情報社会においてその情報技術を十分活用するために、問題の発見と解決の方法の科学的な考え方とクリティカルシンキングの手法を習得するとともに、その基礎となる知識や考え方やその活用方法を習得する。また、それらを通して持続可能な社会の構築について考えることができるようにする。

○この教育課程で扱う「テーマ」、「構成概念」、「ねらいとする能力・態度」

「持続可能な社会の構築をめざしてクリティカルシンキングを柱とした能力・態度の育成」を目標とする教育課程では、どの段階でどのような教材を扱っているか、また、そもそものような能力を育成し、概念を習得させていくべきかについて、研究当初から議論を続けた。このような研究の先行研究として、国立教育政策研究所教育課程研究センター「ESDの学習指導過程を構想し展開するために必要な枠組み」などを参考に、テーマや構成概念、育みたい能力・態度について検討した。本教育課程ではそれらがどのように配置されるか整理し、系統性や段階を踏んで発展していくことを確認して実践を行った。その結果を以下に示す。

A テーマについて

持続可能な社会の構築に関連したテーマについては、たとえば「エネルギー教育」、「環境教育」、「国際理解教育」など、現在の社会で課題となるテーマを扱う「〇〇教育」という表現をされる場合がある。当校では、多くのテーマが考えられる中、教科間の連携を意識して、以下の5つをテーマとして設定した。

- | | | |
|------------|--------------|---------|
| A 資源・エネルギー | B 環境・防災 | C 安全・健康 |
| D 地域・文化 | E 国際化・グローバル化 | |

また、これらのテーマに関連してはいるが、さらに大きな範疇で取り扱う場合などは、F その他として分類し、整理した。

B 構成概念について

この構成要素については、国立教育政策研究所の先行研究（下記出典）で示された構成概念（例）をもとに、各教科・科目で扱う主要概念を次のように設定し、表に整理した。

◆人を取り巻く環境（自然・文化・社会・経済など）に関する概念

- I 多様性・・・自然・文化・社会・経済は、起源・性質・状態などが異なる多種多様な事物から成り立ち、それらの中では多種多様な現象が起きていること
- II 相互性・・・自然・文化・社会・経済は、互いに働き掛け合い、それらの中では物質やエネルギーが移動・循環したり、情報が伝達・流通していること
- III 有限性・・・自然・文化・社会・経済は、有限の環境要因や資源（物質やエネルギー）に支えられながら、不可逆に変化していること

◆人（集団・地域・社会・国など）の意思・行動に関する概念

- IV 公平性・・・持続可能な社会は、基本的な権利の保障や自然等からの恩恵の享受などが、地域や世代を渡って公平・公正・平等であることを基盤にしていること
- V 連携性・・・持続可能な社会は、多様な主体が状況や相互関係などに応じて順応・調和し、互いに連携・協力することにより構築されること
- VI 責任性・・・持続可能な社会は、多様な主体が将来像に対する責任あるビジョンをもち、それに向かって変容・改革することにより構築されること

※【出典】 国立教育政策研究所

学校における持続可能な発展のための教育（ESD）に関する研究〔最終報告書〕

前期の研究開発では、「多様性」「相互性」「有限性」などの人を取り巻く環境に関する概念を扱ってきたが、より実社会・実生活とのかかわりの中でこれらを扱う必要があることと、人の意思・行動に関する概念を有効に取り入れる必要があることがわかった。その点を考慮した教材の工夫と指導方法の工夫を実践を通して検討・改良していった。

C ねらいとする能力・態度について

前期の研究開発でねらいとしていた「クリティカルシンキング（態度、知識、能力）」に加えて、

「未来志向で問題解決に取り組む力」や、集団で議論し調整する力（「コミュニケーション力」、「協力する態度」、「進んで参加する態度」）なども主要なねらいとなる。このねらいとする能力・態度についても、国立教育政策研究所の先行研究で示された能力・態度（例）を参考に整理した。

- ① 批判的に考える力、クリティカルシンキング（批判的）
- ② 過去や現在に基づき、未来像を想定して、それを他者と共有しながら、計画する力（未来）
- ③ 事象のつながりなどのシステムを理解して多面的、総合的に考える力（多面的・総合的）
- ④ 自分の考えなどを論理性や科学性に配慮して的確に表現するとともに、他者を尊重して積極的にコミュニケーションを行う力（コミュニケーション）
- ⑤ 他者の立場に立ち、他者の考えや行動に共感するとともに、協力・協同して物事を進めようとする態度（協力）
- ⑥ 人、もの、こと、社会、自然などと自分とのつながり・かかわりに関心を持ち、それらを尊重し、大切にしようとする態度（つながり）
- ⑦ 自分の役割を理解するとともに、ものごとに主体的に参加しようとする態度（参加）

前期の研究開発で、当校が設定したクリティカルシンキングは、大きく①、③、④の内容を含んだものと考えることができる。一方、②未来、⑤協力、⑥つながりなどは、本研究開発として新たに力を入れて取り組む内容となった。

新教科「現代への視座」および「総合的な学習の時間」において扱う「テーマ」、「構成概念」、「ねらいとする能力・態度」を次表に示す。

テーマ						構成概念						ねらいとする能力・態度							
A 資源・エネルギー	B 環境・防災	C 安全・健康	D 地域・文化	E 国際化・グローバル化	F その他	I 多様性	II 相互性	III 有限性	IV 公平性	V 連携性	VI 責任性	① 批判的	② 未来	③ 多面的・総合的	④ コミュニケーション	⑤ 協力	⑥ つながり	⑦ 参加	
			◇	◇	※7 ◇	◎		○	◎	◎	○	現代評論 B 5年(高2)	◎	◎	◎	◎	◎		◎
◇	◇	◇	◇	◇		◎	◎	○	○			現代評論 A	◎		◎			○	
◇	◇				※6 ◇	◎	◎	◎			○	数理情報	◎	◎	◎		○		
				◇	◇	◎	◎					現代評論 A 4年(高1)	◎		◎	◎			
			◇	◇	※4 ◇	◎						クリティカルシンキング	◎		◎	◎			
◇	◇		◇	◇	※3 ◇	○	○	◎	◎	○	◎	社会科学入門 3年(中3)	◎	◎	◎		○	○	○
◇	◇					◎	◎	◎			○	自然科学入門	◎	○	◎			◎	
◇	◇		◇			○	◎	○			○	地球科学と資源・エネルギー 2年(中2)	◎	◎	◎	○	○	◎	
				◇	※2 ◇	◎				◎	○	総合的な学習	◎		◎	◎	○		
◇	◇	◇				◎	◎	◎		◎	◎	環境 1年(中1)	◎	○	◎	◎		○	○
					※1 ◇	○	○	○	○	○	○	総合的な学習	◎	○	◎	◎			

⑥その他
 ※1 研究主題による ※2 科学 ※3 倫理
 ※4 論証の方法・論理 ※5 抽象語・抽象概念
 ※6 問題解決の手順と手法 ※7 時事問題

※構成概念・ねらいとする能力・態度について
 主となるもの=◎
 取り組むもの=○

上述のように、国立教育政策研究所の先行研究をベースにして、当校なりの検討を加え、整理することで、本教育課程は、持続可能な社会の構築のために必要となるテーマや構成概念、ねらいとする能力・態度を過不足なく配置し、新教科・既存教科のそれぞれの科目間、教科間の連携をはかり、内容のつながりを意識した全体構成になったと考えている。

国立教育政策研究所による先行研究では、さらに、E S Dの視点に立った学習指導を進める上での留意事項として、「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」の3つの「つながり」が挙げられている。「持続可能な社会の構築をめざした」当校研究開発では、国立教育政策研究所の案を踏まえつつ、研究開発委員会を中心にカリキュラム開発および授業展開として重要となる具体的事項について検討を重ね、運営指導委員会の助言をいただく中で、「つながり」をp8のように整理した。

これらの「つながり」に留意した授業を展開していくが、一方で、生徒自身がこれらの「つながり」を実感することが必要である。新教科「現代への視座」の科目間だけでなく、各教科間での教材のつながりを感じるとともに、一つのテーマに対して多面的・総合的な視点の育成が感じられることが重要である。そのために、教師間でも、各科目での教材やデータを互いに出し合い、それに対するいろいろなアプローチの仕方について議論をする取り組みを行った。また、「人のつながり」については、生徒が協同で学び議論することで、新たな課題を発見したり、新しい知見や問題解決の糸口を得たりできる実感を持てる展開が必要となる。そのため探究活動などでは、各自の研究結果などの報告を行うだけでなく、質疑応答やアドバイスを互いにしあう展開も有効となるだろう。また、粘り強く議論する態度の育成も重要となる。これらのいろいろな展開を試行する中で、生徒の変容をとらえ、その効果を評価していった。

(2) 教育課程の内容は適切であったか

テーマや構成概念、ねらいとする能力・態度を、表を用いてまとめ、共有化することによって、教師間の相互理解を深めるとともに、実践の中でそれらが有効に機能しているかを明らかにしていくことができた。

例えば、表の中の持続可能な社会の構築に関連したテーマ A (資源・エネルギー)、B (環境・防災) を例にとると、「多様性」、「相互性」、「有限性」を共通の構成概念とし、「批判的」、「多面的・総合的」を柱に据え、「未来」と「コミュニケーション」をスパイラルに育成するように構成できている。具体的には、中学校2年の環境での身の回りの環境を直接体験として感じ、その中から課題を見つけ解決していく活動から出発する。中学校3年ではさらにそれを地球を対象にし、そして現代の社会と直結する資源・エネルギーとの関わりから知識やものの見方を広げていく。高等学校1年ではさらに高度な内容を系統的に学ぶことで内容を深め、複眼性や多面的な思考を進め、より精緻な見方、考え方ができるようにする。高等学校2年でそれまでの学習成果を用いて表現し、また互いの考えを交流し、解決策を探る活動の中で、相互理解に至る過程を体験していく。このように、新教科「現代への視座」によるこれらのテーマを通じた学習を、生徒の発達段階や教科の内容構成も考慮しながら配列している。直接的な体験や具体的な事象から抽象的な内容への発展、そしてより複雑な事象や適切な判断を求める場面へと深化していく科目構成となっている。

また、この「現代への視座」を中心に、関連する各教科の授業での発展的な単元を開発することで、内容やねらいとする能力・態度の育成を補完できるようにしている。

授業方法の工夫として、「相互評価と自己評価」、「ロールプレイ」、「研究発表会」、「グループ討論」などの協働的な学習方法を取り入れ、生徒の活動を充実したが、これらを通して生徒の意欲的な活動が見られるとともに、アンケートからも生徒の充実感や達成感、および視野の広がりをみとることができた。

(3) 授業時間等についての工夫

「現代への視座」の教育課程上での位置づけは、既存の教科や総合的な学習の時間を、中学校では175時間、高等学校で10.5単位を減じて創出したものであるが、学習指導要領で示された内容やねらいに配慮し、それらは漏らすことなく扱っている。

2 指導方法・教材等

(1) 実施した指導方法等の特徴

持続可能な社会の構築に向けての教育では、複眼的な知識や思考力を身につけるだけでなく、意思決定や行動の場面でこの教育課程が生きてはたらくために、「ねらいとする能力・態度」の⑤協力、⑥つながり、⑦参加の3つが重要である。意欲や態度を育むためにはより積極的な生徒へのアプローチが必要である。「ねらいとする能力」については、新たな教材の開発によるアプローチが可能であるが、「意欲や態度」を育むのは教材よりも指導方法に負うところが大きい。

E S Dの留意事項として、「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」の3つのつながりに留意した授業展開を行ってきた。特に、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」に対しての**授業方法の工夫**を行った。具体的には、生徒たちが課題を設定し実験計画を立案する探究活動、根拠に基づいて判断する場面、論述や批評の相互評価など、主体的な学びにつながる生徒の協働学習を積極的に取り入れ、生徒の話し合いや協力を進める指導方法や発表会を取り入れた。話し合いや発表では連続型テキストによる言語活動だけではなく、非連続型テキストも活用することを進めている。また、これらの生徒間のつながりを意識した活動が有意義に進むように、WEB掲示板、アドバイスシート、下書きワークシートなどの教具を工夫しながら開発している。このような取り組みをベースにして、既存教科の中でもジグソー法などを取り入れた協働学習が実施されるようになった。

(2) 指導方法等は適切であったか

「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」の3つのつながりに留意した授業展開は、有効なものであったと考える。

本研究開発では、教育課程の系統性、教材の工夫、授業方法の工夫を行ってきたが、特に、授業方法の工夫としてさまざまな協働学習を取り入れた。このような活動を通して、「唯一の解がない（すぐに答えが出ない）課題」に対して、協力して粘り強く取り組む姿や、それを通しての達成感や喜びを感じているようすがみられた。また、多面的な見方になるよう努力しているようすが、自主課題を設定して取り組んでいく姿がみられている。高校2年の「現代評論A」では、国語科や他教科で学んだ既有知識や日々接する情報をつなげて論証する姿があり、「教材のつながり」も確認できた。「数理情報」においても、取り組む集団を、個人→班→クラスと広げる中で、多様な視点をもったより本質的な議論をするようすがみられている。このように、「持続可能な社会」に関連したテーマを、協働学習を取り入れて各科目で体系的にスパイラルに扱うことで、生徒も視野の広がりを感じ、自身の意見を持ち議論できるようになったといえる。

3 実施の効果

(1) 生徒への効果

それぞれの科目を通して、社会的課題などについて主体的に考える姿が見られた。また、科学性や論理性に留意した記述や発表ができるようにもなった。特に、クリティカルシンキングは「よりよい解決に向けて複眼的に思考し、より深く考えること」であると理解し、議論の場でも、建設的な意見を述べ合ったり、それを受けとめたりする学習集団に成長したと感じる。この点が大きな成果と感じている。具体的な実践として、3例報告する。

①中学校3年；「地球科学と資源・エネルギー」 探究活動（風力発電）

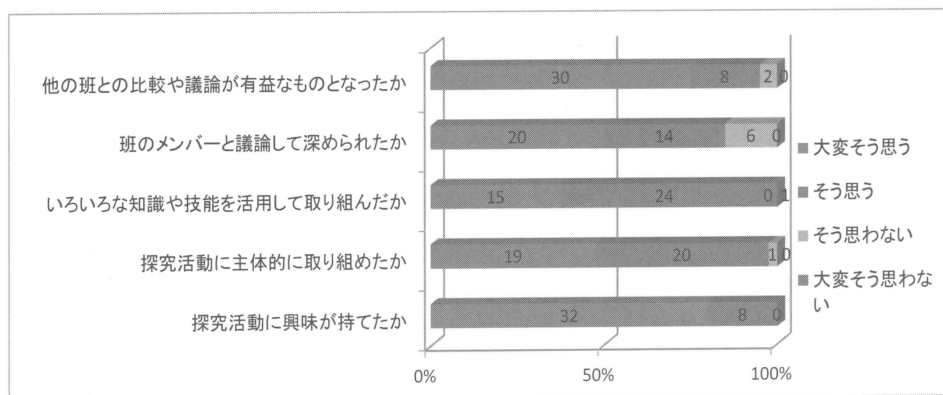
○生徒の様子

この探究活動（効率のよい風力発電の研究）では、自分たちで仮説を立て、それを検証するために、羽根をはじめ装置の多くの部分を自作する。中間発表では、結果をグラフや表でわかりやすくまとめ、結果と考察を分けて発表するなどの配慮をした工夫の見られる発表となった。考察もそれぞれ深いものとなり、それぞれの仮説に基づき意見をまとめることができた。質疑応答では、「実験の仕方が適切だったか」、「データの見方について」、「実験の考察について違う見方もできるのでは」、「自分たちの班の結果と比較して」などの観点で質問やアドバイスが行われ、質問に対する応答も自信を持って行う様子が見られた。

○探究活動に対する生徒の反応

中間発表後に5つの設問で行ったアンケート結果は次の通りである。

ほぼ全員が、興味を持って主体的に取り組んでいることがわかる。しかし、知識の活用について1名「大変そう思わない」がいる。その生徒の記述はグラフ下の内容であり、他の発表や議論を聞き、自分自身の足りなさを感じて評価していることがわかる。



この感想からは、生徒の前向きな態度が感じられ、良い意味で「人のつながり」が大きな刺激を与えたことがわかる。その他の設問の「そう思わない」も、同様に自身の活動を振り返り反省している記述がなされていた。

自分の考察が他の班の1/10にも満たないレベルで、授業が終わった後とても空しくなった。もっと深い考察ができていはずはなかったのに...追加実験もするべきだったと痛感。

探究活動を通して、生徒自身の科学的・論理的思考力が育っているようすが見られるとともに、探究に対しての興味・関心が非常に高まっていることがわかった。また「人とのつながり」を通して、大きな刺激を受け自身を振り返っている様子もみられた。これらの生徒の活動の成果や意見は、中学校3年のこの段階までに受けた当校のすべての授業を通して育まれたものである。それらの授業で育まれた表現力、コミュニケーション力、クリティカルシンキングがこの場で発揮できたと考えられる。

②高校1年；「クリティカルシンキング」＜論理的表現分野＞

高校1年の「クリティカルシンキング」では、現代社会の諸問題を論じた新書を読み、レポートを読み、コメントしあう学習活動を行った。生徒はこの活動を次のように振り返っている。

- ・この交流を経て、様々な人々の考えを知れた事でこういう考えもあるのか、こういう視点で読む方法もあるのかなど、多くの考え方や読み方に気づけた。やはり、一人で読み、その感想を独自で完結させると多少でも偏りはあると思う。この交流を通して様々な思考を知れたと思う。(A)
- ・僕の意見に関して同調してくれるのはうれしかったが、異論とまではいかないが異なる批評をしてくれたらもっとおもしろいかなと思った。だからこそ他人の議論を意識して代替仮説を考えたいが、できればもっとそれについてその人たちと議論してみたいと思った。(B)

生徒Aは、交流を通じて自分の気付かなかった考え方や読み方に気付けたことを成果として挙げている。また、生徒Bは、自分の意見に納得するだけでなく、異論をぶつけてもらい、議論をしたかったと感じている。

これらの感想は、交流活動を通じてどのような学びがあったかを示している。一つ目には、多面的・総合的なとらえ方を身につけることができたということである。多面的・総合的にとらえること、考えることは、一人では難しい。自分とは考えの異なる他者との交流を通じて、自分とは違う考えもありうることに気づき、やがて自分一人のできるようになるのであろう。

二つ目には、お互いに議論しあってみたくと思える学習集団に成長できたことである。考えの異なる他者との交流が自分を成長させてくれることの自覚は、さらに議論をすることで考えを深めてみたいという気持ちを生じさせる。自分の意見と異論とをぶつけることで、自分の意見をさらに磨くことが可能であるし、あるいは全く別のよりレベルの高い意見になるかもしれない。このような気持ちが生徒に生じていることは、クリティカルシンキングが育成できたことを示している。

③高校2年；「現代評論B」

現代評論Bは、英語を使って議論を積極的に行う態度と能力を育てる科目であり、(1)論理的思考トレーニング、(2)批判的思考トレーニング、(3)議論 から構成されている。実施後の自己評価アンケート調査(197名)では、質問1；「(賛成派・反対派の立場を超えて)他者の発言に対して建設的な姿勢で応答するなど、積極的に相手とやりとりしている」の肯定的意見が144名、質問2；「(短期的・長期的視点で長所・短所を考えたり、現実可能性・信頼性・妥当性を考慮するなど)複眼的に物事を捉え、議論を深めようとしている」の肯定的意見が153名、質問3；「(論理の誤謬を意識して)他者の発言を分析的に読んで、相手の主張を理解することができる」の肯定的意見が162名となっている。

また、英語を通すことで、日本語では普段問題視されないような点にも着目してじっくりと考えられるようになっている。

他の科目でも、生徒のそれぞれの成長がみられており、想定する生徒への効果がみられたと判断している。

(2) 教員への効果

本研究開発を通じて、教師は授業観の広がり、教具の活用、授業実践上の工夫についての意見交流という点で変容した。

本研究開発では、協働学習をとりいれるよう留意しながら授業構想、授業実践を行うこととした。もちろん、説明中心による授業で身につける基礎的・基本的な知識は大切である。一方で、協働学習による生徒の成長を知ることは、協働学習をとりいれた授業を実践する利点・長所があるということ、多くの教師が気付くことができ、授業観の広がりとなった。この研究開発を通して、指導者による説明を中心にした授業に加えて、協働学習を適切な単元でとり入れることで、それを通した生徒の成長を感じるとともに、生徒の意欲や思考力の向上につながると実感することにつながった。

さらに、このような教師の授業観の広がり、教具の活用へとつながった。コンピュータを用いたチャット、ワークシートを用いた交流活動、電子黒板を用いた発表などは、教師の説明を中心にした授業であれば、あまり重要視されないものであった。しかし、生徒の活動を中心にした授業をするなら、重要なものとなる。今年度の当校教育研究会では、タブレット端末を用いて、英文を学級全体で推敲する授業が行われた。これは、教師の授業観の広がりが、教具の活用へとつながったことを示す。

また、授業づくりをする中で、どのような工夫を行っているかについて、教師同士の意見交流が生じた。数学は、学習者同士でルーブリックを作り、これにもとづいて相互評価をする授業を行った。

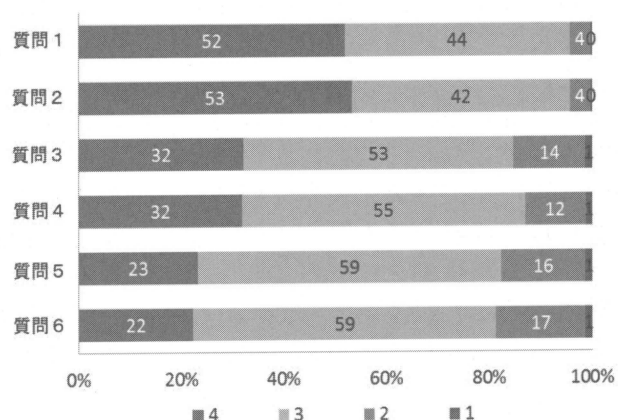
この授業を行った教師は、ルーブリックづくりという工夫について、当校研究開発委員会で紹介をした。このような、授業づくりの工夫の共有が、それぞれの授業づくりの工夫につながるとともに、教師同士の意見交流の端緒ともなった。専門性の高い話題になればなるほど、専門領域の違う者同士の意見交流は難しくなる。しかし、授業づくりの工夫という話題であれば、教科をこえた教師同士の意見交流にもつながりやすいし、各教科授業でも応用しやすい。授業づくりの工夫について紹介しあうということが、教師同士の意見交流につながったと考える。

(3) 保護者等への効果

当校では、保護者に対して機会がある毎に「クリティカルシンキング」について説明してきた。また持続可能な社会の構築をテーマとしたこと、そして「人や地域のつながり」を重視していることを説明している。当校が考える「クリティカルシンキング」については、「よりよい解決に向けて複眼的に思考し、より深く考えること」との認識が次第に浸透してきた。保護者との情報交換の場では、生徒が家に帰って授業で活動したり考えたりした内容を話す機会が多くなったとお話もあったが、保護者からただそれを聞くだけでなく、一緒に行動する、一緒に考えるといった対応をいただいている。E S Dが保護者へも浸透していると感じている。保護者対象の学校アンケートにおいても、質問5「問題の解決に向けて粘り強く取り組む生徒が育っている」、質問6「じっくりと考え、深く思考しようとする生徒が育っている」で肯定的意見が多数を占めている。

学校アンケート	
質問1	学校は、他の学校にない独自の教育活動に取り組んでいる
質問2	学校は、自由・自主の精神と豊かな心を持った生徒を育てようとしている
質問3	学校はグローバル社会で活躍できる人材を育てようとしている
質問4	独創性のある意見や考え方を示す生徒が育っている
質問5	問題の解決に向けて、粘り強く取り組む生徒が育っている
質問6	じっくりと考え、深く思考しようとする生徒が育っている
4 = とてもそう思う 3 = そう思う 2 = そう思わない 1 = 全く思わない	

回答者数(質問1 - 728, 質問2 - 752, 質問3 - 723, 質問4 - 666, 質問5 - 636, 質問6 - 629)



4 研究実施上の問題点と今後の課題

本研究開発では、クリティカルシンキングを中心に据えた能力・態度の育成を図った。能力・態度の育成については、達成できたと考えている。一方で今後取り組むべき課題も見えてきた。

国立教育政策研究所の『教育課程の編成に関する基礎的研究報告書5』(2013年3月)は、育成をめざすべき能力・態度を、基礎的リテラシー、認知スキル、社会スキルの三つに分類している。各教科で学ぶ基礎的・基本的な知識や技能は基礎的リテラシーに、クリティカルシンキングは認知スキルに分類することができる。基礎的リテラシーと認知スキルの育成について、前期研究開発と本研究開発において達成できたと考えている。

一方で、社会スキルの育成については課題が残る。本研究開発でいえば、「協力」「つながり」「参加」の能力・態度とつながりが深いものである。本研究開発でもこれらの能力・態度の育成はねらいとしていたし、達成できたとも考えている。生徒は協働学習を通じて、他者観の変容について感じている。ただし、これらは日常生活を共にする関係での、「協力」であり「つながり」であった。日常

生活を共にしない、異文化間での「協力」や「つながり」が今後の課題となる。今年度より、広島大学大学院国際協力研究科の協力をいただき、国際協力や合意形成について考える連携プロジェクトを始め、実践的な社会スキルの育成について取り組み始めた段階である。今後は、異文化間での「協力」や「つながり」、ひいては世界への「参加」へとつなげていきたい。

最後に、本研究開発の成果を踏まえ新教科の設立の視点からの提案をする。

まず、クリティカルシンキングの育成を重視する教育課程を作る場合、基本的には本研究開発で行ったようにすべての教科の中で扱っていくべきであり、当校創設教科「現代への視座」の各科目の内容の中にも既存教科の中に取り込んでいくことが可能なものが多くあると考える。しかし、高校1年（4年生）に設置した「クリティカルシンキング」は、論理的思考方法を整理する内容、そして芸術をベースに新たな創造へとつなげる内容として第1学年に設置している。この内容は、現在の学習指導要領で規定された教科に取り込むことが難しいものである。また、高校2年の「現代評論B」も、英語を使って論理の誤謬や適切な表現方法を学ぶ内容となっており、既存教科では扱っていないものである。そのため、この二つの科目は新教科・科目として新たな設置を期待するものである。

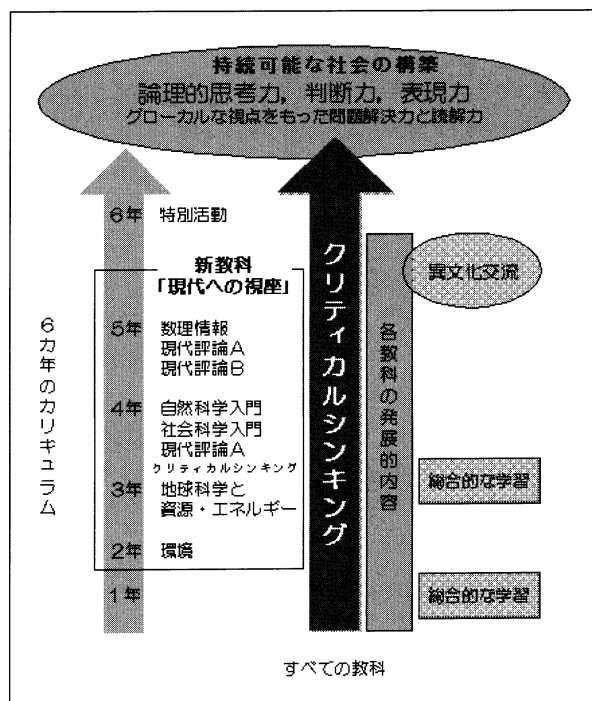
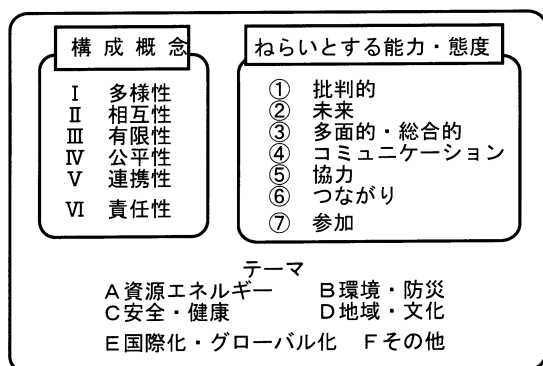
次に、ESDを柱とする教育課程を作る場合は、身近な社会や生活を既習の知識を総動員して眺め、複眼的に分析し課題を発見しその解決に向けて主体的に取り組む生徒の育成が目標となるであろう。そのためには教科横断的な内容を扱ったり現代社会を多面的に分析する内容を扱うことが必要となる。当校で設置した「環境」「地球科学と資源・エネルギー」「自然科学入門」「社会科学入門」「数理情報」では、社会や生活に関連した事象を複眼的に分析、解釈し、科学的または社会的諸問題について考える内容となっている。これらの教材や内容は教育課程の検討の際、新たな提案になると考えている。

また、既存教科であれ、新教科であれ、協働学習を取り入れることが、クリティカルシンキングの育成およびESDの双方に有効である。相互評価やロールプレイ、グループ討議などの学習活動は、現代への視座で発達の段階に留意して取り入れた学習活動である。これらの活動を有効に取り入れた教育課程の設置が基本的に重要となってくる。相互評価などでは、形式的な発言や指摘に留まってしまうとその意味がなくなってしまう。相互評価などの協働学習が問題解決に有効な手段となることを実感させることが重要であり、そのためには生徒の主体性や創造性が発揮できる自由度の高い活動をうまく取り入れることが必要であろう。そのような活動の具体例としても本研究開発の成果を提案する。

3章 カリキュラムの具体 ～年間計画～

この章では、右図の新教科「現代への視座」の各科目年間計画および「総合的な学習の時間」の年間計画を示します。また、既存教科の発展的単元として取り組んでいる内容を示します。

「持続可能な社会の構築」に関連した下図の要素の中で、各科目や単元で扱うテーマ、構成概念、ねらいとする能力・態度を整理し、その授業展開の具体や教材の工夫を示します。



目 次

1. 「現代への視座」	
■ 2年	環境 34
■ 3年	地球科学と資源・エネルギー 38
■ 4年	自然科学入門 43
■ 4年	社会科学入門 46
■ 4年	クリティカルシンキング 49
■ 4年	現代評論A 53
■ 5年	現代評論A 55
■ 5年	現代評論B 58
■ 5年	数理情報 60
2. 総合的な学習の時間	
■ 1年 ◇テーマ	学び方を学ぶ 64
■ 3年 ◇テーマ	探究 66
3. 既存教科での取り組み	
■ 2年	数学 : 三角形の合同条件の再検討 69
■ 2年	保健体育科 (体育) : 陸上競技 (持久走:2000m走) 70
■ 2年	技術 : レスキューロボットの製作 72
■ 3年	保健体育科 (保健) : 医薬品と健康 (薬について考える) 75
■ 4年	家庭 : 持続可能な衣生活のあり方 79
■ 5年	理科 (生物基礎) : 生物の多様性と生態系に関する探究活動 81
■ 6年	地理歴史科 (地理B) : 持続可能な開発について考える 83
■ 6年	地学 (地学I) : 大気と海洋の相互作用 (地球上の水の循環) 85

1 「現代への視座」

■2年 : 環境

1. 科目の概要

持続可能な社会づくりに関わる課題は数多く存在するが、中でも「環境」の問題は、身近（ローカル）な問題と、地球規模（グローバル）での問題を複合的に関連づけて追及することなしには、解決への筋道は見えて来ない。一般的に「環境」という場合は、人間を取り巻く「外的環境」を意味するが、そこから最終的に大きな影響を受けるのは人間自身である。そして人間の健康を、現在と将来にわたって保持・増進するためには、「人間の内的環境（内部環境）」についての科学的な理解とその内部環境を整えるためのライフスタイルの確立が必要不可欠であり、いくら外的環境が整えられても達成されることはあり得ない。

そこで、科目「環境」の学習においては、その内容を「外的環境」と「内的環境」・さらに生活全般を見直すという観点からの「生活を見つめる」という3分野に分化し学習することとした。

「外的環境」では、いわゆる環境問題を網羅的に扱うのではなく、酸性雨にスポットを当てて、酸性雨を観測する方法や技能を身につけながら、科学的な思考のためのデータの信頼性や誤差について、体験を交えながら学習を進める。また、これまでに蓄積された観測データを分析・比較し、環境の現状を生徒自らの手で明らかにしていく。

「内的環境」は、身体の持つ恒常性によって最適な状態に維持されているが、これは、神経系・内分泌系・免疫系の協働によるものであり、さらにこの三系統に大きく影響を与えるものは、個々人のライフスタイルである。これらの関係を総合的・多面的・複合的に理解し、生活の中にその獲得したものが生かせるようにしていくことが、この科目の要点である。

最終單元である「生活を見つめる」では、それまでの学習を振り返りながら、自分の生活をターゲットとして、持続可能な社会のために何ができるのか、どのような行動が求められているのかを明らかにしていき、科学的な根拠に基づいて意思決定していくための、ものの見方や考え方を養う。

2. 「環境」の目標

環境をテーマに実験や観測を行い、事象や現象をクリティカルな視点で捉え、分析し、判断し、解決していく能力や態度を育むとともに、持続可能な社会を目指して、今後、宇宙船地球号の乗員としてどのような行動が求められていくか、科学的に考え、行動するための指針作りを行う。

1. 「自然環境（外的環境）」

環境を測定するための観察、実験などを行い、環境に関する知識や、環境を科学的に考察するためのデータの扱い方を身につけるとともに、環境に関する事象や現象をクリティカルな視点で捉え、分析し判断していく能力や態度を育む。

2. 「体内環境（内的環境）」

基礎的知識を学ぶとともに、実験や調査などを行い、データを基に考察したり自分たちの生活を振り返り、将来に向けてどのような行動が必要かを考えることを通して、複眼的見方や探求の方法、科学的思考力、読解力、判断力、まとめ方や表現力等を獲得する。

3. 「生活を見つめる」

生活の中でのエネルギーについて実験などを行い、生活の中のエネルギーに関する知識や、科学的な根拠に基づいて意思決定していく能力や態度を育むとともに、持続可能な社会構築のために科学的に考え、行動する体験を積ませる。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

○酸性雨の観測データをもとに、身の回りの環境を科学的に分析する手法を学ぶ。(B)

○体温調節のしくみから、身体の恒常性維持のメカニズムを理解し、現在と将来にわたる健康

の保持増進のために必要な能力や態度を養う。(C)

- エコクッキングを通して、有限な資源を持続させていくために、生活の中で自分たちにできることは何かを探る。(A)

4. 構成概念

- (多様性) 人間の身体の恒常性の維持は、様々な器官の働きに支えられている。
(相互性) 酸性雨は、化石燃料の燃焼など人間生活と深く関わった現象である。
環境の影響に対して、身体の適応能力を発揮するように、身体の恒常性維持機能が各器官の協働によって保たれている。
(有限性) 資源（特に現在主に使用しているエネルギー資源）は有限である。
(連携性) 「複雑系」としての人間の多様性は、身体各器官の分業と高次な統合によって成り立っている。
(責任性) 酸性雨の解決には、自ら進んで行動することが必要である。
自分の生活が環境に影響を与えており、自分の行動に責任を持つことが必要である。

5. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 実験や観測データの信頼性や誤差を踏まえて考察する能力
(未 来) 未来を想像し、現在を批判的多面的に振り返ることで、自分がどうあるべきかを考え、行動する能力
(多面的・総合的) 問題を多面的・総合的に判断して意思決定し、行動する能力
(コミュニケーション) 個々の考えや力を、他者との交流や協力の中でよりよいものに昇華させることのできる、情報の共有能力や発信応力。
(つながり) 環境の維持、健康の維持等のために、他者と有機的に連携できる態度や能力
(参 加) 社会を維持発展させるために積極的にかかわろうとする能力や態度

6. 授業展開及び教材の工夫

- 教科横断的な教材を扱い、実験や測定の実験をもとに、データの収集、まとめ方、考察のしかたといった基本的な技能や方法を課題に応じて体験させ、研究の手法を身につけさせる。
(外的環境、内的環境)
- 身につけた技能や能力を生活の中で生かし、活用し、自分たちの生活を見つめ、科学的な根拠に基づいて意思決定する体験を取り入れる。(最終単元：生活を見つめる)
- 実験や測定を元に1人で考えた特徴的な事項を、グループの中で発表してみんなで共有し、みんなで考えて深め、広げていく活動をおこなう。

7. 学習指導要領との関係

学習指導要領の保健体育科「保健分野」の目標は、「個人生活における健康・安全に関する理解を通して、生涯を通じて自らの健康を適切に管理し、改善していく資質や能力を育てる。」と定められ、内容の取り扱いの項では、「保健分野の指導に際しては、知識を活用する学習活動を取り入れるなどの指導方法の工夫を行うものとする。心身の健康の保持増進に関わる資質や能力を育成するため、基礎的・基本的な知識の暗記や再現にとどまらず、知識を活用する学習活動によって思考力・判断力などの資質や能力が育成されるよう、実習や実験などの指導方法の工夫を行うこと（一部略）」と示している。そして、思考力・判断力・表現力等を育むためには、「観察・実験・レポートの作成、論述など知識・技能の活用を図る学習活動を発達の段階に応じて充実させるとともに、言語に関する能力育成のために、記録、要約、説明、論述といった学習活動に取り組む必要がある」ことを示した。

中学校3年間48時間の指導で、この指導要領の意図するところを、すべての単元・教材で達成するには現実的にはいささか無理がある。

そこで、内的環境の学習では、まず①「学習時間の確保」を図り、「観察・実験・レポートの作成、論述など知識・技能の活用を図る学習活動」「記録、要約、説明、論述といった学習活動」が確実に保証されるようにした。さらに内容の構成においては、②「保健分野の内容の配列を部分的に横断しながら総合的・有機的に学習する」こととした。このことで、単に

「発展的な学習」の枠に収めるのではなく、指導要領の示す内容や獲得すべき態度や能力の要求を超えて、より多面的により総合的に拡大・深化させることができると考える。このことにより、将来にわたって生きて働く力を獲得することができるようになり、持続可能な社会の構成のために必要な能力や態度の育成に寄与するものとする。

8. 年間指導計画 (70時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	プロローグ：環境と生活を考える 1. 身のまわりの環境	◎年間テーマの提示 ＜活動への意欲の喚起＞ ◎「酸性雨」の観測方法について学び、観測を開始する。 「観測 サウンドスケープ」 ＜環境測定の実験＞ ＜データの処理、分析＞	・環境と生活の関わりをテーマに1年間の学習を進める。 ・年間を通しておこなう環境観測の技能として、pHメータなどの機器の使い方、データ登録のしかたなどを習得する。
5	①酸性雨とは ②環境観測の技能	◎pHとは（酸性物質の性質） 「実験 物質のpHを測定する」 「実験 水溶液をうすめると？」 ◎導電率から何がわかるか 「実験 食塩の粒を溶かしたときの導電率の変化」	・酸性・中性・アルカリ性や導電率など、酸性雨を理解する上で必要となる、知識や測定技能を習得させる。 ・測定データの信頼性や誤差について考察させる。
6	③酸性雨発生のしくみ ④水のちがひ ⑤酸性雨の影響	◎大気汚染物質と酸性雨の関係 ＜論理的な考察＞ ◎水道水やミネラルウォーターの比較 「実験 いろいろな水を測定する」 ◎酸性雨による被害の調査 ＜論理に基づく判断＞	・大気汚染の現状を世界を視野に入れてグローバルな視点から考察する。大気汚染を防ぐ取り組みについても扱う。 ・世界を取り巻く水に関する問題を、クリティカルな視点から考察する。 ・酸性雨が身の回りに与える影響や被害について生徒による調査を交えて考察する。
7	<探究I>	◎全国の酸性雨のデータを用いて、データを加工する、比較する、分析するなどの試行錯誤を繰り返し、身の回りの環境を考察する。 ＜課題の設定＞ ＜課題の解決＞ ◎探究活動の発表、まとめの作業 ＜論理的な思考、総合的な判断＞	・自らの課題を設定し、数値データをグラフ（散布図）に表して比較する。 ・酸性雨の観測データから読み取れる、地域環境の背景を考察する。 ・探究活動のまとめをおこなう。
9			
10	2. 人間の体内環境（内的環境） ①健康と食について	◎内容・見通しの提示 ◎人間の身体の「内部環境」が、健康維持のためにどのように機能しているかについて理解し、生活習慣がどのように影響を与えているのかを考察する ＜活動への意欲の喚起＞ ◎NHKビデオ『『食べる』の明日を考える ～2001食料プロジェクト～』を視聴	・環境と生活習慣の関わりをテーマに、生活習慣が健康に影響を与える仕組みを、多面的な考察や視点で学習する。 ・「動物性脂肪・塩・砂糖摂取量の増加」が長寿社会を壊す仕組みを理解し、人間にとっての「食べる」ことの重要性を認識。
11	②砂糖について	◎スナック菓子、インスタント食品、清涼飲料水などと健康 ◎「甘み」に対する人類の熱望を様々な角度から検討。『食べること』の意味を考える。 ◎糖質の基礎的な性質の理解。 ◇お砂糖に触れてみよう。 ◇お砂糖の原材料に触れてみよう	・食品添加物、残留農薬、遺伝子操作などの、食品の安全性に関して考える。 ・砂糖についての疑問を出し合い、調べ学習を織り交ぜながら、糖質についての理解と課題意識をまとめる。 ・様々な砂糖に実際に触れ、臭い、味、手触りなどを確かめて見る。 ・サトウキビや甜菜、ステビアや甘草等、砂糖の原料や砂糖以外

12	③塩について	<p>◇糖度を測ってみよう！ ジュース・果物・野菜について <調査方法の確立，実施></p> <p>◎砂糖の体に与える影響を確かめてみよう！ ◇血糖値の変化と健康</p> <p>◎砂糖とどのようにつき合っていると思いますか？ ◇砂糖の疑問について，その功罪を含めて調べレポートする。 <見通し・工夫・解決への意欲></p> <p>◎いろいろな食品の塩分チェック！ <調査方法の確立，実施></p> <p>◎塩分の働きを考える。 ◎食事の中の塩分量の計算と考察。 ◎運動が体に及ぼす影響を考えよう！ <日常の運動と健康の関係に関する実験と理解></p>	<p>の甘味に実際に触れてみる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・糖分の検査（糖度計），清涼飲料水からの糖分の抽出などの実験や測定を行い考察する。 ・よく食べるおやつに含まれている砂糖の摂取量を調べる。 ・血糖値の変化が与える影響について考える。 ・今回の学習から，感じたこと，わかったことを整理し，これからの生活の中で，自分は砂糖とどのようにつき合っているかと考えるのかをまとめてみる。 ・食品の成分表示や塩分計によるチェック。 ・塩分の機能と過剰摂取が健康に与える影響について考察する。 ・万歩計で一週間の運動量を測定し，生活の内容と照らし合わせながら運動が健康に及ぼす影響を検討，考察する。
1	④運動について	<p>◎身体の「恒常性」の不思議を，「体温」を通して考える。 ◇恒常性の維持（ホメオスタシス）について理解する。 ◇体温調節の仕組みを理解し，恒常性維持のための具体的な身体の働きを考える。 ◇体温の変化の実際のデータを家庭生活の中で収集する。 ・一日の体温の変化。 ・特定の活動の前後における体温の変化。 ◇測定データを基に課題を設定し，解決する道筋をさぐる ◇体験と知識を結びつけ，将来への生かし方を考える。 <課題の設定> <課題の解決></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・内分泌系，自律神経系，免疫系の協働によって恒常性は維持されているが，生活のリズム，運動，食事，休息などのライフスタイルによって恒常性機能が左右される関係を，体温の測定を通して理解する。 ・自分を客観的に見たり，生活を見直したりしながら，自分との関わりで学習する。 ・自己評価を次の学習活動に生かしながら学ぶことを習得する。・「～一人で考える・みんなで考える～」という過程を通して，思考や考察がより多面的に複眼的になるようにリードする。
2	<p><探究Ⅱ> (グループ研究) 身体の恒常性について ～一人で考える・みんなで考える～</p>	<p>◎生活とエネルギー 生活と電力の関わりをもとに，自分の生活を見つめ，実践する。</p> <p>◎生活と資源 資源のリサイクルやゼロエミッションの取り組みを理解する 科学的に有効であると判断する根拠を考える</p> <p>◎エコクッキングとエネルギー 「実験 省エネクッキング」</p> <p>◎食材とエネルギー (地産地消の進め)</p> <p>◎宇宙船地球号の乗組員として <自分の意見を簡潔にまとめ相手に伝える> <環境のために行動するための指針作り></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワットモニターによる，家電製品の使用電力量測定 ・我が家の省エネルギー作戦 ・ドイツの資源リサイクルを手本に，実態調査や実験を行う ・博士鍋（保温鍋）を使ったスープづくり ・フードマイレージの考え方 ・自分の行動をどのように決めるか？ ・環境アピールとして，環境に対する実践計画の作成，発表
3	<p>3. 生活を見つめる</p> <p>エピローグ： 地球の未来</p>	<p>◎「持続可能な発展」は可能か</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の生活を見つめ直す 自己の生き方，あり方を考える

■3年 : 地球科学と資源・エネルギー

1. 科目の概要

この科目では、これまで学んだ理科の内容を総合化し、自然の事物・現象や社会の基礎をなす資源・エネルギーについて、複眼的かつ批判的に分析、考察を行うことで、持続可能な社会に向けての課題を見だし、その解決に向けての方策を考えていく力の基礎の育成をねらいとしている。

「地球科学」分野では、中学校理科のうちの地学的な内容を、「総合的、応用的な科学」として位置づけ、3学年にまとめて配置して展開する。その結果、地学に関する自然現象を、太陽からのエネルギーと地球内部のエネルギーが原因となって起こる現象として統一的に理解することが可能になる。またそれまでに学習した物理的な内容、化学的な内容、生物的な内容を活用しながら地学的な現象を解き明かしていく過程で、複雑な現象を論理的に分析し、本質を見抜き総合的に捉える力を養うとともに、自然災害に対する防災のためのリテラシーを育成することもねらいとする。

「資源・エネルギー」分野では、中学校理科第1分野 第7単元「科学技術と人間」の内容をベースに、日常生活や産業と関わりの深い題材を扱い、科学がどのように利用されているのかを取り上げる。また、環境や資源・エネルギーに関する現状や課題の把握とその対策などを批判的かつ総合的に考察し、将来に向けて継続して考え行動する基礎づくりを行うことをねらいとしている。そのため、既存教科でいうならば、理科にとどまらず、社会科や技術科、家庭科との連携を図り、各課題に対する施策やその効果、経済的な側面からの考察、消費生活社会の発展と科学技術などを取り上げ、データをもとに科学的に考察し社会を捉える態度の育成も図っていく。

2. 「地球科学と資源・エネルギー」の目標

自然の事物・現象や生活の中の科学の役割について関心を持ち意欲的に探究し、持続可能な社会の構築に向けて、複眼的かつ批判的に分析、考察する能力の基礎や態度を養う。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 気象現象、地質現象、天文現象など広範囲に発生する複雑な自然現象を扱うとともに、それらを理解するための時間的、空間的スケール感を育む。(B, C)
- 自然災害に対して、危機を予測し科学的データをもとに判断し行動するための防災リテラシーを育む。(B)
- 資源・エネルギーの有限性、そしてそれらの現状と有効利用にかかわる科学技術の発展や施策、社会の変化について扱う。(A, C)

4. 構成概念

(多様性) 自然現象や我々の生活・社会は、多くの要因により構成されており、現象の表出も多様である。

(相互性) 自然現象や我々の生活・社会では、物質やエネルギーが移動、循環しており、様々な要因がかかわっている。

(有限性) 資源・エネルギーは有限であり、それらが不可逆に変化している。

(責任性) 現代を生きる我々は、将来に対しても責任を有しており、持続可能な社会の構築が重要となっている。

5. ねらいとする能力・態度

(批判的) 科学性を重視して、合理的、客観的な情報や公平な判断に基づいて、課題を発見し、その解決に向けて思慮深く、建設的、協調的、代替的に思考・判断する力

(未 来) 事象を過去から現在のつながりにとらえ、未来に対して予測し、課題を発見し解決に向けて何が必要かを考える力

(多面的・総合的) 自然, もの, こと, 人, 社会などのつながりなどのシステムを理解し, それらを多面的, 総合的に考える力

(協 力) 課題に対しての自分の考えを発表し, 他者と議論しまとめていこうとする態度

(つながり) 自然, もの, こと, 人, 社会などのつながりなどと自分とのつながり・かかわりに関心を持ち, それらを尊重し, 大切にしようとする態度

6. 授業展開及び教材の工夫

- 自分たちの地域や身近な環境に関連した内容や, 社会科学的視点や社会的システムに関連した内容を取り入れ, 実社会での取り組みについて理解し, 総合的・多面的に考える力を養う。
- 観察・実験を重視して, データの整理や見方, 科学的態度などの育成を図る。
- 他者との意見交換や, 班ごとでの成果発表など, グループでの活動を取り入れ, 協調性やコミュニケーション力の育成を図る。また, ワークショップ等を取り入れて話し合いを深め, 建設的, 協調的, 代替的に考え, まとめる場面を作る。

7. 学習指導要領との関係

- 「地球科学」分野は, 理科第2分野の第2単元「大地の成り立ちと変化」, 第4単元「気象とその変化」, 第6単元「地球と宇宙」の内容を扱う。これらをベースに, 観測装置の原理や現象の理論的背景などについても発展的に扱い, 総合的, 複眼的視点の育成をはかる。また, 気象や地震, 火山などに関する防災についても扱う。
- 「資源・エネルギー」分野は, 理科第1分野第7単元「科学技術と人間」の内容を基礎に, 我々の生活に関係する資源やエネルギーの利用に関連した内容を扱い, 持続可能な社会の構築に必要とされる視点や能力・態度を育む。

8. 年間指導計画

地球科学分野 (70時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	第1章 天気を科学する		
5	1. 気象観測でデータ収集	・「観天望気」など, ことわざと気象について調べ気象への関心を高める。また, 気象観測の基礎的方法を習得する。オーガスト乾湿計のしくみを自分の言葉で記述する。	・アメダス ・温度, 湿度, 気圧の測定方法 (各種測定装置の特徴)
	2. 気象変化の規則性	・天気図の読み方を学び, 特徴を記述する。また, 校内の気象について過去の百葉箱の観測データからその特徴を読み取り, 自分の言葉で記述する。	・気温, 湿度, 気圧変化と天気
6	3. 姿を変える水	・飽和水蒸気量, 湿度, 露点をもとに霧や露のできかたについて学習する。また, 洗濯物の乾き方と湿度の関係について考察する。	・飽和水蒸気量, 湿度, 露点 (測定実験) ・霧や露のできかた
	4. 雲をつくろう	・観測したビデオや写真データから雲のでき方を学び, 雲のできる高さや露点の関係や雲の中での水滴や氷晶のようすや雨の降り方を考える。	・雲の種類や成長のようす ・空気の膨張と温度変化 (実験)
	5. 気圧と風から台風を科学する	・低気圧と高気圧付近の風の特徴と, 台風の構造と, 風のふき方, 進路予想について学び, 台風による災害の特徴と防災についても学ぶ。その際,	・低気圧と高気圧 ・気圧の測定 ・転向力 ・台風の構造と風

	6. 前線を知る	<p>転向力の影響についても触れる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前線のでき方とようす、前線通過に伴う気象の変化を学び、前線の性質や低気圧の通り道を推定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・台風災害と防災 ・前線、前線面、気団 ・梅雨前線、寒冷前線
7	7. 天気図を作成し、天気を予測しよう ＜課題研究＞	<ul style="list-style-type: none"> ・天気記号や天気図の作成方法を学び、実際に気象通報より天気図を作成し、天気の変化を予測する。 <p>気象災害</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・天気図、天気図記号 ・天気の予測 <p>議論とレポート作成</p>
	第2章 大地を科学する		
9	1. 地震の揺れを捉える	<ul style="list-style-type: none"> ・地震計のしくみを学ぶとともに、地震の揺れの特徴や伝わり方をデータから分析する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震計のしくみ ・震源、震央 ・S波、P波、初期微動継続時間
	2. 地震災害を防ぐ	<ul style="list-style-type: none"> ・断層の特徴を学び、日本の断層のようすと震源の分布の関係、プレートテクトニクスについて学習する。また、地震による災害の特徴と防災について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・断層、リニアメント ・断層と震源の分布 ・プレートテクトニクス ・地震災害と防災
	3. 火山の形から考える防災	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな火山の映像を視聴し、火山の形、噴出物、噴火の仕方の違いを、自分の言葉でまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・火山の形 ・噴火のしかたと噴出物
10	4. 火山灰を科学する	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな火山の火山灰や噴出物を観察し、鉱物の種類と同定につい 	<ul style="list-style-type: none"> ・火山灰と火山噴出物 ・鉱物の同定入門
	5. 火成岩を鑑定する	<p>て学ぶ。また、火山の噴火の歴史や特徴について資料で調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マグマの冷え方により結晶の大きさが変わることを学び、火成岩を観察しそのでき方を考える。また、岩石薄片の偏光の性質や色指数を学び、火成岩を分類する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉱物の特徴 ・火成岩（花崗岩、安山岩） ・火成岩のでき方、結晶の大きさ ・偏光、色指数
	6. 大地の歴史を読み取る	<ul style="list-style-type: none"> ・花崗岩の風化モデル実験を通して、風化のしくみと土砂災害の特徴について学ぶ。また、礫や砂の堆積の特徴を実験を通して学ぶとともに、福山のボーリングデータを元にその成り立ちを推定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・風化 ・堆積 ・地層のでき方
11	7. 地層から時間を読み取る	<ul style="list-style-type: none"> ・堆積岩のでき方を学び、その中に見られる化石からその成り立ちを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・堆積岩 ・化石（示準化石、示相化石）
	8. 身近な大地の歴史を調べよう ＜課題研究＞	<ul style="list-style-type: none"> ・野外学習で、地層や火成岩の観察を行う。野外学習での説明を自分の言葉でレポートにする。 <p>地震による災害</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・野外実習（学校行事として行う） <p>発表会、ロールプレイ</p>
12	第3章 宇宙を科学する		
	1. 天文学とはどのような学問か	<ul style="list-style-type: none"> ・VTR教材を使って、天文学の概要を知り、天体の位置の表し方や、長い時間スケールでの星座の形の変化を学び、星までの距離感や時間スケールを養う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・天球 ・方位角と高度 ・星座
1	2. 太陽と月からわかること	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽表面の観測やVTR教材を通して、太陽表面のようすや太陽エネルギーについて学ぶ。また、月の観測を行い、月の満ち欠けのしくみを考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽の活動と黒点 ・月の満ち欠け ・日食と月食 ・アリストアルコスの考え方
	3. 地球が自転す	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽の1日の動きを観測し、日周 	<ul style="list-style-type: none"> ・日周運動と自転

2	ると？	運動に伴い地球から他の天体がどのように見えるかを考え、視点を変えた運動を考察する。	
	4. 地球が公転すると？	・星座早見盤や天体シミュレーションを使って星座の年周運動と地球の公転の関係を学び、天体の動きを考える。	・星座早見盤 ・年周運動と公転
3	5. 季節変化の原因を探る	・太陽の南中高度の変化や、昼と夜の長さの変化を調べ、太陽の日周運動の経路との関連で考察し、公転軌道面に対する地軸の傾きと季節の移り変わりを捉える。	・南中高度 ・日の出、日の入り ・日周運動 ・地軸の傾きと季節
	6. 惑星の見え方を科学する	・太陽系の惑星を調べ、その位置と見え方や、それぞれの星の特徴と地球環境との比較を行うとともに、太陽系の起源について学ぶ。	・太陽系、惑星 ・金星の満ち欠け ・地球型惑星と木星型惑星 ・冥王星
	7. 太陽系の外には何があるか	・地球から天体までの距離は非常に遠く、今見ている天体は、過去の天体から出た光を見ていることになることを学び、宇宙の広がりや時間の流れを感じ、地学や天文学の意義について考える。	・光年 ・宇宙の広がりや時間

資源・エネルギー分野 (35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
10	第1章 エネルギーの利用 1. いろいろなエネルギーとその移り変わり (1) いろいろなエネルギー (2) エネルギーの移り変わり	・力学的エネルギー、電気エネルギーなど身近なエネルギーの存在を知る。 ・いろいろな現象をエネルギーの変換として捉え、エネルギー保存の法則として理解する。また、熱エネルギーの性質について学び、変換効率などについて考える。その際、熱機関や熱電素子について触れる。	・運動、位置、電気、光、化学、熱、音、弾性、核エネルギーの性質と、その利用例 ・光合成、呼吸、気象におけるエネルギーの移り変わり ・エネルギーの変換と変換効率 ・比熱、熱の伝わり方、熱エネルギーの性質と利用 ・蒸気機関などの開発等の関連した歴史的事項
11	(3) 私たちの生活とエネルギー 2. 電気エネルギーの利用 (1) いろいろな発電 (2) 発電と送電	・人類の歴史の中でのエネルギー消費量の推移と生活の変化を大まかに捉え、エネルギーの大量消費により文明の発展が起こっていることに気づくとともに、よりエネルギー密度の高いものが利用されてきていることを知る。 ・発電所の種類として、火力発電、水力発電、原子力発電、その他（風力発電、太陽光発電など）を紹介し、それらの利点と課題を整理する。 ・電力需給に占める割合や発電所の立地について学ぶ。また、高圧送電	・人類とエネルギーの利用の推移 ・世界のエネルギー消費量とひとりあたりのエネルギー消費量の時代に伴う変化 ・発電のしくみ ・それぞれの利点と課題 ・発電所の分布と高圧送電 ・発電所の出力調べ

<p>12</p> <p>(3) 新エネルギーの利用 【探究活動】 風力発電に挑戦</p> <p>3. 原子力と放射線 (1)原子と放射線 (2)放射線と私たちの生活</p> <p>1 (3)原子力発電のしくみと課題</p>	<p>について学ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの利用について調べ学習を行う。また、探究活動として、風力発電装置を自作し、プロペラの形状による発電の違いや、不安定な自然エネルギーの利用では蓄電が必要であることを考える。 新聞などで扱われる放射線などについての科学的内容を学ぶ。 放射線は原子核から出ており、透過作用、電離作用を持つこと、その種類と特徴を学ぶとともに、放射能と放射線の強さについて学ぶ。 自然放射線が存在すること、人体への影響、および放射線の特性について学ぶ。(はかるくんを使った実験) また、医学、工業、農業分野などでの放射線の利用を資料を使って紹介する。 原子炉での反応、核分裂生成物の管理の重要性などを知る。その際、原発事故について触れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 一日の需要の変化と電源の組み合わせ (日本のエネルギー状況) 変動する出力と蓄電の必要性 (コンデンサーを利用した回路の実験) ペットボトルをプロペラとする風力発電装置 (夢風車) を利用した探究活動 放射性同位体と放射性崩壊, 半減期, α線, β線, γ線 電離作用, 透過作用などの性質と霧箱, 測定器 Bq, Bq/kg, Sv, Sv/h の単位と/kg, /h の意味 自然放射線と人工放射線 放射線の量と影響 遮蔽, 距離, 時間 核廃棄物 最終処分に関する課題
<p>第2章 化学変化とエネルギー 1. 資源の利用とエネルギー (1)いろいろな反応とエネルギーの出入り (2)燃料と熱エネルギーおよび二酸化炭素排出量 (3)いろいろな電池のしくみとその利用 2. 金属資源の利用 (1)金属資源の利用 (2)金属の製錬とエネルギー</p>	<p>化学反応でのエネルギーの出入りを学び、身近な環境での利用に気付く。</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料について、放出される熱や二酸化炭素の量について比較し、様々な観点から燃料の性質について検証する。 色々な電池のしくみについて知り、それぞれの電池の特徴や、その利用について考える。 鉱物の利用の例として、鉄の製錬を主に扱う。古代製鉄と近代製鉄の比較を行う中で、製錬には大きなエネルギーが必要なことを学ぶ。 その他の金属の製錬方法についても学び、金属資源の利用についての理解を深める。 金属資源のリサイクルについて、資源・エネルギーの観点から考察し、リサイクルの可能性を探る。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学カイロや瞬間冷却パックの実験 化学反応と熱の利用 燃料の燃焼に伴う発熱量や、二酸化炭素排出量の比較 環境家計簿の作成 電池のしくみ (構造) と反応 電池の利用 燃料電池の実験としくみ 金属資源の分類 古代製鉄と近代製鉄の比較 いろいろな金属の製錬 製錬とリサイクル
<p>2 第3章 持続可能な社会に向けて 1. 鉱物資源, エネルギー資源の分布と利用 (1)各種資源の分</p>	<ul style="list-style-type: none"> 資料より、いろいろな資源の分布を考察し、資源・エネルギーの有限性について考える。 日本の資源の輸入状況を分析し、 	<ul style="list-style-type: none"> 石油を主とする各種資源の産出地の偏在や可採年数の考え方 日本の輸入依存性の高さ 金属資源の有限性と都市鉱山に

3	布 (2)日本の資源輸入依存 (3)資源の可採年数と有限性 2. 地球環境とリサイクル (1)地球環境問題 (2)リサイクル 3. 科学技術と人間 (1)生活と電気エネルギー (2)生活と科学技術 (3)社会と科学技術 (4)エネルギーの有効利用に向けて 【調べ学習】	いろいろな国からの輸入に依存していることを知るとともに、資源の有効利用について考える。 ・地球温暖化、廃棄物問題、酸性雨、オゾン層の破壊などの環境問題を知る。 ・3 R 運動などの学習を通して、廃棄物の削減とリサイクルの重要性について考える。 ・電灯の発明と利用の歴史と生活の変化について学び、科学の有用性を感じる。 ・蛍光灯、LED の消費電力測定、出てくる光の観測実験を行い、それぞれの性質や効率の比較を行う。 ・エネルギー白書のデータより、エネルギー消費の現状と課題を考える。 ・科学技術と生活の関係に触れ、科学の貢献と課題を考えるとともに、施策も含めた調べ学習を行う。	ついて ・各種環境問題の現状と課題 ・リサイクルと3 R 運動 ・シャープペンの芯を使った電球実験 ・白熱電球の消費電力測定実験 ・各電球の消費電力測定実験、スペクトル観察、紫外線調査など ・各種のデータをもとに現状分析をし、それに対して取られた施策などを考え、その効果 ・各班ごとの調べ学習 (関連する施策、マイクログリッドなどの新しいシステムなど)
---	---	--	--

■4年 : 自然科学入門

1. 科目の概要

現代の社会で生じている諸問題の解決には自然科学的アプローチが必須である。自然科学入門では、持続可能な社会の構築をめざし、自然科学の基本的な概念の形成をねらいとしている。自然科学の領域を力学的・粒子的・生命的な内容に分割することによって、自然科学的なアプローチの中にも体系的に異なる考え方があること、それぞれの領域が得意とする分野があること、すべての領域を通じてクリティカルシンキングが学びの深化に有効であることを理解することができる。特に、観察・実験結果を論理性や科学的な思考を重視して分析することにより、複眼的、創造的に思考し、新たな問題を発見したり、課題を的確に設定して解決しようとするクリティカルシンキングの基礎を育成したい。

2. 「自然科学入門」の目標

持続可能な社会の構築をめざし、自然の事物・現象について論理性や科学性を重視して分析し、複眼的、創造的に思考するクリティカルシンキングの基礎を習得させるとともに、科学と人間生活のかかわりについて興味・関心を高める。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

○力学的な教材（運動と力、力と仕事、仕事とエネルギー）を用いて、物理的な概念や視野を育成するとともに、主として実験結果をもとに導く考察や結論までの過程において、幾何や数式などを用いて論理的・科学的な解析手法を学びとらせる。そして、系統的な学習内容を通して、力からエネルギーまでの基本的な概念形成をはかる。(A)

- 化学基礎の考え方を基盤としたうえで、持続可能な社会の構築を視野に入れ、科学史や社会の中での化学の利用、そしてグリーンケミストリーの視点を取り入れながら、物質の特性や資源の利用について学ぶ。(A)
- 環境を生態系として捉えることで、生物とそれを取り巻く環境の相互作用について理解する。また、ヒトを一つの種として捉え、その進化、未来について考える。(B)

4. 構成概念

- (多様性) 自然の事物・現象は多種多様であり、多種多様の中にも法則や規則性がある。
- (相互性) 資源・エネルギー・生態系などをシステムのつながりの中で捉え、それらと人間生活が相互に関連していることを考える。
- (有限性) 力の効果やエネルギーには変わるものと変わらないもの(保存されないものと保存されるもの)に代表されるように有限性がある。また、原子説やエネルギーの科学的考え方に基づき、資源やエネルギーの効率的な利用について考える。
- (責任性) 資源・エネルギー・生態系などについて、合理的、客観的に把握し、将来に向けて責任を持ったビジョンを考える。

5. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 図示や数学的手法(グラフや数式等)を用いて、観察・実験結果の論理的な説明や科学的解釈を行うことができる。
- (未 来) 持続可能な社会の構築に向けて、物質やエネルギーの利用、科学の発展と自然開発の在り方について考えることができる。
- (多面的・総合的) 図示や数学的手法を用いた理解、マクロ(生態系)とミクロ(粒子)な視点など、自然現象を多面的・総合的な視野から分析・考察できる。また、得られたデータや実験の結果に対して、条件の設定や制御を行い、様々な視点から考察できる。
- (つながり) 物質(資源)・エネルギー・生態系などの視点から捉えた自然の事物・現象のつながりや人間生活とのかかわりに関心を持ち、そこに存在する課題について考えることができる。

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・身近な事物・現象を題材にして基礎的な力学概念の構築をはかり、工業や産業等と関連させながら、力学と社会との関わりを学ばせる。
- ・学習内容に化学と実生活、産業との関連について取り入れ、物質の有効な利用と資源の有効な活用、および循環型社会に関する観点を盛り込む。
- ・理論や法則を学習する際に科学史を取り扱うことで、それらの理論、諸法則の必然性や妥当性について議論する機会を設ける。
- ・生態ピラミッドの制作、ロールプレイング、校内植物調査など生態系に関する観察・実験を行うことで、生態系を身の回りの事物・現象として捉えると同時に、互いに学び合う人のつながりを育む。

7. 学習指導要領との関係

新科目の自然科学入門は、自然科学的なアプローチとは何かを知るのに最適な構成になっている。各スコープそれぞれで扱う内容は、ほとんどが学習指導要領の物理基礎、生物基礎、物理、化学、生物の各科目に含まれているが、持続可能な社会を構築するために必要と考えられる内容を集中的に学ぶことにより、目的をクローズアップして考えることができる。また、あえて領域を力学的、粒子的、生命的な内容に分けることにより、それぞれの領域の独自性と共通性を意識できるような構成としている。

8. 年間指導計画 (85時間扱い: 力学的領域35時間, 粒子的領域35時間, 生命的領域15時間)

力学的スコープ

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	プロローグ	◎ 年間テーマの提示 ＜活動への意欲の喚起＞	<ul style="list-style-type: none"> ・運動とは何か, 定義を知り, 運動の表し方を理解させる。そして運動の様子をグラフを用いて示し, その過程でグラフの作成方法や解析の仕方等を学びとらせる。 ・力の作用(効果)を知らせ, 静力学分野では力のつりあう条件を, 動力学分野では力と運動の関係を認識させる。力学に関わる法則を導く過程で, 実験を通して論理的, 科学的に証明していく道筋や思考・考察過程を学びとらせることに主眼を置く。 ・仕事とエネルギーの定義を知り, エネルギーの転換, 仕事とエネルギーの関係, 保存と非保存に関して認識させ, エネルギーの変換における効率について考える。
5	1 運動の定義とその表し方	◎ 運動の定義 ◎ 運動の解析法と $v-t$ グラフの作成 ◎ 平均の速さと瞬間の速さ ◎ 速さと速度の違い	
6		◎ 速度の合成 ◎ 等速度運動と等加速度直線運動(速度と加速度)	
7		◎ 落下運動(自由落下と鉛直投射)	
9	2 力と運動	◎ 力の定義とその特質(作用・反作用の法則)	
10		◎ 物体(質点)がつりあう条件	
11		◎ 力の合成・分解	
12		◎ 慣性の法則 ◎ 運動の法則 ◎ 運動方程式の使い方	
1	3 仕事とエネルギー	◎ 仕事の定義	
2		◎ 仕事の原理	
3		◎ エネルギーの定義とその種類 ◎ 力学的エネルギーの転換と力学的エネルギー保存則	

粒子的スコープ

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	プロローグ	◎ 年間テーマの提示 ＜活動への意欲の喚起＞	<ul style="list-style-type: none"> ・化学の諸現象や化学反応について, 粒子的な観点から定量的に捉える意味を理解させる。 ・化学の諸法則やその成立の経緯をもとに, 現象を化学的にとらえ, 解釈する過程でクリティカルシンキングを養う。 ・化学基礎で学習したモルの概念を用いて, 粒子的な観点から化学反応に伴う熱の出入りを学習する。 ・様々な反応を熱化学方程式を用いて表すことで, 化学反応とエネルギーの量的関係を認識させる。 ・酸化還元反応の知識をもとに, 電池, 電気分解のしくみと利用について学習する。 ・金属の製錬や資源開発など, 身のまわりや社会(産業)における化学の有用性と課題について考察する。
5	1 原子・分子と科学史	◎ 化学の諸法則とその歴史 ◎ 原子説から分子説へ ◎ 原子の構造をさぐる	
9	2 化学反応とエネルギー	◎ 化学反応に伴う熱の出入り ◎ 熱化学方程式 ◎ 燃料から発生する熱の考察 ◎ ヘスの法則と結合エネルギー	
		◎ 電池 ◎ 電気分解	
11	3 社会の中の化学	◎ 金属の製錬	
12		◎ 資源の利用と化学反応	
1		◎ 化学の有用性と課題	

生命的スコープ

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的内容
4	プロローグ 生きるために	◎ 年間テーマの提示 ＜活動への意欲の喚起＞	・ヒトは生きるために何が必要なのか考察し、生態系としての捉え方を知る。
5	1 生態系における生物	◎生態系の成り立ち ◎マテリアルサイクル	・食物網と物質循環の具体を学び、物質循環を変化させる要因について考察する。
6		◎生態系のバランス ◎外来生物の探索	・捕食－被食の関係とそのバランスの変化の要因を知り、安定な生態系を維持するための方策を考察する。
		◎生態系の変化と諸問題	・湖沼、草原、森林における生態系の変化と人間生活との関係について学習し、身の回りの事象に当てはめて考えてみる。
7	2 生物としてのヒト	◎動物の分類と系統 ◎ヒトの進化	・様々な動物の類縁関係を考察し、その背景に進化が潜むことを知る。 ・霊長類の化石から、ヒトの適応した生活環境と直立二足歩行との関係をつかむ。
9	3 進化のしくみ	◎進化の証拠 ◎進化のしくみ ◎現代の進化説	・生物分布・化石などにみられる進化の証拠から進化のしくみを考察し、代表的な進化説を学習する。
10	エピローグ 進化とヒトの生殖技術	◎種としてのヒトの未来を考察する	・ヒトの未来に対する自然科学的アプローチについて考察する。

■4年：社会科学入門

1. 科目の概要

「社会科学入門」では、現在の我々の消費生活の基盤となっている「科学技術の発達、消費社会、福祉社会」などをテーマに、持続可能な社会を構築するために必要な能力の育成を図る。経済学などの社会諸科学の見方・考え方を応用・活用して現代社会を読み解いていく学習や、過去の事例と現在の事例を比較検討し、過去に学び現代を考える学習を設定し、事象・出来事について「なぜ～なのか」「～するとどうなるか」と問い、様々な資料を吟味・検証し、事象・出来事を論理的に説明できる社会の見方・考え方を獲得させる。

2. 「社会科学入門」の目標

クリティカルシンキングによって、より誤り少なく社会を説明できる見方・考え方を精緻化させ成長させることで、現代社会の特質や課題についての認識を深め、現代社会の課題に対する解決策を考察するために必要な資質を育成する。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

社会科学入門では、基本的に地域の具体的事例をもとに国際・グローバル化へとつなげる展開を図っており、テーマとしては D：地域文化→ E：国際化グローバル化を基礎としている。

- 経済学理論をもとに、未来予測モデルの基礎を理解し、世界各地の事例を共時的に考える。(D → E)

- 過去の事例から現代を考えるための仮説を導き出し、現代の課題を具体的に思考するという通時的な考察を行う。(D→F)
- 財政・金融・国民所得・情報化社会といった学習内容を通じて、「お金」とは何かを考え、「エンデの遺言」など「お金」のあり方についての様々な考え方に触れながら持続可能な社会システムについて考察する。(D→E)
- 第二次世界大戦後の日本経済史を、持続可能性という視点から検証し、経済政策の効果や問題点を考え、今後の持続可能性について考察する。(A, D)
- 少子高齢社会がどのような問題を派生させるのかを探るとともに、少子高齢化の原因を探り、社会保障のあり方を考察しつつその解決策を探る。(D→E)
- 雇用問題・食糧問題・環境問題などから、安定した生活を成り立たせるためにどのような見方・考え方が必要なのかを学び、自分の生活が持続可能となるための方策を探る。
(A, B を題材に D→E, F)

4. 構成概念

- (多様性) 社会・経済は、複合要因で成り立っている。
- (相互性) 人々は「お金」というシステムを通じてつながっている。互いの働きかけの中で妥協点・合意が形成され、法や制度ができあがっている。
- (有限性) 土地・資本・労働力・知的財産という生産資源、そして人生には限りがある。
- (公平性) 資源の適正配分を実現することを目的とした、様々な社会システムが存在する。
- (連携性) 少子高齢化などについて、企業や地域住民が互いに連携・協力して解決が図られ、様々な取り組みがなされている。
- (責任性) 社会問題の解決に向けて自主的に思考し、現状を合理的・客観的に把握した上で意志決定し、望ましい将来像を自ら導き出していくことが求められている。

5. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 社会の中で過去に起こった出来事・現象や、現在起こっている出来事・現象の原因や結果を、資料を吟味・批判して経済学・政治学・社会学などの理論をもとに説明できる能力
- (未来) 未来を想像し、現在を批判的多面的に振り返ることで、自分がどうあるべきかを考え、行動する能力
- (多面的・総合的) 問題を多面的・総合的に判断して意思決定し、行動する能力
- (協力) 他者の立場に立ち、他者の考えや行動を理解するとともに、他者と協力で妥協点や合意を探る能力
- (つながり) 社会と自分とのつながり・関わりに関心を持ち、どのようにつながり、関わられるかを探る能力
- (参加) 社会集団において、自分の発言や行動に責任を持ちつつ参加できる能力

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・ 経済理論や様々な社会事象に関する説明がどのように形成されたかを追体験することを通じて、データの収集、まとめ方、考察のしかたといった基本的な技能や方法を課題に応じて体験させ、研究の手法を身につけさせる。
- ・ 研究の手法を習得した上で、具体的な社会問題について考察し、未来予測に関する仮説・データをもとに社会問題の解決策をまとめ、検証する。
- ・ 持続可能性を考えることの主要素を通時的に思考することとし、まず日本経済史に関する諸事象を経済理論などを用いて読み解き、過去に課題・社会問題とされたことがどのようにして克服されてきたのかを考え、そこから導き出された仮説・見地を用いて現代の課題・社会問題を考えるという学習方法を採用する。過去の事例は結果が既に判明しており、現在の事例に比べて評価がある程度定まっているため、客観的に扱いやすい。この客観性を担保として現在を考えることが、客観性・公平性を確保しつつ批判的に思考するために必要であると

考えた。具体的には、過去の景気対策を分析し、その効果・是非を考えた上で、現在の景気対策について思考するというような方法である。過去から学んだことは、現在を思考する上でより明確な根拠となり、過去と現在の共通点や相違点を考えつつ思考することは、様々な社会事象の裏にある背景を考えながら思考することにもつながる。

7. 学習指導要領との関係

学習指導要領「現代社会」の「2内容」の「(2) 現代社会と人間としての在り方生き方」において示されている「ア青年期と自己の形成」「イ現代の民主政治と政治参加の意義」「ウ個人の尊重と法の支配」「エ現代の経済社会と経済活動の在り方」「オ国際社会の動向と日本の果たすべき役割」の5項目のうち、「エ現代の経済社会と経済活動の在り方」に示されている内容を主に取り上げ、必要に応じて他の領域の内容も取り上げる。

「3内容の取り扱い」については、基本的な見方・考え方や現代の諸制度や諸問題について触れるようになっているが、ここをさらに深化させ、基本的な見方・考え方を応用させたさまざまな仮説を用いて、現代の諸制度および諸問題について批判的に検討し、その問題点を明らかにしつつ問題の解決策を考えていくところにまで踏み込む。

8. 年間指導計画 (70時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	社会をみる視点	<ul style="list-style-type: none"> 社会を読みとく視点として、なぜ経済を学ぶのかを考察する。 経済の基本問題について理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 希少性 トレードオフ 機会費用
5	<戦後復興期> 経済の民主化と 自由主義経済	<ul style="list-style-type: none"> 三大経済民主化政策から、自由主義経済のエッセンスを考える。 自由主義経済の基本思想を理解する。 市場経済における企業の役割について理解する 自由競争の意味と市場の失敗について理解し、市場経済の機能と限界について考察する。 独占などの市場の失敗について、現在の事例と比較研究する。 	<ul style="list-style-type: none"> 資本主義の歴史 アダム＝スミスの経済思想 ケインズの経済思想 企業論と企業の社会的責任 市場の失敗とその解決策 資源の適正配分
6	価格のしくみと ハイパーインフレーション	<ul style="list-style-type: none"> 価格機構について理解し、物価や需要や供給の変化について考察する。 当時のハイパーインフレと現在のインフレを比較研究する。 	<ul style="list-style-type: none"> 財閥とメガバンク、グループ企業の比較研究など 価格の自動調節作用 デフレ、インフレ理論 インフレターゲット論 インフレと資本主義崩壊
7	戦後復興と 財政の役割	<ul style="list-style-type: none"> 傾斜生産、ドッジラインなどの事例を理解する。 財政の役割、税制の役割を理解する。 戦後復興と震災復興について比較研究する。 	<ul style="list-style-type: none"> 基幹産業、復興金融公庫 所得再分配、資源配分、景気調整機能 租税と国債
9	<高度成長期> 国民所得と 景気循環の理論	<ul style="list-style-type: none"> 一国全体の経済の動きを分析する際の指標となる概念を理解する。 国民所得の概念を理解し、それを活用して豊かさや南北問題、景気や雇用問題について考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> GN Iの4つの意味 景気の波 ペティ＝クラークの法則 産業論
10	貨幣と金融 三種の神器と 国民生活の変化	<ul style="list-style-type: none"> 貨幣の役割について理解し、今後の「お金」のあり方について考察する。 金融のしくみと役割、中央銀行が行う金融政策について理解する。 実物経済と比較しながら貨幣経済の問題点を理解し、「お金」のあり方について考察する。 耐久消費財の普及が、核家族化の促進や働き方の変化などをもたらしたことを理解し、身の回りにあるものの変化と生活の変化の関係を考察する。 	<ul style="list-style-type: none"> 貨幣の機能 直接金融と間接金融 信用創造 中央銀行の役割 貨幣経済と実物経済 エンデの遺言 三種の神器 過疎化、過密化 核家族化

11	<p><石油危機> 石油危機と産業構造の転換</p> <p>福祉元年</p>	<ul style="list-style-type: none"> 石油危機とスタグフレーションや産業構造の転換との関係を理解する。 資源の問題と産業のあり方との関係を考察する。 <p><探求活動></p> <ul style="list-style-type: none"> 日本で社会保障制度がどのように変化してきたか理解する。 社会保障制度の現代的課題を考える。 <p><小レポート></p>	<ul style="list-style-type: none"> スタグフレーション 重厚長大から軽薄短小へ 加工貿易 国民皆年金, 国民皆保険 物価スライド制 少子高齢社会と社会保障
12	<p><円高と国際化> 貿易理論</p>	<ul style="list-style-type: none"> リカードの理論を基に, 貿易の意味について考察・理解する。 外国為替のしくみについて理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 比較優位論 国際貿易体制 円高, 円安とその影響 産業の空洞化, 逆輸入 労働の空洞化
1	<p>外国為替システムと経済との関係</p>	<ul style="list-style-type: none"> 円高進行に伴って日本企業の海外進出が進んだことを理解し, 現在の海外進出と比較研究する。 	
2	<p><バブル崩壊後> バブル崩壊と経済活動の激変</p>	<ul style="list-style-type: none"> バブル経済はなぜ崩壊し, 経済にどのような打撃を与えたのかを理解する。 バブル経済崩壊に伴う, 「失われた10年(20年)」について理解する。 経済政策と労働環境との関係を探求し, 今後のあるべき姿を考える。 地球環境問題, 資源エネルギー問題, 情報化に関する問題, 経済の倫理的課題など, 現在具体的に何がどのように議論されているかを理解し, 今まで学んできたことを用いて具体的に思考し, 自分の考えをまとめ, 表現する。 <p><小レポート></p>	<ul style="list-style-type: none"> 土地神話, 株価神話 カネ余り, 財テク 就職氷河期 非正規雇用の増加 ワーキングプア 労働市場の国際化 WEHAB 燃料資源, レアメタルなどの現状
3	<p>さまざまな社会問題にどう挑むか</p>		<ul style="list-style-type: none"> Web 2.0の考え方 アマルティア=セン ロールズの正義論

■4年 : クリティカルシンキング

1. 科目の概要

〈創造的表現分野〉

芸術の歴史に触れ, 音の出る仕組みや絵画を鑑賞する目を養い, 新しい表現を試みる, といった多くの内容が盛り込まれているが, 創作の原点に立ち返り, 作品制作とはこうしなければならぬ, というのではなく, 考え方によっては何でも作品になるといった広い視野で考えていくことで, 独自の考えや個性の尊重につながっていくだろう。

クリティカルシンキングを「批判的思考」ととらえるのではなく, 「創造的思考」を養うというふうにとらえ, 個人の感じ方, 異なった考え方を尊重し, 社会の常識にとらわれない自由な発想力を持った人間を育てることをめざす。

〈論理的表現分野〉

論理的に表現する力の育成や論理的に思考する力を育てることは, 各教科の授業でも行われる。ただし, 各教科はそれぞれの目標や内容を持っており, 論理を中心にしているわけではない。「クリティカルシンキング」は, 論理的な表現力と思考力を高めることを目標にした科目である。

論理そのものについて書かれた文章を読んで, 理解を深めること。論理的な文章を読んで, 論理の妥当性について考えること。論理的な表現を行うこと。現代社会の諸問題について論じた本を読んで, わかりやすくまとめること。「クリティカルシンキング」では, これらの学習活動を通じて, 論理的な表現力と思考力の育成をめざす。

2. 「クリティカルシンキング」の目標

論理的に表現する能力を育成し、伝え合う力を高めるとともに、論理的な思考力や想像力を伸ばし、進んで表現することによって、社会生活の充実を図る態度を育てる。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

○創造的表現分野の音楽では、西洋だけでなく様々な国の民族音楽にふれ、書道では、漢字だけでなく広く世界の文字をとりあつかい、楔形文字の書き方を体験する。美術では、西洋美術の流れからアメリカの現代アートを学ぶ。このような芸術表現は、国や時代や言語を超えた人類共通の表現手段で、自分の制作を通して人間の感性に働きかける作品づくりを体験する。

(D, E)

○論理的表現分野では、持続可能な社会と関連を持つ内容の本を読む。論理的表現分野の単元後半で読む本は、「資源・エネルギー」、「国際化・グローバル化」、「地域・文化」、「安全・健康」、「環境・防災」と関連する内容の本である。(F)

4. 構成概念

(多様性) 様々な地域の文化や芸術表現をとりあげて、それらの価値観を尊重する。

5. ねらいとする能力・態度

(批判的) 様々な芸術に対して自分の意見を述べるができる能力。自他の考えの妥当性を評価し、より高めるためにはどうすればよいのか考える態度。

(多面的・総合的) 広い視野と価値観で様々な地域の芸術を多面的・総合的に表現する能力。物事どうしの因果関係を考える態度。

(コミュニケーション) 他の人が制作した作品に対して、自分の意見を述べるができる能力。論理的な表現活動を行う能力。

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・描写が苦手な生徒に対しても、コンセプチュアルアートを取り上げるなど、描かない芸術表現があることを学ばせることで興味をひかせる。
- ・表現方法だけでなく、画面構成や美術史にふれるなど作品の鑑賞能力を身につけさせる。
- ・答えを一つに絞らず、多様な考えが生まれるよう、創造性の育成を重視している。
- ・生徒が表現したものに対して、互いに鑑賞し合い、意見を述べ合う機会を設けている。
- ・自分の理解や考えを表現する活動を取り入れるとともに、それを読み合い、互いに批評する活動をおこなうことで、表現力や理解力を養う。
- ・「論理的表現分野」における「論理的な説明法について学ぶ」単元では、単なる知識の習得に終わらぬよう、日常で用いている判断や理解のあり方を振り返り、演繹の説明法・帰納の説明法・分類の説明法を用いた判断や理解の具体例を考えさせる活動を取り入れている。これにより、ものごとを関連づける力を養う機会を設けることができる。

7. 学習指導要領との関係

創造的表現分野では、音楽、美術、書道ともに芸術の選択ではとらない授業も受けることになるので、専門性を重視した内容は避け、多くの生徒が興味を持てるような内容を選んでいる。そして、「クリティカルシンキング」という科目に合わせ、既存の授業内容を否定し、教科の内容の原点に立ち返り、音とは何か、美しいとは何か、文字とは何かを芸術科それぞれで考え、それが授業のテーマとなっている。

論理的表現分野は、論理を中心に据えた点に特徴がある。学習指導要領に記されている「国語総合」の「2内容」の「書くこと」の指導事項では、「イ 論理の構成や展開を工夫し、論拠に基づいて自分の考えを文章にまとめること」とある。教科国語の授業においても論理的な思考力と表現力の育成はめざされている。ただし、論理そのものについて理解を深めることや、論理的な思考力と表現力の育成が教科国語の中心というわけではない。「クリティカルシンキング」の論理的表現分野は、論理的な思考力と表現力の育成を中心に据えた点に特徴を持つ科目である。

8. 年間指導計画 (35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	<p>《音楽》</p> <p>・音とは何か？ 楽器の仕組みを探る</p> <p>・楽譜とは何か？</p> <p>・指揮とは何か？</p> <p>・発声の仕組みを探る</p>	<p>・最初に音の物理的な性質を説明し、その後実際の楽器を用いたり、その構造を模したものをを用いて、体験的にその音が生まれる仕組みを探る。</p> <p>・既成概念の枠を取り払い、記号や図形などを使って自由な発想で自分なりの楽譜を考える。 合理性を旨とした西欧の楽譜と、口伝（唱歌）が主で楽譜は二次的な役割である日本の伝統音楽の楽譜とを比較・考察する。</p> <p>・音楽史における指揮の変遷や歴史的な経緯にも触れる。 指揮者のもとに全員がぴったりと合わせるところに重点を置く西欧の合奏形態（オーケストラなど）と、その対極にあり指揮者を持たず、同時性を重視しない雅楽などの演奏とを実際に聴きながら比較する。</p> <p>・息が発声器官を通して声や歌声になるために、人体がいかに複雑な働きをしているかを注目する。呼吸法や発声法に関しては指導者が実際にやって見せ、それを模倣するところから始める。</p>	<p>・音楽の表現に欠かせない、素材としての音の性質や、管・弦・打楽器の音の出る仕組みとその特徴を体験を通して学ぶ。</p> <p>・音楽を後世に伝えるために先人達はどのように工夫して楽譜を作ってきたか、歴史的な経緯を探るとともに、実際に音符を用いずにオリジナルな楽譜を自分で作る。 また、現代音楽や日本の伝統音楽ではどのような楽譜が用いられているか楽譜を見ながらそれらの音楽の特徴を鑑賞する。</p> <p>・指揮者はどのような役割をもっているのか、指揮によって音楽表現がどう変わるのか、さまざまな指揮者の映像（ベートーヴェンの交響曲第5番の指揮）を見ながら探っていく。また、指揮法の基礎を学び、実際に曲に合わせて指揮をして指揮と音楽表現のつながりを体験する。</p> <p>・人間の体の発声器官（肺、声帯、共鳴腔など）と声（声質、声域、声の出し方など）との関わりの中で、映像や図などをもとに発声の仕組みを探る。また、正しい呼吸法や発声の仕方について学び、それを歌唱表現に活かしていく。 最後に鍛え上げられたいろいろな声種のオペラ歌手の歌唱の映像を鑑賞する。</p>
5	<p>・さまざまな発声や歌声</p>	<p>・変わった発声方法や歌声を単に珍しい物としてとらえるのではなく、それらが生まれた文化的・歴史的な背景を考える。 ホーミーやヨーデルなど実際に体験するものは、すぐにはできないかもしれないが、やり方を教えることで興味・関心を持たせる。</p>	<p>・世界には民族や文化・歴史の違いによる、さまざまな発声や歌い方がある。それらの映像や音楽を鑑賞したり、実際に演奏したりすることで、人間の声の持つ大きな可能性を探るとともに、今までにない創造的な表現への足がかりとする。</p>
	<p>《美術》</p> <p>・イメージと形</p> <p>・絵画の様々な構図</p>	<p>・視覚的な形と言葉のイメージがつながるように考えさせる。</p> <p>・構成の技法、シンメトリーやS字、対角線、三角形などの心理的効果や鑑賞した時の印象を考えさせる。</p>	<p>・次の言葉に合うような絵を簡単に鉛筆で描いていく。（上昇・下降・軽い・重いなど）</p> <p>・過去の美術作品から様々な画面構成の方法を学び、それぞれどのような心理的効果があるかを考えていく。</p>

6	<ul style="list-style-type: none"> ・抽象美術 ・現代美術 ・制作 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 絵画表現の主流が、近代までの奥行きや立体感を再現する写実的表現から、平面的表現である抽象絵画へどのように考え方が変わっていったかを理解させる。 ・ 概念芸術の考え方から、美術の表現の可能性が無限に広がっていることを学ばせる。 ・ 無意識に描いた絵から、想像力を働かせ、様々なイメージが浮かぶよう、注意深く自分の絵を観察させる 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ここでは、ピカソとモンドリアンの芸術を取り上げ、抽象絵画を学ぶ。ピカソはキュビズムという独自の新しい表現を生み出した。そこにいたるまでの表現の変貌やキュビズムから発展していった考え方を作品を通して学び、変わっていく表現から心理的な変化を読み取っていく。モンドリアンは具象から抽象に表現が変化していった画家であるが、抽象に至るまでの過程を学び、抽象美術への理解を深める。 ・ 20世紀に入りピカソの登場以降、絵画芸術は大きく変化した。平面的な表現の抽象美術や作品を制作するというよりも何を考えているかということに芸術的価値を見出す「概念芸術（コンセプチュアルアート）」、筆を使わず、体を動かし、偶然にできた形から作品の題名を考える「アクションペインティング」。この「アクションペインティング」の芸術家であるジャクソン＝ポロックと白髪一雄を取り上げ、その考え方を学ぶ。 ・ 「アクションペインティング」を実際におこなってみる。オートマティズム（自動記述）という方法で無意識に手を動かし描いた作品から、自分の直感で感じたことを題名として作品を完成させる
7	<p>《書道》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 書字方向（縦書きと横書きの違い） ・ 手書き文字の歴史（西洋では？東洋では？） ・ 日本における文字使用の歴史（表意文字から表音文字へ） ・ 印刷の歴史 ・ 西洋・中国・日本における文字文化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 楔形文字・ヒエログリフでは隙間なく書く。甲骨文字は余白を十分に取る。書字方向と文字の向き関係。 ・ 西洋と東洋との文字の違いを用具で探る。和紙と洋紙の違いなどを調べる。 ・ 漢字という表意文字をどのようにして表音文字化したか。 ・ それぞれの国の歴史を元に、文字使用の経緯について考える。 ・ 印刷の歴史を調べる（円筒印章など）。現代のように手軽に印刷がおこなわれたのではないことを理解させる。 ・ 簡単に説明をして、それぞれが問題意識を持って興味のあるテーマを選び、それについてレポートを書かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 楔形文字は現在のアルファベットと同じ、ヒエログリフには4通りの書き方がある。甲骨文字は縦書きで2通りの書き方がある。それぞれの文字との関連を考える。 ・ 一部のエリートのみが文字を司っていた時代。書記・僧侶は神聖な文字をどのように書いていたのか。 ・ 日本で漢字を取り入れて日本語を表記していく過程でどのような工夫があったのかを考える。 ・ 当初の絵文字、つまり表意文字からなぜほとんどの国で表音文字に変わったのか。 ・ 中国で生まれた金属活字による印刷とグーテンベルクの活版印刷を比べ、その後の普及の仕方などから文化の違いを探る。 ・ 漢字から仮名へ ・ 表意文字から表音文字へ ・ 西洋と東洋の文字感覚の差 ・ アルファベットと平仮名の差 ・ 書字方向について
10	<ul style="list-style-type: none"> ・ ガイダンス ・ 「論理的な説明法について学ぶ」 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「クリティカルシンキング」で取り扱う内容や目標について説明をおこなう。 ・ 帰納的説明法、演繹的説明法、分類的説明法について 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長尾真『分かるとは何か』を読んで、帰納的説明法、演繹的説明法、分類的説明法について

		<p>て理解を深める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文章を読んで、筆者が主張を行うためにどのような説明法を用いているかについて考える。 	<p>いて、理解を深める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの説明法を日常生活でどのように利用しているのか具体例を用いて考える。 ・中村桂子「三十五億年の命」を読んで、筆者の説明法について考える。
11	・「論理的な説明法を評価する方法を学ぶ」	<ul style="list-style-type: none"> ・論理的な説明の妥当性を評価する方法を理解する。 ・論理的な説明の妥当性を高める方法について理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・野矢茂樹『論理トレーニング101題』の一節を用いる。 ・隠された前提と代替仮説について理解を深める。 ・隠された前提と代替仮説を考えることで、論理的な説明の妥当性を評価することと、隠された前提と代替仮説を考えることで、論理的な説明の妥当性を高めることを行う。
12	・「レポートのまとめ方を学ぶ」	<ul style="list-style-type: none"> ・説明文や評論文を読んで、それをレポートにまとめる方法を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文の構成と順序について理解する。 ・相手の議論を主張と根拠を分けて読むことと、相手の議論を評価し、自分の考えを根拠を示して述べることを理解する。
1	・「本を読んで、読書レポートをまとめる」	<ul style="list-style-type: none"> ・新書を読んで、読書レポートをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・村上陽一郎『安全と安心の科学』、中村桂子『ゲノムが語る生命 新しい知の創出』、福岡伸一『生物と無生物のあいだ』、茂木健一郎『欲望する脳』、小松秀樹『医療の限界』、武田邦彦『偽善エコロジー 「環境生活」が地球を破壊する』、佐藤卓巳『メディア社会 現代を読み解く視点』、青木保『異文化理解』、大庭健『いま、働くということ』、山岸俊男『社会的ジレンマ 「環境破壊」から「いじめ」まで』、鷺田清一『語りきれないこと一危機と痛みの哲学』から一冊を選び、読む。 ・筆者の議論を、主張と根拠とにわけてまとめる。 ・筆者の議論の論理的な妥当性を評価する。 ・自分の考えをまとめる。 ・他の学習者と書いたものを交流し批評し合う。
3	・ふりかえり	<ul style="list-style-type: none"> ・一連の授業についてふりかえる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一連の授業の中で学んだこと、考えたことをまとめる。

■ 4年 : 現代評論A

1. 科目の概要

人間や社会や自然について理解を深めるためには、抽象語を自らのものにすることが必要となる。また、高校で学ぶ評論文には理解の難しい抽象語が用いられている。現代評論A(4年)はこの抽象語の学習を中心にした科目である。抽象語の用いられた評論文を読み、文脈の中でその抽象語を理解し、自らのものに学習を行う。

2. 「現代評論A」の目標

抽象語の用いられた様々な文章を的確に理解し、適切に表現する能力を高めるとともに、人間や社会や自然についてのものの見方、感じ方、考え方を深め、人生を豊かにする態度を育てる。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

教材とする評論文には、「地域・文化」及び文化交流を内容とする評論文が含まれている。

(D, E → F)

4. 構成概念

(多様性) 評論文は一つの問題をめぐる多様な立場からの様々な考えを比較検討しながら論じている。

(相互性) 評論文は論じたい物事を他の物事と関連付けて論じている。

5. ねらいとする能力・態度

(批判的) 抽象語によって、人間や社会や自然について考えを深める態度。

(多面的・総合的) 他の物事との相互関係の中で物事を考える態度。

(コミュニケーション) 文章を読んで考えたことや感じたことを級友と話し合う態度。

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・自分や世界について考えるために必要な抽象語が用いられた評論文を集め、教材化する。学習者はこれらの評論文を読むことにより、抽象語を自らのものにすることができる。その際、いきなり抽象語が用いられた評論文を読み始めるのではなく、「言葉と私たちの関係について考える」ことから始めることによって、学習者自身が言葉を獲得する必要性や意義を考えることのできるようにした点が工夫をした点である。これにより学習者は目的意識を持って学習に取り組むことができる。
- ・自分の理解や考えを表現する活動を取り入れるとともに、それを学習者同士で読み合い、互いに批評する活動をおこなうことで、表現力や理解力を養う。こうした批評活動においては、安易に「いろんな考え方がある。(だから人は人、私は私。人の意見を否定しないから私の意見も否定しないで。)」という実質的に思考の深まりも広がりもないような結果にとどまらないよう工夫する必要がある。実際の批評活動に際しては、グループ内で読み合い、批評し合う方法や、全体でいくつかの文章を共有し、意見を交換し合うという方法などがあるが、「4年現代評論A」では後者の方法を取り入れることが多かった。その際、積極的に対立的な意見を取り上げ、それぞれの論点を明確化させたり、なぜ対立する考えが生じたのかを考えさせたりする活動を取り入れ、学習者自身が考え話し合う機会を持たせることを重視した。

7. 学習指導要領との関係

学習指導要領に記されている「国語総合」の「3内容」の「伝統的な言語文化と国語の特質に関する事項」では「イ 文や文章の組み立て、語句の意味、用法及び表記の仕方などを理解し、語彙を豊かにすること」とある。また、この事項は、読むことなど他の言語活動をする中で指導することとされている。

新教科「現代への視座」の「現代評論A」は、語句・語彙の中でも抽象語の指導を中心に据えた点に特徴を持つ科目である。

8. 年間指導計画 (35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	・ガイダンス	・「現代評論A」で取り扱う内容や目標について説明をおこなう。	
5	・「言葉と私たちの関係について考える」	・私たちのものの見方が、言葉によって形作られていることについて、考えを深める。	・川上弘美「境目」、内田樹「ことばとは何か」、『寝ながら学べる構造主義』の文章を読む。
6	・「抽象語を学ぶ」	・抽象語の用いられた文章を読み、文脈の中でその抽象語を理解し、自分や世界について考えを深める。 ・「抽象・具体」「概念・表現」「観念」「普遍・特殊」	・言葉と私たちの関係について考える。 ・加藤周一「文学の概念」、津田左右吉「学問の本質」を読んで、抽象と具体について理解する。 ・内田義彦「読書としての社会科学」、野崎守英「非哲学者夏目漱石」を読んで、概念と表現について理解する。

7		「主観・客観・共同主観」「相対・絶対」「理性・感性」「形而上・形而下」「逆説・弁証法」	・作田啓一「恥の文化再考」を読んで、観念について理解する。 ・湯浅泰雄「東洋文化の深層」、栗津則雄「非情なパリの石壁と格闘した佐伯祐三」を読んで、普遍と特殊について理解する。
9			・森有正「生きることと考えること」、伊藤俊太郎「科学と人間」を読んで、主観と客観と共同主観について理解する。
10			・渡辺武信「住まい方の演出」、内田義彦「作品としての社会科学」を読んで、相対と絶対について理解する。
11			・木村尚三郎「新しい対話の時代」、栗原彬「管理社会と民衆理性」を読んで、理性と感性について理解する。
12			・木村敏「時間と自己」、加藤周一「近代日本の文明史的位罫」を読んで、形而上と形而下について理解する。
1	・「メディアについて考える」	・デジタルメディアの登場により、私たちの言語活動がどのように変化するか、私たちのものの見方はどのように変容するのかについて、考えを深める。	・寺田寅彦「科学者とあたま」、谷川徹三「プラトンと現代 ―自由の二つの概念について」、荒木博之「『見える』考」、唐木順三「詩と死」を読んで、逆説と弁証法という思考法を理解する。
2			・黒崎政男『デジタルを哲学する―時代のテンポに翻弄される“私”』の文章を読む。
3			・メディアが私たちの言語活動をどのように変化させるのか、考える。

■ 5年 : 現代評論A

1. 科目の概要

現代社会の問題について論じている文章のうち、特に「持続可能な社会の構築」にかかわるテーマについて、複数の立場から論じられている文章を重ねて読み比べていく中で、テーマそのものを知るとともに、テーマについての見方・考え方を問い深めていく。具体的なテーマは「自己・他者」、「科学技術」、「歴史」、「環境問題」、「生と死」である。

2. 「現代評論A」の目標

持続可能な社会の構築にかかわる現代社会の諸問題を論じた文章を読み、ものごとを多面的・総合的にとらえて考える能力を高めるとともに、自分の理解したことや考えについて適切に表現する能力を育む。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 「自己・他者」、「歴史」の単元で「地域文化」や「国際化グローバル」について考える。(D, E)
- 「環境問題」の単元で「資源エネルギー」や「環境防災」について考える。(A, B)
- 「科学技術」、「生と死」の単元で「安全健康」について考える。(C)

4. 構成概念

- (多様性) ものの見方, 考え方, 現象のとらえ方は一つではない。
- (相互性) 「自己／他者」, 「自国／外国」など, 様々なものが互いに関係し影響し合っている。
- (有限性) 「生命」や「地球資源」には限りがある。
- (公平性) 地域・国・世代間の違いによって不当な扱いを受けることがあってはならない。

5. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 論じられている問題の本質を見抜き, 論理的な説明であるかどうか, 説明の内容は適切であるかどうかを, 客観的, 合理的に評価する能力。
- (多面的・総合的) ものごとの是非や見解の妥当性を判断する際に, 様々な視点に立って検討する能力。
- (コミュニケーション) 自分の理解した内容や考えを適切に表現する能力。
異なる考えを持つ他者を尊重し, 相手の考えや意図を的確に理解する能力。
- (つながり) 現代社会の諸問題と自分とのつながりやかかわりに関心を持ち, 自分のこととして考える態度。

6. 授業展開及び教材の工夫

- それぞれの単元において, 自分の考えを表現する活動を取り入れるとともに, それを学習者同士で読み合い, 互いに批評する活動を行うことで, 論理的に表現する力を養う。また, 学習者同士でお互いの考えを読みあい, 参考・引用しあうことで, テーマに関して多面的・総合的に考え, 理解を広げる。
- 教材で述べられていることを, 今現在の自分の生活や社会と関連付けて考えるとともに, 未来の自分の生活や社会を想像し, それとも関連付けて考えさせるようにする。
- 同じテーマを論じている異なる筆者の文章を集めて, 教材化し, 単元を構想する。そのことにより, 一つのテーマが複数の領域から論じられていること, 一つのテーマに向けて複数の主張がありうることに, 学習者は気づくことができる。

7. 学習指導要領との関係

学習指導要領に記されている「現代文B」の「2内容(1)」では, 「ウ 文章を読んで批評することを通して, 人間, 社会, 自然などについて自分の考えを深めたり発展させたりすること。」とある。

新教科「現代への視座」の「現代評論A」では, 扱う内容を「持続可能な社会の構築」に関わる現代社会の諸問題を扱った文章に特化していることが大きな特徴である。

これにより, それぞれの学習内容や育成していく能力・資質について, 何のために学ぶのかという目標がより明確となるため, 学習者の意欲喚起につながる効果が期待できる。

8. 年間指導計画 (35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	ガイダンス	・「現代評論A」で取り扱う内容や目標について説明をおこなう。	
5	「自己と他者」	・「自己」・「自意識」について述べられた文章を読んで, 自意識について考える。	・鷲田清一「〈わたし〉の夢」, 細見和之「I was born」, 竹田青嗣「他者という存在」, 竹田青嗣「ロマンと現実」を読む。 ・「他者」が「自己」に与える影響について整理し, これらの文章を読んで考えたことを踏まえ, 自身のもつ自意識について書き, 読み合う。
6		・「自己」と「他者」とはいかなる関係にあるのか, 異質な他者とどのように向き合っていくのかについて考える。	

7			<ul style="list-style-type: none"> ・小熊英二「神話からの脱却」、齋藤純一「自由と公共性」を読む。 ・「他者」との関わりにおいて私たちが陥りがちな対応の仕方についての指摘と提言を読み取り、その必要性や困難性について書き、読み合う。
9	「科学技術」	<ul style="list-style-type: none"> ・科学者の書いた文章を読み、現代を生きていく人間の在り方、これからの課題を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・長尾真「自然科学と社会」、村上陽一郎「科学と倫理」、村上陽一郎「科学と世界観」、柳沢桂子「病と科学」、長谷川真理子「コンコルドの誤り」を読む。 ・「科学とは何か」、「科学の有効性」、「科学の問題点」、「科学技術が人間に与える影響」について整理し、「科学技術」といかに付き合っていくのか、自分の考えを書き、読み合う。読み合った文章についてもその妥当性について意見を出し合い、理解を深める。
10			
11			
12	「歴史」	<ul style="list-style-type: none"> ・歴史について論じた文章を読み、歴史を学ぶことの意義や、歴史を現在に活かすとはどうすることなのかを考えるとともに、歴史に関わってどのような問題が存在しており、それに対しどのように対応していくべきなのか、考えを深める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・佐藤健二「歴史と出会い、社会を見いだす」、丸山真男「幕末における視座の変革」、内山節「歴史と『みえない歴史』」、羽田正「新しい世界史へ」を読む。 ・これらの文章を読むことによって「歴史」に対する考えを深め、それぞれの筆者の考えに対する自分の考えを書き、読み合う。読み合った文章についてもその妥当性について意見を出し合い、理解を深める。
1	「環境問題」	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な角度から環境問題について書かれた文章を読み、環境問題についての理解を深め、どのように向き合い対応していくべきかを考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・佐伯啓思「グローバル化と環境問題」、岩井克人「私的所有と環境問題」、加茂直樹「環境問題と人類の利己主義」を読む。 ・環境問題の解決に向けて、それぞれの筆者がどのような提言をしているのかを整理した上で、これらの提言に対する自分の考えを書き、読み合う。
2	「生と死」	<ul style="list-style-type: none"> ・「生と死」について書かれた文章を読み、「生命」や「生き方」についての考えを深める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・村上陽一郎「わたしの死と孤絶性」、清水哲郎「死に至るまでの生の肯定」、立岩真也「希望について」を読む。 ・「生と死」についてそれぞれの筆者が問題にしていることを明らかにし、それらに対する自分の考えを書き、読み合う。
3			

■ 5年 : 現代評論B

1. 科目の概要

持続可能な社会を構築・維持するためには、意見や利害が対立する場合に、多様な立場の者同士が連携・協力して問題を解決していくことが重要である。その際、的確に自分の考えを表現し、また他者の考えを理解することが必要であり、そのためには言語を的確に使用することが求められる。特に、国を超えて連携・協力していくには、国際的に通用する言語によるコミュニケーション能力が欠かせない。このことを踏まえ、「現代評論B」では、実生活・実社会に関連する時事問題を取り上げ、それぞれの問題について考えて議論をする。そうした活動を通じて、議論に必要なクリティカルシンキングの能力や相手を説得するためのコミュニケーション能力の育成を図り、対立する意見を持つ相手とも双方同意できる問題解決力や意思決定力を涵養していく。

2. 「現代評論B」の目標

積極的に議論に参加し、相手と対等な立場で自分の意思を伝えようとする態度を育成するとともに、論理や情報の適切さなど多様な観点から聞いたり読んだりしたことについて審議したり、合理的に相手を説得したりする能力を伸ばし、社会生活において問題解決・意思決定ができるようにする。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 議論の作法について学ぶ。(D)
- ツールミン・モデルを用いて論理的に自分の意見を伝える。(D)
- 論理の誤謬について学ぶ。(D)
- 身近な問題や国内外の諸問題について議論する。(F)

4. 構成概念

- (多様性) 短期的・長期的なメリット・デメリットを考えるなど、物事を多様な観点で考えて結論を導く。
- (有限性) 社会的要因や資源を十分理解した上で、実現可能・持続可能な解決策を導く。
- (公平性) 自他の意見を尊重しながら合意形成を図る。
- (連携性) 積極的に議論に参加することで解決策を探す。
- (責任性) 当事者の立場にたって主体的に物事を考える。

5. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 与えられた情報をよく検討・理解する。
- (未 来) 見通しのある解決策を考える。
- (多面的・総合的) 情報を統合し物事の成否を決める。
- (コミュニケーション) 相手が納得できるように理由づけを明確にしながら意見を言う。
- (協 力) 一定の合意が築けるようお互いの意見を出し合い、よりよい考えを柔軟に取り入れる。
- (参 加) 意欲的かつ継続して議論に参加する

6. 授業展開及び教材の工夫

当校オリジナル教材である『現代評論B Introduction to Logical Argument in English』を使い、以下の要領で授業をすすめながら、前項で挙げる議論に必要な能力・態度を身に着けていく。授業は、CALL 演習室（当校では情報語学演習室と呼ぶ）を使い、ICT を活用した言語活動を行う。

- ・議論の作法(感情的にならない、人が話している際に横やりな発言をしないなど)や論理の誤謬(勝ち馬や性急な一般化など)の概観について、映画"12 Angry Men"から学び、「協力」「参加」の態度を身につける。
- ・ツールミン・モデルに従って、論理的にまとまりのある内容を発信する練習を積み重ねながら効果的・効率的に「コミュニケーション」をとる力を身につける。
- ・論理の誤謬を各論で学んでいく。論理展開の適否を指摘する問題演習を行いながら、「批判的」な視点で議論をすすめる力をつける。
- ・中規模グループで(15名前後)、司会者を2～3名たて英語で議論をする。議論の話題は、国内外さまざまな地域・社会問題を取り上げ考えることで、世の中の動きに対して主体的な関わりを持たせていく。議論が活性化する上で、①題材内容と②言語材料の2点に注意し、内容理解や背景知識の獲得に時間がかからないようにし、生徒が議論をする時間を確保する。議論は、身近な生活問題から始めて回数を重ねながら社会的関心を寄せる問題へと拡充していき、さまざまな話題に多様な観点で議論できるよう言語活動を行なっていく。
- ・議論は、語学用ソフトウェア「PC @ LL」を用いて、文字チャット上で情報共有・意見交換をすすめていく。発言内容が画面上に残るため、相手が発言した内容を読み返しながらか議論の流れが確認できること、一貫性や誤謬など論理展開上の問題点を指摘できること、関連の英語表現に意識を向けた指導ができることが可能になる。さまざまな立場・価値観を持つ人と意見を交えながら、「多角的総合的」「未来」志向の判断が下せるように力をつけていく。

7. 学習指導要領との関係

学習指導要領では、日常生活から社会生活にいたるまで、多様な言語の使用場面、そして多様な言語の働きを包括的に扱っており、総合的なコミュニケーション能力の育成を目指している。一方、「現代評論 B」では、学習指導要領が取り扱う言語の使用場面と働きを限定し、インターネット上におけるカジュアルな意見交換や海外の大学の授業で要求されるフォーマルな議論の場面において、自分の意見や考えを効果的に伝え合うことができるように、目標を特化して指導を行なっていく。

8. 年間指導計画 (35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	情報機器の操作に慣れる	◎年間シラバスの提示 ◎議論をする際の操作手順について知る。	・学習計画、授業内容、評価方法について知る。 ・CALLソフト「PC @ LL」の使い方に慣れる。身近な話題について日本語で議論しながら操作方法について理解する。
5 6	議論の作法と論理の誤謬について概観を学ぶ	◎映画「12 Angry Men」の導入(教材への興味づけと英語によるディスカッションに慣れさせることをねらいとする)。 ◎本編を視聴しながら、議論の作法と論理の誤謬について学ぶ。	・本編で殺人容疑で告訴されている少年の事件詳細を熟読した後、グループで英語で議論をし、判決を下す。 ・本編の陪審員達の議論を分析し、良い点と悪い点を評価し、その後発表する。「司会の役割」「中間投票の有効性」「証言の検証」「話題の転換」「性急な一般化」「勝ち馬理論」「人格攻撃」「感情や力への訴え」「論旨の一貫性」「証拠不十分の虚偽」など、今後の議論の際の重要な観点を確認する。
7	模擬議論を行う	◎これまでの学習内容を振り返って、再度少年の判決について議論する。 ◎「裁判員制度の是非」について議論する。	・「有罪派」と「無罪派」に分かれ、本編のロールプレイを行う。これまで確認してきた議論のための観点を押さえながらそれぞれの立場を支持する合理的な根拠を伝え合う。 ・裁判員制度と裁判官制度に関する資料集を提示し、与えられた情報に基づき議論する。

9 10 11 12	議論の仕組みについて学ぶ	◎論理の誤謬を各論で学ぶ	<ul style="list-style-type: none"> ・「赤ニシン」「人身攻撃」「しっぺ返し」「勝ち馬」「ストローマン」「性急な一般化」「感情への訴え」などについての誤った論理展開について理解し、誤謬を見抜くための演習を行う。 ・トゥールミン・モデルの基本要素である Claim, Data, Warrant を用いて自分の主張を論理的に伝えるための練習を行う。
1 2 3	議論を実践する	◎トゥールミン・モデルと論理の誤謬に注意して意見交換をする。	<ul style="list-style-type: none"> ・トゥールミン・モデルの基本要素に Rebuttal, Qualification, Reservation, Backing を加え、より論理的で説得力のある意見を伝える練習をする。 ・身近な問題や国内外の諸問題に関するニュース・新聞を見た後、グループに分かれて議論をする。 ・議論後、自己評価シートを使って、自己の発言を量的に分析させ、次の議論に活かす。

9. 評価計画

評価は、「議論における関心・意欲・態度（協力・参加）」、「議論における理解の能力（批判的、未来、多面的・総合的）」、「議論における表現力（多面的・総合的、コミュニケーション）」の3つの観点から、「提出物（教科書やワークシート）」、「ペーパーテスト（論理の誤謬とトゥールミン・モデルに関する問題）」、「パフォーマンス（さまざまな話題に関する議論）」を判断材料にして、総合的に議論の力を評価する。

文字チャット上の議論は、チャット内容が自動的に教師 PC に記録されるため、ポートフォリオとして保管でき、事後評価することが可能である。また、次の議論の指導材料としても活用しながら、指導と評価の一体化を図る。その他、議論の後、自己評価をする機会を設けて、議論に必要な力とその自己の課題を生徒に意識づけしていく。

■5年： 数理情報

1. 科目の概要

数理情報は、情報の数学的な側面に焦点を当て、自然科学的な事象はもちろん社会科学的な事象をテーマに、体系的な思考を通してコンピュータを利用したアプローチを行い問題や現象の背景を理解することを目的としている。そのため数理情報は、コンピュータそのものを科学的に理解する「情報編」と、数学モデルを通して様々な事象にアプローチしていく「数理編」にわかれる。「情報編」では、問題解決の手順を学ぶことでクリティカルシンキングの手法を学ぶ。また、コンピュータそのものの科学的な理解を促し、これからの情報社会を生きる上で持続可能な発展に関する価値観を見出ししていく力を育む。「数理編」では、数学的側面から体系的に思考することで数学モデルを作成しシミュレーションを行うことで自然科学的な事象や社会科学的な事象にアプローチしていく。数学モデルを用いたシミュレーションを行い、問題解決の疑似体験をすることで、クリティカルシンキングのスキルの習得を目指す。また、シミュレーションの結果を評価することで、現在の社会の課題を振り返り、新たな価値観や行動を生み出すことを目指す。

2. 「数理情報」の目標

情報社会においてその情報技術を十分活用するために、問題の発見と解決の方法の科学的な考え方とクリティカルシンキングの手法を習得するとともに、その基礎となる知識や考え方とその活用方法を習得する。また、それらを通して持続可能な社会の構築について考えることができるようにする。

3. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 問題解決の手順を科学的に学び実践することでクリティカルシンキングの手法を学ぶ。
(F)
- 将来の人口予測や捕食・被捕食の問題について、体系的な思考を通して数学モデルを作成しシミュレーションを行うことで、未来の社会や資源の活用の問題について考察を行う。
(A, B)

4. 構成概念

- (多様性) 人口の増減が社会の多様な要因に依存している。魚などの資源が自然環境や人間活動の多様な要因に影響を受ける。
- (相互性) 捕食種と被捕食種の数は相互に依存してる。
- (有限性) 人口の増減は様々な有限の環境要因に依存している。漁業資源もまた様々な有限の環境要因や資源に依存している。
- (責任性) 人口予測や捕食・被捕食のシミュレーションを通して、生徒それぞれが将来の社会や資源環境に対して責任ある視点を持つ。

5. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 様々な要因を取捨選択し仮説を立てる。仮説から数学モデルを作成し、シミュレーションを行った後、その結果について再評価を行う。
- (未来) シミュレーションを通して未来像を予測し、あるべき姿について考える。
- (多面的・総合的) 仮説に利用した要因だけではなく、その他の要因との関わりを考慮に入れ、多面的・総合的に考えてみる。
- (協力) 事象の分析・検討を協同で行い、適切な仮説や数学モデルを導く。また、シミュレーションの再評価を協力して行う。

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・ マルサスやヴェアフルストの数学モデルをもとに仮説から数学モデルを作成し、そのモデルをもとにシミュレーションを作成し実施する過程を学ぶことで、その考え方やモデルの作成方法を疑似体験させ、研究の手法を身につけさせる。
- ・ シミュレーションを実施しその結果を評価する際に、グループの中で意見をまとめ、それをクラス全体に発表し、それぞれのグループの意見から共通点や特徴的な点を集約して新たな仮説へとつなげていく。

7. 学習指導要領との関係

必修教科である教科「情報」の「情報の科学」では、(1)コンピュータと情報通信ネットワーク、(2)問題解決とコンピュータの活用、(3)情報の管理と問題解決、(4)情報技術の進展と情報モラルの4つの単元がある。数理情報の情報編において、これらの4つの単元の多くの部分について学ぶ。また、数理編において、数学的側面を利用したより高度な問題のモデル化とシミュレーションについて考え、これらのモデル化とシミュレーションを通して持続可能な社会の構築に向けて必要なことを考えたり、またそのための手法を学ぶ。

8. 年間指導計画（数理情報<情報編> 35時間扱い）

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	ガイダンス 問題解決とコンピュータの活用	ガイダンス 〔1年間の学習の流れを見通す〕 問題解決とその特徴 〔身の回りの生活に身近な問題について考える〕	○数理情報の授業内容と1年間の流れの紹介 ○情報社会における身近な問題と問題解決の特徴について学ぶ。

5		<p>問題解決における情報処理 〔コンピュータの利用方法とトレードオフについて考える〕</p> <p>人間とコンピュータの可能性 〔人間とコンピュータの可能性について知り，コンピュータによる情報処理の長所と短所について理解する〕</p> <p>問題解決の流れと手順① 〔問題解決のための基本的な流れを理解し，その手法に基づいて身近な問題を解決しようとする態度を育てる〕</p>	<p>○問題解決のためのコンピュータの利用方法について学ぶ。</p> <p>○人間とコンピュータの可能性について知り，人間とコンピュータの関係について考える。</p> <p>○人間とコンピュータの情報処理の長所と短所</p> <p>○問題解決の基本的な流れ</p> <p>○問題解決の基本的な流れと身近な問題解決</p> <p>○問題解決実習として修学旅行の班別自主研修の行動計画を提出させる。</p> <p>○重み付け評価法を用いた演習(1)</p> <p>○重み付け評価法を用いた演習(2)</p>
6			○情報量の表現方法
7	コンピュータを利用した情報処理	<p>情報の表現と情報量 〔様々な情報をコンピュータ上で表すための基本的な考え方を学ぶ〕</p> <p>情報のデジタル化 〔コンピュータにおける情報の処理の仕方について学ぶ〕</p>	<p>○数値のデジタル化と2進数</p> <p>○アナログからデジタルへの変換</p> <p>○文字のデジタル化</p> <p>○音のデジタル化</p> <p>○画像のデジタル化</p> <p>○データの圧縮</p>
9			
10	情報技術の進展	<p>コンピュータの機能と構成 〔コンピュータ内部のハード面での仕組みについて学ぶ〕</p> <p>アルゴリズムと簡単なプログラミング 〔コンピュータ内部でのソフト面での情報の処理の仕組みについて学ぶ〕</p> <p>〔コンピュータを利用したデータ処理における工夫について学ぶ〕</p>	<p>○人間とコンピュータの機能</p> <p>○コンピュータの内部の働き</p> <p>○情報処理の基本構造とアルゴリズム</p> <p>○基本的なプログラム</p> <p>○並び替えのアルゴリズム</p>
11			
12	情報技術の進展が社会にもたらす影響	<p>情報技術とその進歩</p> <p>情報技術の実際 〔わたしたちの社会を支える情報技術について学ぶ〕</p>	<p>○探索のアルゴリズム</p> <p>○プログラミングの演習</p> <p>○情報伝達の歴史</p> <p>○情報技術及び情報通信機器を利用した情報伝達とその進展</p> <p>○計測・制御の技術</p> <p>○情報通信の技術</p> <p>○インターネットを支える技術</p>
1			
2		<p>情報技術とわたしたち 〔わたしたちの社会における情報技術の役割について学ぶ〕</p> <p>情報社会の問題点 〔わたしたちの社会における情報技</p>	<p>○情報技術の導入による安全性や信頼性</p> <p>○情報技術の導入による使いやすさ</p> <p>○情報社会の光と影</p>

3	術が抱える問題点について学ぶ 情報社会と私たち 〔人間への配慮や情報技術の進展が社会に与える影響について考える〕	○情報モラル，プライバシー ○情報社会の光と影 ○著作権 ○情報の信頼性・信憑性 ○情報技術と社会の望ましいあり方
---	--	---

(数理情報<数理編> 35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	ガイダンス 数学基礎論	ガイダンス 〔1年間の流れを見通す〕	○数理情報情報編の内容および1年間のおおよその流れについて説明する。
5		数列と漸化式 〔数列と漸化式のコンピュータでの計算方法について学ぶ〕	○数列の定義と漸化式の意味づけ ○コンピュータを利用，一般項を求めたりはしない ○コンピュータを利用した数列の応用
6		三角関数 〔三角関数の定義と意味およびコンピュータ上での計算方法について学ぶ〕	○数列の和 ○三角比の関数定義と拡張 ○コンピュータを使用した三角関数の応用
7		微分と積分 〔微分や積分の定義とコンピュータ上での計算方法やその応用の方法について学ぶ〕 〔微分方程式の意味とコンピュータによる解曲線の近似方法について学ぶ〕	○三角関数の性質 ○コンピュータを利用した三角関数の応用 ○微分の定義と記号 ○コンピュータを利用した微分法の理解
9	数学モデルとシミュレーション	ボール投げシミュレーション (空気抵抗を考慮してコンピュータで飛ぶボールの軌道を計算する)	○微分の定義と記号 ○コンピュータを利用した微分法の理解 ○積分の定義と記号 ○コンピュータを利用した積分法の理解 ○微分方程式とその解曲線の近似方法の理解
10		マルサスの人口モデル 〔マルサスの人口モデルについてその考え方を学び，実際にコンピュータでシミュレーションを行う〕	○空気抵抗がない場合のボールの軌道を計算 ○空気抵抗に関する仮説と立式の確認 ○空気抵抗がある場合の仮説別のシミュレーション
11		ヴェアフルストの人口モデル 〔ヴェアフルストの人口モデルについてその考え方を学び，実際にコンピュータでシミュレーションを行う〕	○マルサスの人口モデルのアイデアと立式の確認 ○マルサスの人口モデルのシミュレーションの作成 ○実際の人口の変遷との比較 ○マルサスの人口モデルの問題点 ○改良版としてのヴェアフルストの人口モデル ○Excelを利用 ○ヴェアフルストの人口モデルのシミュレーションの作成 ○定数(初期値など)の確定

12 1 2 3		<p>モデルの比較と問題点 〔それぞれの人口モデルの比較・検討・評価を行う〕</p> <p>捕食・被捕食のモデル化 〔実際のデータから仮説を立てて、モデル化を行う〕</p> <p>捕食・被捕食モデル① 〔モデル化したものをもとにシミュレーションを行う〕</p> <p>捕食・被捕食モデル② 〔漁業操業を加味したシミュレーションを作成し、実際にシミュレーションを行う〕</p> <p>シミュレーションの利用 〔シミュレーションの結果を基にモデルの評価を行い、その後の推測などに役立つ〕</p>	<p>○ 2つの人口モデルの比較とそれぞれの問題点を考える。</p> <p>○ 具体的な漁獲高の例から捕食者と被捕食者の関係を考える。</p> <p>○ マルサスの人口モデルの考え方を参考に、捕食・被捕食のモデル化を行う。</p> <p>○ 捕食・被捕食モデルのシミュレーションの作成</p> <p>○ Excel を利用</p> <p>○ 定数（初期値など）を変えて、シミュレーションを行う。</p> <p>○ 現実の事象とシミュレーション結果を比較する。</p>
-------------------	--	---	---

2. 総合的な学習の時間

■1年 ◇テーマ：学び方を学ぶ

1. 概要

中学校・高等学校6カ年の学習の第1段階である中学校1年生の総合的な学習「学び方を学ぶ」では、自己学習力の基盤となる「学ぶ方法」を学ぶことと、「探究的な態度」を育むことを目標とする。「学ぶ方法」とは、情報の集め方、まとめ方、表現の仕方などのスキルを身につけることである。「探究的な態度」を育むとは、多面的なものの見方や科学的な捉え方を培い、自ら課題を見つけ、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決しようとする姿勢を養うことである。これらの目標を達成するために、情報化社会に対応した学びのあり方として、コンピュータとそのネットワークを有効に活用する学習活動を展開する。

具体的には、コンピュータを表現や情報収集、分析などの道具として活用できる情報リテラシーの育成を行ったり、探究活動に対してわかりやすく表や図および概念図を利用した表現活動を行ったり、自己評価と相互評価を効果的に組み込むことで新たな課題設定を行う助力としたりするなかで視野の拡大や興味・関心の高まりを目指した展開を行う。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- あかね書房「科学のアルバム」シリーズ全100冊から1冊を生徒自らが選ぶ。それが生徒各自の研究主題となる。その研究主題が自らの生活や環境にどのように影響を与えているか、また関連しているかを考える。(F)

3. 構成概念

生徒自らが定める研究主題とその研究の過程によってどの構成概念が主体となるかが変わる。生徒の研究主題によっては多様性が中心となったり、または相互性や有限性が話題の中心となることもありうる。また、そこに生徒個人の意見などが盛り込まれたとき、公平性・連携性・責任性のいずれかが中心となる。いずれにせよ、6つの構成概念のうちのいずれかが必ず主体的な役割を果たすこととなる。

4. ねらいとする能力・態度

(批判的) 級友の Web ページの内容を見て考察し、クリティカルな意見を述べることができる能力。

(未来) 研究主題について探究した結果について、自分がどうあるべきかまたは将来あるべき姿を考える態度。

(多面的・総合的) 級友から寄せられた意見を単に採用するのではなく、多面的・総合的に判断し、研究主題をより深めていこうとする態度および能力。

(コミュニケーション) 掲示板を通して、よりクリティカルな意見を交換しようとする態度および能力。

5. 授業展開及び教材の工夫

- ・ 掲示板でお互いの Web ページに対する意見を書き込む際に、「よかったよ」などとほめるのではなく、「まだわからないことはどこか」、「さらに調べてほしいことは何か」などの観点で書き込みをさせる。
- ・ 掲示板に書き込まれた意見を箇条書きにまとめ、その各項目ごとに最低3個以上の異なる見方や考え方を考察させる。それらの中から、実際に調査研究する内容を取捨選択し、調査研究する内容を決める。
- ・ 研究したことをまとめる Web ページに調べたことだけでなく、現在ある問題点とその問題点に対する生徒個人の意見を同時に記載させるようにする。

6. 年間指導計画 (70時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	プロローグ	◎年間テーマの提示 ◎コンピュータを利用する際の注意点	・学習のねらいと、1年で学ぶ情報リテラシーについて ・コンピュータ利用のマナー
5	1. 表現の方法を学ぶ	◎表現の基礎としてのワープロ操作や作図など一連のスキルの習得をはかる。 ◎まとめ方の方法として箇条書きやベン図, その他の概念図で表現する。	・ワープロ操作の基礎 文章入力, 変換, レイアウト, 保存, 印刷など。 ・課題文をよく読み, その要約を箇条書きにまとめたり, 概念図にして表現する。
6		◎各自別々の本を選び, その本を課題本として, まとめ方の演習や表現活動を行う。(活動, 探究の課題が各自が興味を持って選んだ本であるということより, 生徒の興味・関心を高め, 本の紹介や感想などをより内容深く個人的なものとする。)	・「科学のアルバム」シリーズから, 興味を持った本を1冊選び, その中の文章を題材に, 文章入力と絵の作成・挿入を行う
7		◎ホームページ形式でまとめ, 公開することで, 表現力のさらなる育成をはかる。	・上記の本(テーマ)にどのように(なぜ)興味を持ったか, 本を読んで新たにわかったことや興味を持ったこと, 感想, 新たに調べたいことなどをまとめる。
9	2. 探究の方法を学ぶ	◎各自のテーマに関連して, さらに詳しく課題を設定し, 調べ学習を行う。	・上記でまとめた内容をホームページの形でまとめ公開し, 相互評価を行い, さらなる表現力の育成へとつなげる
10		◎表現の道具, また調べ学習などの道具としてのコンピュータの活用をはかる。また, その際のルールについて学ぶ。	・調べ学習やホームページ作成に際して知的所有権など注意すべき点について学ぶ。 ・それぞれのテーマをさらに深く調べていく。この際, 図書館やインターネットの活用をはかる。
11		◎研究内容を概念図の形でまとめ, 概要をわかりやすく表現する。	・インターネットでの調べ学習をするための検索方法の習得やそれを利用する上での注意点を学ぶ。 ・各自のホームページに調べたことなどを追加し, より広く, 深いものを作り上げていく。
12		◎中間発表では, それぞれのテーマについて, 「こんなおもしろいことがある」	・探究活動の中間発表

1		「これについて教えて」などの意見交換する中で関心を高めるとともに、調べ学習の課題を明確にしていく。 ●必要に応じて、実験や観察を立案・実施する。	(ホームページの掲示板機能を活用し、互いに意見交換を行う中で、さらに詳しく調べる課題を見つける。)
2	3. 相互評価と自己評価	◎研究をすすめる手順や発表方法を学ぶなかで、探究能力を育成し、自ら課題を見つけていく力を育てる。	・さらに研究をすすめ、その内容をホームページにまとめ公開する。その際、研究目的(課題)、調べた結果、残った課題(疑問点)、参考文献等を明記する。
3		◎評価の観点を明確にして互いに相互評価をする中で、各自の研究を振り返り自己評価につなげ、メタ認知的な視点を育む。	・研究発表会を開き、質疑応答で意見交換を行う。
		◎課題を深め、探究活動の成果としてレポート(ホームページ)をまとめる。	・ホームページの掲示板機能を利用して、相互評価を行う。
		◎これまでの各自の課題を振り返り、それぞれの成長を評価し、自ら課題を持って学んでいく姿勢を育成する。	・意見交換や相互評価から、各自の研究の成果や、残された課題などを整理する。
			・これまでの成果はデータとしてコンピュータに保存されている。これらを振り返り、コンピュータで何ができるか。どのような利点があったかなどを振り返る。

■3年 ◇テーマ：探究

1. 概要

中学校3年生の総合的な学習の時間「探究」では、年間指導時間70時間のうち、35時間ずつを「社会科」と「数学科」で担当し、それぞれの教科で小テーマ「地域から学び、考えよう」、「データを数理的に解釈し判断する」を設定している。

「地域から学び、考えよう」は、単元Ⅰ「西九州」と単元Ⅱ「自分たちの生きている地域」の2つの単元から構成される。単元Ⅰ「西九州」では、長崎を中心とする西九州地域について、グループ学習によるテーマごとの探究学習を行い、そのまとめとして「西九州案内記」を作成する。単元Ⅱ「自分たちの生きている地域」では、生徒がそれぞれ設定した地域について、生徒各自が課題を発見し、テーマを設定して探究し、その成果を報告書にまとめる。「西九州」で経験した探究活動をさらに質的に高め、資料そのものの事実に関する信憑性、意味づけの論理性、裏付けとなるデータなどの妥当性の分析・吟味などの手続きを通して、資料から導かれる地域を自らで構成してみる。

「データを数理的に解釈し判断する」は、単元Ⅰ「統計的確率と数学的確率」、単元Ⅱ「確率をつかっていること」、単元Ⅲ「大数の法則」の3つの単元から構成される。単元Ⅰ「統計的確率と数学的確率」では、3個のサイコロをふったときの目の和や最小値に関する確率を実験を通して、統計的確率と数学的確率について学習する。単元Ⅱ「確率をつかっていること」では、乱数を主なテーマとして扱い、何をもって乱数といえるのかなどについて議論していく。また、モンテカルロ法や乱数を用いたシミュレーションを扱う。単元Ⅲ「大数の法則」においては、ランダムウォークを題材とし、大数の法則についての理解を深める。学習活動については、予想→実験→検証のプロセスを重要視し、生徒の探究活動を通して学習を進め、展開していく。データについては、教師側が与えた資料や教科書に掲載されている資料ではなく、自らで生成したデータであることから生徒の興味関心を喚起しやすいと考える。その中で生徒同士の議論を大切に、他者と協同して問題を解決しようとする態度を育む。

総じて、この総合的な学習の時間においては、両テーマともに、学習形態として、生徒のグループ活動を中心に行い、これら探究的な学習を通して、生徒の独創的な意見、クリティカルな意見を引き出していく。取得したデータから自ら問題点を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する能力や態度を育成することが目的である。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 「西九州」や「自分たちの生きている地域」に関する情報を収集・整理し、分析・吟味する能力を養い、それぞれの地域性を考察する。また、その考察した結果を相手に伝えるとともに、他者の意見や考えを尊重しながら、さらにより良いものへ深めていく。(D)
- 自らで生成した統計データに対して、そのデータにおける法則性や問題点・疑問点などについて自分の考えを表現するとともに、他者の意見も尊重しながら、さらなる性質の発見をしたり、より深くデータを追求していく。(F)

3. 構成概念

- (多様性) それぞれの地域には、自然、文学、歴史、産業、環境、くらしなど、さまざまな特色があること。
- (連携性) データ解釈には、様々な意見が飛び交う。その中で、自分と異なる意見や立場を大切に、相互作用的にデータを読み取っていくことは、新たな発見にもつながる。
- (責任性) データを合理的・客観的に把握した上で意思決定し、結論に対して責任あるビジョンを持つこと。

4. ねらいとする能力・態度

- (批判的) データの信憑性、妥当性に対し、クリティカルに考察する能力や態度
- (多面的・総合的) データを多面的・総合的に判断して、その意味を正しく解釈する能力
- (コミュニケーション) データ分析を通し、自分の考えを根拠に基づき、正しく表現する能力
- (協力) データ分析の際には、他者の意見を尊重し、協力しながら考察を行う態度

5. 授業展開及び教材の工夫

- ・「地域から学び、考えよう」で学習する「西九州」では、西九州の地域性をグループごとに考察し、探究していく。例えば、長崎は、唐船の来航と大陸文化、キリシタンと南蛮文化、西洋近代科学の窓口、開港と外国人居留地、原爆投下の悲劇と「平和」発信など、それぞれの時代が織りなすさまざまな要素が複合した国際都市である。それ故、魅力ある教科横断的な教材が開発できる可能性にあふれており、生徒の将来の「生き方」に示唆を与える時間と空間を超えた多くの課題も見いだすことができる。この「西九州」は当校中学校3年生が社会見学旅行で訪れ、グループ別の自主研修を実施している町でもある。したがって、「見知らぬ町」から「興味ある町」へと変貌を遂げる体験的な学習場面としても織り込むことができる。
- ・「データを数理的に解釈し判断する」で学習する内容については中学校2年における「確率」の単元と関連しているが、生徒にとって確率の計算はできてもその意味についての理解は十分ではないと考えている。そこで、自らで生成したデータを用いて、実験的に考察を進めていくことで、実証的に、確率の正しい理解を促すことができる。また、データから読み取ることのできる性質、結果については、教師が天下一の的に説明するのではなく、あくまでも生徒同士の議論から相互作用的に導出されるよう留意する。

6. 年間指導計画（70時間扱い）

（「地域から学び、考えよう」35時間扱い）

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
4	I 「西九州」	1. 西九州を知る 「西九州」という地域に関する基本的知識を習得するとともに、「西九州」に対する関心を深め、科学的探究を行う意欲を喚起する	①西九州の地理 長崎を中心とする西九州の地理と地形 ②西九州の歴史 長崎を中心に切り上げ、長崎開港から明治初までの変化 近現代の長崎の変遷 ③まとめとテーマ領域の提示 テーマ領域の事例：

		<p>文学，学問と科学，平和，くらしと食文化，歴史，人物，産業など</p> <p>2. 西九州から学ぶ ・「西九州」という地域を説明する概念的知識を習得するとともに，問題の発見や課題を設定する ・探究する方法を習得する</p> <p>3. 西九州から考える 自分たちの探究を振り返り，自分たちの探究そのものについて考え，学習する。</p>	<p>①探究の準備 テーマ選択とグループ分け</p> <p>②探究活動 『情報整理票』の活用</p> <p>③探究のまとめ 『西九州案内記』の作成と報告会</p> <p>④社会見学旅行の学年事前学習会</p> <p>⑤フィールドワーク 「西九州」について探究したことをまとめ，西九州の地域性を考える</p>
9	Ⅱ「自分たちの生きている地域」	<p>1. 自分たちの生きている地域を知る テーマ設定のための資料収集や問題発見の手順を確認する</p> <p>2. 自分たちの生きている地域から学ぶ 資料の吟味や構成の手順を習得する</p> <p>3. 自分たちの生きている地域を見つける これまでの学習を振り返り，自分たちの生きている地域の地域性を考察する</p>	<p>①テーマ領域の提示 テーマ領域の事例： 自然，文学，歴史，産業，環境，くらしなど</p> <p>②テーマ領域に関する地域の情報の収集</p> <p>①研究の立案・準備 ②各自で調べ学習</p> <p>①研究のまとめ ②研究発表会 ③レポートの作成</p>

(「データを数理的に解釈し判断する」35時間扱い)

月	単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
9	Ⅰ「統計的確率と数学的確率」	<p>(その1) 「3個のサイコロをふり，出た目の和を計算するとき，どの値(和)が出やすいだろうか」 ・データ収集・整理 ・相対度数 ・統計的確率と数学的確率 ・大数の法則</p> <p>(その2) 「3個のサイコロをふったときの目の最小値」 ・データ収集・整理 ・相対度数 ・実験的確率と数学的確率 ・大数の法則</p>	<p>・3個のサイコロを何回も振り，度数分布表を作成させ，それぞれの値についての相対度数を調べる。 ・数学的確率を計算し，相対度数と比較する。</p> <p>・グラフを用いて，統計的確率と数学的確率を比較する。 ・その2についてもその1と同様の活動を行う。</p>
11	Ⅱ「確率をつかっていること」	<p>(その1) 「人間がでたらめにつくった乱数と正二十面体のサイコロを用いてつくった乱数の比較」 ・データ収集・整理 ・データの分析・検証</p>	<p>・数字を無作為にあげ，数の列をつくる。 ・正二十面体のサイコロを振って，数の列をつくる。 ・2つの数の列を比べることで，乱数とはどのようなものかを考える。</p>

2	III 「大数の法則」	(その2) 「乱数とモンテカルロ法」 ・モンテカルロ法 ・乱数の有用性 (その3) 「釣り銭シミュレーション」 ・乱数の有用性 (その1) 「数直線上でのランダムウォーク」 ・データ収集・整理 ・データの分析・検証 (その2) 「大数の法則」 ・大数の法則 ・データの分析・検証	・モンテカルロ法について、乱数を評価する方法として知る。 ・乱数を用いてシミュレーションを行い、その有用性を感得する。 ・身近な題材をもとにして、乱数を用いたシミュレーションを行う。 ・ランダムウォークについてのシミュレーションを行う。 ・実験結果の検証をもとにして、大数の法則についての理解を深める。 ・グループで大数の法則に関する問題について議論し、まとめたものを発表する。
---	-------------	---	--

3. 既存教科での発展的単元

■2年 : 数学 全3時間

単元名 (題材名) : 三角形の合同条件の再検討

1. 概要

中学校2年生から本格的に始まる論証の指導において、「三角形の合同条件」はその中核となるテーマである。この内容(結果)をもとにして、生徒たちは厳密な論証に慣れ親しんでいくのであるが、「三角形の合同条件」自体が厳密に扱われることは少ない。それは「三角形の合同条件」自体の難しさに帰因する。

本単元では、グループによる相互評価という授業形態をとることによって、生徒にとってはかなり難しい「三角形の合同条件」の本格的な議論を行わせる。その中で、クリティカルに物事を考える姿勢や能力を育むとともに、数学に特化した議論の留意点に気付かせていく。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ(具体的内容)

- 他者と協力することで、難解なテーマに挑む。
- 相互評価により、多面的な考えや見方を獲得する。

3. 構成概念

- (相互性) 他者との相互作用により議論を深める。
- (多様性) 人によりどのような論証がよいものであると感じるかは異なる。
- (公平性) 他者のレポートを評価する際には、作成した評価規準をもとに公平に行う。

4. ねらいとする能力・態度

- (多面的・総合的) 他者の考えを自分の考察に活かそうとする態度、及びその能力
- (批判的) 論証が適切であるかを検討しようとする態度
- (コミュニケーション) 自分の考えを適切に伝えたり表現する能力
- (協力) 他者と協力しながら問題について考えようとする態度

5. 授業展開及び教材の工夫

グループによる「相互評価」を導入することにより、多様な見方や考え方を獲得させていく。

公平な評価のためにルーブリックを作成させ、それに基づいた評価を行わせる。このルーブリックでは、クリティカルなものの方や、コミュニケーションにつながる表現力を意識させるために、いくつかの項目をこちらから用意する。また、グループで自由項目を1つずつ定めさせることにより、多様な見方や考え方に触れる機会をもてるようにした。

6. 学習指導要領（従来の授業）との関係

学習指導要領に準じる内容を発展させたものである。

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全3時間）		
題目（配当時間）	学習内容	指導上の留意点
三角形の合同条件についてのレポート作成（1時間）	「三角形の合同条件は3つでよいのだろうか」という問題提起をし、このことについてのレポートをグループ（6～7人のグループを6つ）で考えさせる。	・「3組の辺と1組の角がそれぞれ等しい」がなぜ合同条件に含まれないのかなどを問い、問題意識をもたせる。
ルーブリックの作成と相互評価（1時間）	4項目について評価するためのルーブリックを各グループに作成させる。他のグループのレポートを採点し、採点表にまとめさせる。採点結果を集約し、自分のグループの得点を確認する。	・4項目は、「数学的な正しさ」「記号や言葉の使い方」「わかりやすさ」の3項目とグループごとに設定する自由項目
相互評価に基づいたレポートの再構成（1時間）	全グループのルーブリックを配布し、他のグループの評価の内容について確認させる。 「満点になるようにレポートを書き直そう」と投げかけることで、他グループの評価を反映させたレポートを作成させる。	・いろいろなことに留意しながら論証を行うことで、その精度が高まることを感じさせる。

■2年：保健体育科（体育） 全10時間

単元名：陸上競技（持久走：2000m走）

1. 概要

2000mを走るとき、パートナーと協力して400mごとのラップタイムをとり、それを元にペース曲線を作成して、ペース配分と2000m走の記録との関係を考え、次の時間のペースを設定する。そして、次の時間に実際に走った2000m走のペース曲線を再び作成する。これを毎時間繰り返し、自己の能力を高めながら当日の状態に応じたペース設定を行い、安定したペースで走れるようになることを目標とする。

また、ペース設定や分析に際しては、ウォーミングアップの状況や体調、技術の定着度、睡眠時間や食事などの生活、気温や風などの気象条件、パートナーやペースメーカーなどとの人間関係、意欲などの精神状態、等々の多様な要因が複合的に重なってパフォーマンスに影響を与えていることを関係づけて考えさせ、多面的・総合的な視野を持って学習することを積み重ねる。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

○ペース曲線と脈拍や呼吸の様子、苦しさなどのランニング時の体の変化と、気象条件や自分の睡眠時間や食事などの諸条件との関係性等を多面的に分析し、自己の能力やその日の状態に応じたペースを設定し、2000mを安定したペースで走ることが出来る力を育てる。

- 合理的なフォームとは何かということを考えて工夫を重ねる。また、自分の体力を十分に発揮したり体力の向上に合わせた目標設定を行うことができるなど、ペースをコントロールしながら走ることが出来る能力や態度を養う。
- お互いの記録を測定したり、励ましたりしながら協力・工夫して学習しようとする能力や態度を育て、授業で学んだことを現在や将来の生活に生かすことができる実践力を養う。

3. 構成概念

- (多様性) ペースを考えて走るということは、単に体力や技能の問題ではなく、様々な要素の関連性の上に結果としての走りがあることを認識していること。
- (相互性) 体力や技能の向上をより効率的に達成するためには、一人ではなく人間関係の中で教え合い、学び合うことを通し、情報が流通していることが必要である。
- (連携性) それぞれの走りの特徴を持った仲間との協力や、各人の走りの各要素の関係性として学習の場は作られている。

4. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 走りのパフォーマンスに影響を与える要因を、洞察力を持って考察する能力
- (未 来) 現在と将来にわたっての健康の保持増進を確立すべく、今の運動のあり方をロジカルに、ラテラルに、クリティカルに振り返ることで、自分がどうあるべきかを考え、行動する能力
- (多面的・総合的) 問題を多面的・総合的に判断して意思決定し、行動する能力
- (コミュニケーション) 観察し合ったことから助言や議論を行い、他者との人間関係の中で情報をやりとりしながら走りを高める能力
- (協 力) 仲間の考えや動きに共感するとともに、仲間と協力して走りの場を設定しようとする態度
- (つながり) 人や諸条件との関わりに関心を持ち、それらを尊重し大切にしようとする態度
- (参 加) 自分の現状を向上させるように、また仲間とともに伸びるように、活動に積極的に参加しようとする態度

5. 授業展開及び教材の工夫

長い距離を自己の能力を最大限に発揮して走るためには、単にがむしゃらに走るのではなく、自己の力に応じた一定のペースで走ることが必要である。

あらかじめ設定したペースで2000mを走り、その400mごとのペース曲線と走った直後の脈拍数をもとに、走りを振り返り、次の時間のペース設定をする。また、その際には体調なども考えさせる。これを毎時間パートナーと共に繰り返すことによって、一定のペースで走ることの意味を理解させ、自己の力を合理的に発揮できるペース設定と安定したペースで走る力を育てることができる。また、そうしたペース、脈拍数といったデータと体調を元に運動する力を育てることは、今日のジョギングブームといわれる中で、生涯にわたって健康を維持しながら運動を楽しむために大切な力となると考える。

6. 学習指導要領（従来の授業）との関係

「陸上競技」の「長距離走」の内容や目的を踏まえた取り組みであり、タイムやペースを考えながら一定の長い距離を走り通すということは、新学習指導要領の枠内である。しかし、友人と協力しながら、毎時間、400m毎のペースの変化をグラフにして、ペースと目標タイムの関係を、生活や気象条件・走りの感覚等の多面的な視点から捉えなおさせること。また、それらのデータの分析に基づいて、毎時間の学習目標や課題を設定したり、さらに長い距離への「チャレンジ走」を組み立てさせる等の応用力を発揮させるようにする点は、学習指導要領の目指すところ以上の視点であり、生涯にわたって走ることを楽しむために必要な要素となる。

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全10時間）		
題目(配当時間)	学習内容	指導上の留意点
1. オリエンテーション (1時間)	○学習のねらい ○授業の進め方と学習ノートの記入の仕方	○他人との競争ではなく、自己の力を最大限に発揮できることがねらいであることをしっかりと理解させる。
2. 2000m走 (7時間)	○2000mのジョギング ○ペース曲線と自分の走った時の苦しさや走った直後の脈拍数などから、走りを振り返り、次のペース設定とペース配分を考える。 ○体調や睡眠時間・食事・排便などの自己の要因や、気象条件などとの関連性を考えてペースが設定できるようになる。 ○記録の向上を目指しながら、設定したペースで安定して走れるようになる。	○話のできるペースで ○各自が自分の体力に応じた目標設定ができるよう助言する。 ○睡眠時間などの生活面や体調などの健康管理の面からも考えさせる。 ○走りそのものについて考えさせるだけではなく、複合的な視点から自分の走りを立体的に考えるように指導する。 ○走っているときにペースの変動の情報を送るようにする。 ○フォームについても助言する。
3. 3000mチャレンジ走 (1時間)	○2000mペース走の各種のデータから、3000mチャレンジ走のペースを設定する。 ○設定したペースで走る。	○初めての3000m走にたいして、無理なくペース設定ができるように助言する。
4. 学習のまとめ (1時間)	○記録の変化から学習への取り組みを振り返る。 ○ペース曲線の変化から、ペース設定やペース配分について振り返る。 ○持久走の授業を通して自分の中に何が形成されたのかを考え、将来への行動力の礎とする。	○まとめのプリントに記入させながら授業の取り組みを多面的に振り返らせる。

■2年：技術 全35時間

単元名：レスキューロボットの製作

1. 概要

新学習指導要領で、技術・家庭科の技術分野は、「A 材料と加工に関する技術」「B エネルギー変換に関する技術」「C 生物育成に関する技術」「D 情報に関する技術」の4領域が必修となった。特に技術科では、「A 材料と加工に関する技術」「B エネルギー変換に関する技術」「D 情報に関する技術」の3領域に関連のある、レスキューロボットの製作を取り上げ、構想設計や製作で発見した問題を自ら解決できる問題解決能力の育成、目的や条件に応じて創意工夫しながらものづくりを行うことができる教材開発やそのための学習方法を研究課題とした。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- レスキュー（人命救助）という実際に必要とされているテーマであり、人の存在や人の命、人の生活との関わりを意識したものづくり。
- 地震やレスキューロボットに関する調べ学習を通して、安心・安全性や心理的な側面から未来のレスキューロボットについて考える。
- ギア装置やモータの仕組みを知り、実験を通して効率の良いエネルギーの利用について考え、ロボットの製作に活用する。

3. 構成概念

- (多様性) 社会や生活、環境をなどの様々な視点からレスキューロボットを構想すること。
- (相互性) レスキューロボットは、社会や生活、環境に関わりがあること。
- (有限性) 製作に利用している資源(材料)やエネルギーは、限りあるものであること。
- (連携性) 製作における様々な問題に対して、チームで協力して解決していくこと。
- (責任性) 人の命を救う未来のレスキューロボットを創造すること。

4. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 製作における問題に対して他者の意見や情報を、よく検討・理解して取り入れ、よりよい解決策を考える。
- (未来) レスキューロボットの未来像を想像し、これからの社会や生活に適した技術を考える。
- (多面的・総合的) 製作における問題を多面的・総合的に判断し、よりよい解決策を考える。
- (コミュニケーション) チーム内で自分の考えを伝えるとともに、効率のよい情報伝達の方法について考える。
- (協力) 他者の考えや行動に共感するとともに、チームで協力して、ひとつの作品を作り上げる。
- (つながり) 製作したレスキューロボットを評価することで、社会や人とのつながりを意識したもののづくりを考える。

5. 授業展開及び教材の工夫

- ・構想の段階を2段階に分ける。第一次構想は個人で構想を練り、第二次構想は個人の構想をチームで1つの構想にまとめさせる。段階を踏むことで、個人の考えを他者に伝えるための工夫が必要となる。とくに機構(仕組み)などの説明をする際には、言葉だけでは伝わらないので、図やキーワード、ジェスチャーを用いて説明させる。
- ・過去の地震の被害状況や現在開発されているレスキューロボットについて調べるとともに、震災のVTRなどを通して、未来のレスキューロボットについて考えさせる。
- ・各作業ごとにチーム内で役割を決め、全員が責任者となるように製作を進めさせる。
- ・レスキューロボットの製作に用いた技術を評価させる。生活、環境、経済の側面から、プラスの影響を与えるものやマイナスの影響を与えるものを考察させる。マイナスの影響を与えると考えられる技術については、どのように改善すればよいのかを考えさせ、作品にフィードバックさせることで、技術を適切に評価するための視点を身に付けさせることができると考える。
- ・減速装置を用いた実験から、電気エネルギーを効率良く利用する方法について考察させることにより、電気エネルギーの有効利用を意識したもののづくりを通して、持続可能な社会の構築を考えるきっかけになると考える。

6. 学習指導要領(従来の授業)との関係

○新学習指導要領に準ずる内容

- ・ロボット技術と人の生活とのかかわり。
- ・製作品に必要な機能と構造の選択・設計。
- ・情報の信憑性や引用の際の注意点、メディアの特徴と利用方法。

○新学習指導要領の枠外の内容

- ・製作過程における問題とその解決方法。
- ・エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組み、材料の特徴を知り、資源やエネルギーを有効利用するための設計・製作。
- ・人への優しさや命の大切さ、人の生活とのかかわりを考慮した、構想設計・製作。

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全35時間）		
題目(配当時間)	学習内容	指導上の留意点
導入 (5時間)	<ul style="list-style-type: none"> 地震・レスキューロボットについて調べる。(問題の調査) 調べたことをまとめる。 パワーポイントにまとめ発表する。 被災者を助ける方法を考える。(問題解決の方法) 競技ルールをつくる。 	<ul style="list-style-type: none"> 情報の信憑性や引用の際の注意点(著作権, 肖像権)について考えさせる。 まずは個人で調べさせ、その後グループ内で発表し、情報を共有させる 役割分担, 競技時間, フィールドの規格, ロボットに課せられる制約を知らせる。 対戦相手との相対的な勝敗を重視していないことを知らせる。
構想設計 (8時間)	<ul style="list-style-type: none"> ダミー人形を救助する。(道徳的) 構想を考える。(技術的) <ul style="list-style-type: none"> 移動部を考える。 機能部を考える。 構想図を描く。 設計などの内容を整理し、コンピュータでまとめる。 機構や加工を知る。 <ul style="list-style-type: none"> ギヤ比 モータ エネルギー変換 	<ul style="list-style-type: none"> ダミー人形を観察し、どのような特徴があるのか考えさせる。 どのような助けられ方をすれば、負担が少ないか考えさせる。 再利用しやすい設計についても考えさせる。 移動方法の特徴を実際に体験させ、理由を考えさせた上で選択させる。 人の動きから考えさせ、単純な動きで難しさを体験させる。その上で、必要な動作を考えさせる。 斜方眼紙を使用して構想図を描かせる これまでの内容をまとめることで、チーム内コンセンサスを図らせる。
製作 (12時間)	<ul style="list-style-type: none"> 危険を予知する。 ロボットを作る。 <ul style="list-style-type: none"> 移動部の製作 機能部の製作 コントローラの製作 問題とその解決方法を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> コントローラの製作やモータ取り付けの際の留意点や工具の安全な使用方法について考えさせる。 製作中に発生した問題とその解決方法を記録させる。
プレゼンテーション (4時間)	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちのアイデアを伝えるために、プレゼンテーションの手段や表現の方法について考える。 パワーポイントを使用して、プレゼンテーション資料を作る。 	<ul style="list-style-type: none"> 情報伝達の手段や方法によって伝わり方が異なることを理解させる。 著作権について教え、確認させる。(赤十字, キャタピラ, PIC, 漫画, キャラクタ, 音楽など)
競技 (4時間)	<ul style="list-style-type: none"> テストランを行い不具合を確認する。 プレゼンテーションを行い工夫した点や自分たちのアイデアを伝える。 救助活動を行う。(本番) 	<ul style="list-style-type: none"> どのような不具合があったか、どのように解決したかを記録させる。 プレゼンテーションを評価させる。(自己評価, 他者評価) 競技を円滑に進行できるように、役割を確認させる。
学習を終わって (2時間)	<ul style="list-style-type: none"> 製作したレスキューロボットが社会, 環境, 経済に与える影響をプラスの側面, マイナスの側面から考える。 マイナスの側面を軽減し, プラスの側面を増やすための改善策を考える。 評価したことを活用し, レスキューロボットに反映させる。 	<ul style="list-style-type: none"> どのような問題が起こったか, 起きた問題をどのように解決したかをまとめさせる。 自分たちの用いた技術を社会, 環境, 経済の側面から評価を行わせる。

■3年：保健体育科（保健） 全5時間

単元名：医薬品と健康（薬について考える）

1. 概要

中学校保健分野では、現在及び将来の生活において健康・安全の課題に直面した場合に的確な思考・判断を行うことができるよう、自らの健康を適切に管理し改善していく思考力・判断力などの資質や能力を育成することを旨としており、今回新たな内容として、医薬品に関するテーマが取り上げられた。これは、2000年、世界保健機関（WHO）が「セルフメディケーション」の必要性を唱え、「自分自身の健康に責任を持ち、軽度な身体の不調は自分で手当すること」と定義したことを受けたことによる。国民がセルフメディケーションを実践できるようにするためには、まずは、一般用医薬品をより安全に利用しやすいよう環境整備を行うことが必要である。それと同時に、学校教育でそのための知識と判断力を「すべての子どもたちが身に付けているべきミニマム」として養うことが必須であり、そこでの中心課題は、「医薬品の有効性や副作用を理解し、正しく医薬品を使えるようになることが必要」であるとし、中学校教育での「くすり教育」が取り上げられたわけである。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 自分が薬を使用した時のことを具体的に振り返りながら、新たな知識や実験を通して学んだことを関係づけて考察しようとするなど、積極的に学習に取り組む態度を育てる。
- セルフメディケーションの理念を理解したうえで薬の有効性や副作用を理解し、日常での薬の正しい使い方・生活に活かす方法等について考えることができるようにする。
- 実験の意図を理解し、結果について論理的に分析。さらに、分析した内容をわかりやすく発表するための工夫をすることができようにする。
- 薬は自然治癒力を助けるものであること、薬には主作用と副作用があること、薬の使用法や形状には必然性があるがゆえに正しく使用することが重要であること、等を理解できるようにする。
- 実験や発表を通して、協力・工夫して学習しようとする能力や態度を育て、さらに、現在と将来にわたっての健康の保持増進を目指し、授業で学んだことを、生活に生かすことができる実践力を養う。

3. 構成概念

- (多様性)：生徒が薬について普段から不思議に思っていることや知りたいこと、薬に対する意識などを踏まえて、古来より薬はどのように扱われ、人は薬とどのようにつきあってきたのか、現在使用されている薬にはどのような工夫がなされ、どのように開発されているのかなど、くすりそのものの理解だけでなく、薬に関わる歴史や開発についても触れ、多面的に知識を深められるように工夫する。
- (相互性)：授業については、学校薬剤師、養護教諭、化学の教師等の校内外の人と人との連携を（連携性）図りながら計画・実施。また、事前の調査から生徒の実態や課題分析した上での授業計画。他教科での学習内容とのつながり。保健体育の教科の中での教材の系統的なつながり、等、様々な要因との関係性の中で授業構成を行う。実験やまとめの発表など、仲間との協働学習の中で学習を深めてゆく。
- (責任性)：「薬の正しい使用」というものが、現在と未来の健康の保持増進を保障することになるが、薬を製造販売する側にはもちろん、使用する側にもその責任はあるということを理解すること。

4. ねらいとする能力・態度

- (批判的)：薬と体の関係を考えながら、健康に影響を与える要因を、洞察力を持って考察し、「正しく使用する」ことの本質を考え、生活に生かそうとする能力や態度。
- (未 来)：現在と将来にわたっての健康の保持増進を確立すべく、今の薬への認識や使用の

あり方をロジカルに、ラテラルに、クリティカルに振り返ることで、自分がどうあるべきかを考え、行動する能力。

(多面的・総合的)：薬をめぐる諸問題を、多面的・総合的に判断して意思決定し、行動する能力。

(コミュニケーション)：実験からまとめや意見交流・発表を行い、他者との人間関係の中で情報をやりとりしながら認識や理解を深める能力。

(協力)：仲間の考えや動きに共感するとともに、仲間と協力して学習の場を設定しようとする態度。

(つながり)：人や諸条件との関わりに関心を持ち、それらを尊重し大切にしようとする態度。既習の内容と目の前の現象を結びつけて考えようとする態度。

(参加)：自分の現状を向上させるように、また仲間とともに伸びるように、学習活動に積極的に参加しようとする態度

5. 授業展開及び教材の工夫～授業が効果的に成立するための注意点～

生徒の実態や興味関心から遊離した内容では、「なるほど」という納得には遠いものとなる。生徒の現状を踏まえ実態に合ったものにするために、事前のアンケート調査を行い、生徒の把握を行った。

実践力につなげるためには、生徒自身の「なるほど」という確かな納得をともなって、科学的に理解することが必要である。そこでまず、実験をその手立ての中心に据え、授業展開を工夫した。実験内容は、授業内容を裏付け、イメージできるようなことを取り上げ、生徒自身が「なるほど」と納得でき、正しく使うことの重要性を再認識できるようなものを選んだ。また、身近にある薬を使うことで、生徒自身の体内でおきることを積極的かつ具体的にイメージでき、薬の性質や形状の工夫、溶け方などについての説得力も増すように工夫した。

実験を有効にするためには、生徒自身に深い洞察力や、それらを働かせるための背景としての知識の幅と深さが必要である。そのための工夫として、体のしくみと薬の働き方については、身近な現象を例に挙げながら、自然治癒力や薬の役割を考えさせるとともに、体内での薬の動き(吸収・代謝・分布・排泄)がイメージできるよう、学習ノートやパワーポイントを使って視覚的効果を図った。視覚的な資料が大変効果的に働いた。

6. 学習指導要領(従来の授業)との関係

学習指導要領の保健分野で目ざしている資質や能力を育成するためには、各学年での保健全体についての時間数をきちんと確保することがまず大切である。しかし、健康・安全の課題に直面した場合に自らの健康を適切に管理し改善していく思考力・判断力などを育成するためには、問題の本質を深く掘り下げる必要がある。しかし、現行の時間数だけでは達成が難しい局面もある。そこで、体のしくみについては、理科と連携して学習したり、自然治癒力については感染症とその予防の単元で考えるなどの工夫も必要となる。

真にセルフメディケーションを推進するのであれば、内容の厳選を行いつつも機械的に決められた時間でできる内容に納めるのではなく、実践力を支えるための必要な時間としてとらえ、培うべき実践力につなげる能力や態度はなにかということを十分に意識した単元構成が必要と思われる。

7. 単元計画

単元計画(実施時間:全5時間)		
題目(配当時間)	学習内容	指導上の留意点
1時間目 ◎セルフメディケーションとは ◎薬の起源と歴史 ◎薬とは	○セルフメディケーションの定義 ○薬の起源と歴史 ・世界と日本での薬の歴史・記録 ○薬とは ・医薬品の定義 ・病気を治すのは何か ○病気を治すのは人体の自然治癒力	・日本で推進することとなった背景 ・人は健康管理をどう行ってきたか ・例:風邪 ほとんどがウイルスで200種類以上 ・病気を治す力は自然治癒力 ・薬は自然治癒力を助ける役目
2時間目	○自然治癒力とはどんな力か	・傷が治った経験はないか

<ul style="list-style-type: none"> ◎自然治癒力と薬の役割 ◎薬の分類の意味 ◎自然治癒力と薬の役割 	<ul style="list-style-type: none"> ・恒常性維持機能 ・自己再生機能 ・自己防衛機能 ・自然免疫と獲得免疫 ●薬の分類をしてみよう ・医療用と一般用と薬でないもの、液体と固体、体の外から効くものと中から効くものなど 	<ul style="list-style-type: none"> ・協働学習で各班ごとに基準を設定し、分類する。
<ul style="list-style-type: none"> 3時間目 ◎薬の分類の実際 ◎体内での薬の動き 	<ul style="list-style-type: none"> ○薬の分類の意味 ○薬の分類の実際 ・医療用医薬品と一般用医薬品 ・原因療法薬と対症療法薬 ・薬の形状の違いとその意図 ○体内での薬の動き ・薬の働き方と主作用・副作用 ●実験1（薬の溶解速度と温度について） ・同じ濃度の塩酸溶液（胃の環境）で体温（37～38度）環境下での薬の溶解時間と室温環境下での溶解時間に違いはあるか？ 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の各班の分類を発表し、紹介する ・体のしくみと体内での処理（吸収・代謝・分布・排泄のしくみ） ・塩酸 10 cc を入れ、37～38 度に ・液体の温度と pH を確認 ・裸錠班とソフトカプセル班に分かれて行う ・形状がわからなくなるまで攪拌し、その時間を図る
<ul style="list-style-type: none"> 4時間目 ◎実験のまとめ ◎用法・用量の考え方 ◎血中濃度 ◎服用に仕方の理由 ◎薬の工夫 ◎薬の種類・形状 	<ul style="list-style-type: none"> ○実験結果の感想発表 ○副作用の原因 ・薬の性質、使い方、体質、その時の体の状態、相互作用 ○用法・用量の考え方 ・使用回数・食前、食間、食後とは？ ○血中濃度 ・1日3回服用時の血中濃度変化 ・飲み忘れ分をまとめ飲むと？ ●実験2（用法・用量について） 「ペタペタ実験」 ・少量の水で服用するとどうなる？ ●実験3「1日2回服用の風邪薬のしくみ」 ・1日3回飲まないと血中濃度が保てない薬の、お昼分の飲み忘れを防ぐため1日2回で血中濃度を保つ工夫 	<ul style="list-style-type: none"> ・溶解時間は体温環境下の方が早い ・飲み合わせの例（グレープフルーツ、牛乳など） ・排泄される時間の長短 ・胃の活動状態によって服用方法が異なる ・服用は常温のコップ1杯の水が基準 ・血中濃度が高すぎると副作用が出やすく、低すぎると効果ない ①カプセルを湿らせた指で触る ②たっぷり濡らした指で触る ①胃と同温度、同 pH の塩酸溶液に、風邪薬を入れ、攪拌する。 ②カプセルの溶けはじめの時間と溶けて形がなくなった時間を確認する ③カプセル中の溶け残った顆粒は何か？
<ul style="list-style-type: none"> 5時間目 ◎使用上の注意書きの意味 ◎かかりつけ薬剤師とお薬手帳 ◎生徒の疑問 ◎正しい使用方法 	<ul style="list-style-type: none"> ○薬の箱に何が書いてあるか ・医師や薬剤師に相談・正しく使う ・保管方法・共有しない ○かかりつけ薬剤師とお薬手帳 ○生徒の疑問と薬に関わる最近の傾向 ●実験4（薬の効かせ方の不思議） ・健胃と整腸などの胃腸薬の、体のしくみ、胃の働きや味覚・嗅覚との関係などに合わせた工夫がある ○薬との付き合い方 ・薬の授業で考えたことなどの感想を書く 	<ul style="list-style-type: none"> ・症状が同じでも別の病気の可能性、 ・体質・年齢・体重の違いの影響 ・妊娠、乳幼児、高齢者の服用 ・薬歴と体質を踏まえての服用相談可 ・保健機能食品、ジェネリック、生薬漢方薬、15才以上という基準、新薬の開発等 ①胃と同温度、同 pH の塩酸溶液に、胃腸薬を入れ、攪拌する。 ②薬の溶け方、pHを確認する ・薬には、体のしくみに合わせて、適切な場所で効果的に効くような工夫がある。 ・私たちはこの薬を、どのように利用していけばいいのだろうか

8. 生徒の何が変わったのか

●実験が変えたもの

①薬の溶解速度と温度の関係について

裸錠とソフトカプセルを使ったが、ソフトカプセルの方は室温環境下では全く溶けなかったことから、この溶解速度の大きな違いが、大きな驚きを与え、生徒に薬と温度との関

係性やソフトカプセルの形状の工夫について考えることに大変効果的であった。

②体のしくみと薬の形状について

これまでの安易な飲み方について反省し、「薬を上手く飲むためには、飲む際の水の量も大切だという事が分かった。」など、薬を服用する時の水の量等について考えることができた。

③用法・用量について

「実験を通して具体的な溶け方が分かり、薬を正しく使おうと改めて思った。薬の溶ける仕組みが今までずっと不思議だったし、カプセルなどはこんな塊を飲んで大丈夫かと少し不安だった。でも今回、目で実際に様子を見て仕組みがよくわかり、薬ってすごいと思った。」などのように、薬の体内での働き方と実験とを重ね、自分の体に起こる現象としてイメージができた。

④薬の効かせ方の不思議

「薬にはいろいろな工夫がしてあり、その工夫を最大限に活かすため、決められた飲み方に従って飲むことが重要だと思った。」などと記述していることから、身近な薬を使ったこの実験は、薬がどれだけ私たちの体のしくみや生活に合わせて工夫されているかを生徒に納得させるものとなった。また、実験から薬がどのように体に吸収され、作用するかを自身の体でイメージできたことは、薬を正しく使うことの重要性をいっそう感じさせることとなった。

●内容が変えたもの

①自然治癒力と薬の関係

「今まで薬が病のすべてを治してくれると思っていたが、実はほとんどの薬が自然治癒力という本来人間が持っている機能を助ける働きであるという薬の根本的な定義を知った。」という記述にみられるように、身近な現象を例に挙げ、自然治癒力や薬の役割を考えさせたことが生徒の理解を深めたと考える。

②体のしくみと薬の働き方

体内での薬の動き（吸収・代謝・分布・排泄）がイメージできるように学習ノートやパワーポイントを使って視覚的效果を図った。「どこの器官でどのように吸収されているかなぜ副作用がおこるのが分かり、よく工夫されていると本当に感心した。」「体の中でのいろいろなところを回って、いろんなところで機能しているのを知ってすごく勉強になった。」など、視覚的な資料が大変効果的に働き、納得できたと言える。

③形状の工夫については

「効いてほしいところで効果が出るように様々な工夫がされているが、飲む人が飲み方・時間など気を付けなければ薬の意味がないというのがわかったので見直そうと思う。」など、身近な薬を使った実験によって、生徒は薬がどんな効果を狙って、どのように工夫されているかを理解し、薬の効力を発揮させるためにどのように使わなければならないかを生徒が真剣に考えることにつながった。

④主作用と副作用

「薬の成分が全身にまわってゆくが、副作用はそのためだと初めて知った。」などのように、生徒は副作用の起こるしくみやその要因に納得し、「薬は病気を治すためになくはないものと思っていたが、授業を通して、気を付けて服用しないと危ないものにもなることに気づいた。薬といっても一括りにはできない。」「正しい使い方をすれば安全だが、正しくなければ危ないものになると改めて分かった。」など、副作用が起きないように正しく使う事の重要性を感じた

⑤用法・用量

「効いてほしいところで効果が出るように様々な工夫がされているが、飲む人が飲み方・時間など気を付けなければ薬の意味がないというのがわかったので見直そうと思う。」と用法・用量がどのように決められているのかを血中濃度と実験を関連させて学習したこ

とが、生徒の納得を促し、今後の使い方を考えるきっかけにつながった。また、「実験や活動の中を通して薬の知識を深めていく中で、薬は私たちの体に一番合う形が追及され、一番私たちにより効果がもたらされるように作られていると感じた。だから、私はその効果を私の体に持ち込めるように、飲み方などに気を付けていく必要があると思った。」のように、生徒は工夫されている薬を、利用するものこそが、「正しく使うことの重要性を」感じた。

⑥セルフメディケーションの考え方

「時には薬に頼ることがあっても、自分たちの持つ自然治癒力を高めていくことが大切だと思った。」などのように、セルフメディケーションを行う上での薬の役割を的確にとらえ、本当に重要なことは何かを考えることができたようである。

「実験」は体のしくみと薬の効き方・形状の工夫、副作用や用法・用量など授業の「内容」を裏付け、生徒の薬に対する意識をより鮮明にし、深められたといえる。

■4年：家庭 全18時間

単元名：持続可能な衣生活のあり方

1. 概要

持続可能な社会の構築ということを考えるときには、地球環境と人の生活との関わりということを考えておかななくてはならない。生活者である私たち一人ひとりが地球温暖化防止やエネルギーの節約、ゴミの減量など、地球環境の改善を考えた生活をしていかななくてはならないということが指摘され始めて久しい。その間、家庭科の授業の中でも様々な分野でこのことは取り上げられてきているが衣生活の分野で取り上げられることはあまりない。

高校生たちも様々な情報を耳にしながらか、環境に配慮した生活をしていかななくてはならないといった課題を持って生活はしている。特に今回の震災以後は、今までの生活を変えていかななくてはならないという思いは強まってきている。ただ現在の生活を変える方法を理解できていなかったり、知識は持っていたとしても生活の場面では常に受身的で、その知識を活かす状況になかったりすることが多い。またその知識の範囲も現在の社会状況から節電に関わるものが多く、その他の生活場面に関わる知識は不十分である。

そこで今回は今まであまり取り上げられなかった衣生活の分野ではどのような授業展開ができるのか、また生徒に多面的に考えさせるための教材の工夫とはどのようなことができるのかということの研究課題としたい。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 有限な資源を持続させていくために、生活の改善点を探る。
- 環境に配慮して生活していく方法を理解し、必要な技術を身につける。
- 伝統的文化から持続可能な生活へのヒントを見つける。

3. 構成概念

(多様性) 生活の改善のためには多様な面から分析することが大切である。

(有限性) 生活に必要な資源は有限であるということを認識する。

(責任性) 自分の生活が環境に影響を与えており、責任ある行動をとることが大切である。

4. ねらいとする能力・態度

(批判的) 現在の生活を良しとせず、より良いものを求めていく態度

(未 来) 現在の自分の生活が未来にどう影響するのかを想像し、現在の自分の行動を改善する能力

(多面的・総合的) 問題を多面的・総合的に判断して意思決定し、行動する能力

5. 授業展開及び教材の工夫

- ・今回は、環境問題との関わりという点で生徒たちの意識が低い衣生活を取り上げている。そうすることで、新たな発見や気づきが多くあり、今まで考えていた以上に毎日のあらゆる場面で環境に配慮した生活をする事ができるという意識を持たせることができる。
- ・教材のつながりという点で、過去・現在・そして未来へのつながりを意識させるために伝統的な衣生活のあり方から学ぶという内容を設ける。そうすることの効果として次のようなことがあげられる。過去はどうだったのかを振り返ることで現在および未来のこれからの生活のあり方を考えるヒントを得ることができ、衣の持つ力が生活を変えていくということについて考えさせる材料とすることができる。
- ・人のつながりという点で、特に衣の持つ力の学習では、モードのジャポニズムを取り上げる。ヨーロッパのファッションに着物がどのように影響を及ぼしていったのかグループに配布された衣装を材料にして課題を設定し、図録などの資料から読み取る時間を設ける。生徒は伝統的な衣である着物の文化について意見を交換したり着物の力を新たに発見したりすることができる。人のつながりを効果的に行えるように、生徒が興味を持って課題を設定することができるような着物を提示したり、話し合うための資料を準備したりすることが大切である。さらにそこから自分の衣生活を振り返るとき、それまでの話し合いを通して交わされたそれぞれの異なった衣生活観を材料にすることになる。そういった意見交換を通して、伝統的な衣として大切にしていけないといけないものであるという認識しか抱いていなかった着物の未知の魅力に触れることになり、自分自身の衣生活を変化させていくときのヒントになるとともに意欲づけになっていく。

6. 学習指導要領（従来の授業）との関係

今回の学習指導要領の改訂でも、主な改善事項の一つとして環境教育の推進ということがあげられ、問題解決的な学習を通して異年齢の人たちも含めた他者と関わりながら自分の生活のあり方を考察したり探究したりする力をつけることが大切であるとされている。今回の学習内容は、こういった点で重なり合う部分が多い。しかし、その題材として染料や着物を取り上げ考察させるという点では、家庭基礎の内容を深めたものということができる。特に着物に関して指導要領では、伝統的文化の一つとして取り上げられているだけであるという点で、今回の取り上げ方とは大きく異なっている。

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全18時間）		
題目（配当時間）	学習内容	指導上の留意点
1. 小物の製作 (12時間)	<ul style="list-style-type: none"> ・様々な分野と関わらせて短時間で完成させることができる作品を製作する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 保育分野・・・保育園訪問の際につけていく名札の製作、保育園に持っていくプレゼントなどの製作 家族・家庭分野・・・家族にプレゼントするお守りの製作 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・製作しながら繊維の種類についてなど被服材料の特徴についても学習する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・デザインを自分で考えることで、楽しく製作させながら手縫いの基本的技術を習得させる。 ・プレゼントや名札は乳幼児に興味を持ってもらえるように、またお守りはプレゼントする人の気持ちを考えながらというように、対象となる人の気持ちに配慮させながら製作させる。 ・基礎縫いの部分は、技術を定着させるように個人指導に心がける。
2. 現代の衣生活に関する課題学習 (時間外)	<ul style="list-style-type: none"> ・現代の衣生活の現状を理解するために、以下のテーマの中から1つ選んでまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> ・自分の衣服調査 ・高機能性繊維について ・衣服のリサイクルやリユースについて ・ユニバー </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・現代の衣生活について、特徴をよく表して生徒の興味をひく内容という観点でテーマを多面的に提示する。

<p>3. 現代の衣生活の特徴と問題点（課題学習から） （時間外）</p>	<p>サルデザインについて ・フェアトレードについて</p> <p>・課題学習の内容を基にして、現代の衣生活の特徴や問題点にはどんなことがあるのかを考える。</p> <p>・衣生活の無駄について・・・修理しない、使い捨て、購入しても着用しない ・様々な開発について・・・素材面、デザイン面</p>	<p>・特に持続可能な生活に関わりのあるものを取り上げ、まとめる。 ・衣生活の分野でも持続可能な生活について考えておかないといけないことは多いということに気づかせる。</p>
<p>4. 伝統的な衣生活から （4時間）</p>	<p>・ヨーロッパのファッションの歴史から、デザインの変化には日本の着物が大きく影響していることを理解し、着物の特徴を考える。</p> <p>・体の大きさへの対応、・長方形の布への分解 など</p> <p>・江戸時代から明治時代にかけて、ヨーロッパに渡った着物を利用して作ったドレスや日本から輸出されたガウンなどについて、観察したりその特徴を資料を使って調べることを通して、着物の魅力を発見していく。</p> <p>・染めと織と刺繍の技術・ヨーロッパに渡った経緯・ヨーロッパのファッションへの影響 など</p> <p>・明治時代に欧米に刺繍を施した手作りのガウンなどを輸出していた椎野正兵衛のものづくりの精神について理解する。 ・自分の生活にもものづくりの精神をどのように活かしていくことができるのかを考える。</p> <p>・自分と手作りのものとの関わり 手作りの物を通しての人との関わりなど</p>	<p>・着物に関する様々な資料を提示することで、多面的に考えさせる。</p> <p>・伝統的な生活からの知恵を得るとともに、衣の持つ力について考えることが持続可能な衣生活に繋がっていくということ意識づける。 ・自分の衣生活を批判的、総合的に捉えさせ、衣生活だけでなく生活全体へと意識が広がっていくことの大切さを確認する。</p> <p>・ものづくり精神は持続可能な生活を考えるときに基になる考え方であるということに気づかせる。</p>

■5年 理科（生物基礎） 全2時間
 単元名（題材名）：生物の多様性と生態系に関する探究活動

1. 概要

「生物基礎」生物の多様性と生態系では、生物の多様性と生態系について観察、実験などを通して探究し、生態系の成り立ちを理解させ、その保全の重要性について認識させることとなっている。しかし、限られた時間の中で、多様性という生物界の実相への理解がどれほど進んでいくのか、不安が残る。事象をよく見ることなしに、それを生んだ様々な関係を理解できるだろうか。生物界における事象の体系的理解は容易ではない。様々な要素が存在し、数多くの例外を含む全体像をやわらかに理解していくことが必要とされる。ESDの視点に立てば、重視する能力・態度の「多面的、総合的に考える力」、つながり・かかわり・ひろがり（システム）を包括的に捉える力が要求される。生物に限ったことではないが、「体系」だけを伝えても多面的、総合的理解には至らない。生物のシステムの浅い理解に立って、持続可能な社会

の構築を考えることは危険である。自然科学というよりも、むしろ博物学的視点に立ち返って、システムを細部からみていくことが必要ではないだろうか。生物の多様性と生態系に関する探究活動では、学習内容の理解を深めるとともに、生物学的に探究する能力を高めることを目標としているが、身近な環境に見られる多様性を観察することに重点をおきたい。ツルグレン装置は中学校での利用もみられるが、これを使って土中に存在する様々な小動物を採集、観察することから多様性への理解へと向かわせたい。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

○身近な土中の小動物を採集、観察することで、生物の多様性について考える。

3. 構成概念

(多様性) 自然界は多種多様な生物から成り立っている。

(相互性) 自然界では生物が互いに働き掛け合い、それらの中では物質やエネルギーが循環・移動している。

4. ねらいとする能力・態度

(多面的・総合的) 自然のつながり・かかわり・ひろがり（システム）を多面的、総合的に理解する能力

(つながり) 自然とのつながり・かかわりに関心を持ち、それらを尊重し大切にしようとする態度

5. 授業展開及び教材の工夫

- ・土中の小動物を採集、観察し、できれば検索、同定していくことで、土中に広がる多様性に気づかせる。
- ・それぞれの動物を一次消費者、二次消費者などの栄養段階に分けていくことで、食物連鎖（食物網）のつながりに気づかせる。

6. 学習指導要領（従来の授業）との関係

○新学習指導要領に準ずる内容

- ・生物の多様性と生態系

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全2時間）		
題目(配当時間)	学習内容	指導上の留意点
土中の小動物の採集と観察（1時間）	<ul style="list-style-type: none"> ・ツルグレン装置を用いて土中の小動物を採集する。 ・シャーレに落ちた小動物を双眼実態顕微鏡で観察する。 ・シャーレの小動物を固定する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・林床の落ち葉の下の表土をすくわせる。 ・最初シャーレには水を入れておき、生きている小動物を観察する。 ・70%アルコールで固定する。
土中の小動物の観察と同定（1時間） 課題の指示	<ul style="list-style-type: none"> ・固定した小動物の観察・スケッチ ・検索図鑑等を用いて小動物の同定を行う。 トビムシ、ダニ等 ・各動物の数を数え、一次消費者、二次消費者に分類していく。 ・探究活動の内容を研究報告書にまとめて提出する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・種までの同定は不可能なので、トビムシの仲間、ダニの仲間等に止める。 ・一次消費者の数が多いことに気づかせる。

■6年：地理歴史科（地理B） 全2時間

単元名：持続可能な開発について考える～資源・エネルギーの持続可能性～

1. 概要

今日の私たちの生活が大量の物質に支えられていることは、誰もが否定しないところであろう。先進国の消費量が大きいことはもちろん、開発途上国でも物質の消費量は増大しつつある。生活面でいえば、クルマを使う社会になり、またエネルギーを多量に使う社会になっている。これらの結果として、廃棄物が多量に発生する状況に、今日の私たちはおかれている。自然に再生されない資源をわれわれが多量に消費し続けることは、持続可能性の観点から問題があることは、誰もが漠然と感じていることであろう。

そこで、「持続可能な開発」のさまざまな取り組みから「資源・エネルギーの持続可能性」を取り上げた。この資源・エネルギーの循環の問題について、多面的多角的な観点から考察し、将来の世代にわたる解決の道筋を追究することを目的としている。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

○私たちが利用している資源・エネルギーは有限のものであり、将来の世代が資源・エネルギーの問題で困らないようにするためには、技術革新や省エネルギー政策、資源のリサイクルの考え方などが必要である。

3. 構成概念

（多様性）地球上で産出・生産される資源・エネルギーは多種多様である。

（相互性）資源・エネルギーは私たちの生活・産業・環境のさまざまな場面で利用される。

（有限性）資源・エネルギーを無限に利用することはできず、いつかは枯渇するものである。

（公平性）資源・エネルギーは地域や世代にわたって公平に分配することが必要である。

（責任制）資源・エネルギーの問題の解決に主体的に思考し、その持続可能性について自ら導き出す。

4. ねらいとする資質・能力

（批判的）資源・エネルギーに関するさまざまな事象の原因や結果を、資料を用いて批判し、社会科学の理論に基づいて説明できる能力

（未来）資源・エネルギーの未来を想像し、将来の世代にわたる解決策を考え、行動する能力

（多面的・総合的）資源・エネルギーの問題を、多面的・総合的に判断する能力

（協力）資源・エネルギーの問題に対する自分の意見を発表し、他者の意見も取り入れ、まとめていこうとする態度

（参加）自らがまとめた、持続可能な資源・エネルギーの開発に関する意見に基づき、行動しようとする態度

5. 授業展開及び教材の工夫

・第一次では、「地下資源」に、第二次では、「都市鉱山」に視点を置き、その開発と課題を考察し、これからの日本における資源・エネルギーの開発について自らの意見をまとめるように展開する。

・より詳しく実態を把握するために、教材に映像メディアなどを活用する。

6. 学習指導要領（従来の授業）との関係

・学習指導要領「地理B」の「2内容」の「(2)現代世界の系統地理的考察」にある「イ資源、産業」と「(3)現代世界の地誌的考察」にある「ウ現代世界と日本」に示されている内容を主に取り上げる。また、「3内容の取扱い」の(1)ウにあるように、「自分の解釈を加えて論じたり、討論したりするなどの活動の充実」も図るものとする。

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全2時間）		
題目(配当時間)	学習内容	指導上の留意点
第1次 導入 展開 終結	<ul style="list-style-type: none"> ○「脱原発」が叫ばれているが、このまま日本は、エネルギーを賄っていくことができるだろうか。 ○再生可能エネルギー開発の限界 <ul style="list-style-type: none"> ・自然エネルギーの発電量は、1.6%(2012年)しかない。 ・一方で、石油などの化石燃料では限界がある。 ○シェールガスなどの地下資源の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・頁岩に含まれる石油の開発が進んでいる。 ・そのため石油の可採年数は年々伸びている。 ○地下資源開発の課題 <ul style="list-style-type: none"> ・コストがかかってしまう。 ・開発が困難である。 <p>(次時へのつながり)限りある資源だけでなく、再利用する方法も取り組まれてきている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・さまざまなエネルギー資源について考えさせる。 ・さまざまな自然エネルギーの利用とそのメリットデメリットを考えさせる。 ・可採年数を上げる。 ・「シェール革命」の記事などを取り上げる。 ・可採年数の変化を統計を利用して、気づかせる。 ・開発ようすを示す映像などを見せる。 ・次の授業へのつながりを提示する。
第2次 導入 展開 終結	<ul style="list-style-type: none"> ○中国のレアアースの日本への輸入制限は、日本の産業界へどのような影響を与えたか。 ○海外からの資源輸入に頼る日本 <ul style="list-style-type: none"> ・日本はこれまで国内の産地(銀山や銅山など)で産出してきた。 ・現在は、国内産地が枯渇するなどし、外国から資源を輸入するようになった。 ○国内資源の活用 <ul style="list-style-type: none"> ・都市鉱山とは資源リサイクルの新たな概念で、廃棄物から鉱物資源を回収し活用されている。 ・日本の都市鉱山に眠るレアメタルは、海外の埋蔵量を比較すると、世界上位に相当する。 ○都市鉱山開発の課題 <ul style="list-style-type: none"> ・四つの「壁」が存在する。 ・課題克服には、技術革新や循環型社会実現の政策が必要。 <p>○将来の世代が困らないような、日本における持続可能な資源・エネルギーの利用はどのようにすべきか、意見をまとめよう！</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新聞記事などを使って、その時の状況を理解させる。 ・日本の鉱山跡を確認させる。 ・現在の資源輸入の統計などを読み取らせる。 ・開発のようすを映像などを利用して理解させる。 ・世界のレアメタルの統計を分析し、比較させる。 ・①分散の壁、②廃棄物の壁、③コストの壁、④時代の壁が存在することを読み取らせる。 ・さまざまな意見を出すことで、自分の意見を深めるようにさせる。

■ 6年 理科（地学Ⅰ） 全2時間

単元名（題材名）：大気と海洋の相互作用（地球上の水の循環）

1. 概要

地球が現在のような生命豊かな惑星となった要因は、液体の水が存在することにある。水には、比熱が大きい、気化熱が大きいなどの性質があり、地球全体の気候を和らげることに貢献している。例えば日中の強い日射によって水が蒸発するときはまわりから熱を奪うし、逆に夜気温が下がればその水蒸気が水に戻るときにまわりに潜熱を放出する。また比熱が陸よりも大きい海があるために昼夜・季節による気温の変化も小さい。この単元では、こうした水の科学的な特徴を学習するとともに、地球上の水の量や質に着目し、飲料水や灌漑に利用できる淡水がごくわずかしかな存在していないことを考察させることを中心に、ESDの視点を取り入れた展開を試みている。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 水の比熱や気化熱、状態変化など、水を科学的に考察することで、地球と他の惑星を比較しながら、地球環境に調節機能が存在することを学ぶ。
- 地球上に存在する水の大部分は海水であり、人類が飲料水や灌漑水として利用できる量は0.1%にも満たないことを考察する。
- 食料の輸出入によってそれらを生育させるための水が取引されているという、仮想水の考え方を示し、日本の水の状況を考察する。

3. 構成概念

（相互性）水は、状態変化を伴いながら様々な形で移動し、地球上を循環している。

（有限性）水は無限に利用できる物質ではなく、有限である。

（公平性）利用できる水は地域によって偏在しており、分配のための調整が必要である。

4. ねらいとする能力・態度

（多面的・総合的）水の循環を、物質の循環やエネルギーの視点から、多面的・総合的に考察する能力

（未来）限られた量の水を分配する方法を、未来の状況を想像しながら考え、計画する能力

（協力）水を食料生産と関連づけて捉え、協力・協同して食料の確保を進めようとする態度

5. 授業展開及び教材の工夫

- ・ 2時間扱いの第1次は、水の状態変化と熱エネルギーに関わる性質を中心に、水の密度や融点などに関するトピックスを取り上げ、過去に学習した知識を適用しながら、地球環境を穏やかに保つことに水がどのように関わっているかを考察させることで、多面的・総合的な考察を導くようにする。
- ・ 第2次は、仮想水の考え方を示すことで、私たちの生活を支える水が決して豊かなものではないことを扱う。また、将来の人口増加を視野に入れながら、人類が平和に、平等に、水や食料を確保していくための方略について立案させることで、協力・協同して食料の確保を進めようとする態度を育むことを目指す。

6. 学習指導要領（従来の授業）との関係

- 新学習指導要領に準ずる内容
 - ・ 水の状態変化や熱エネルギー、密度、融点などの特徴と、地球上の水の循環の関わり
 - ・ 地球上での受熱と放射（熱収支）に関わる水の役割
- 新学習指導要領の枠外の内容
 - ・ 仮想水の考え方に基づく、水の移動
 - ・ 食料を確保していくための方略の立案

7. 単元計画

単元計画（実施時間：全2時間）		
題目(配当時間)	学習内容	指導上の留意点
第1次 導入	○大気と海洋の相互作用には、水の熱的な性質が大きく関わっていることを提示する。	・地球環境との関わりも意識させる。
展開	○温度や状態変化による密度差 ・加熱や冷却によって密度差が生じると、対流が起こる。 ・水が凍ると、氷は水に浮かぶ。 ↓ ・全球凍結時にも生命が生き延びたしくみを考察する。 ○水は比熱や気化熱が大きい ○地球上の水の循環 ・海洋からの蒸発・移動 ・降水とその後の移動	・対流現象が、様々な気象現象のエネルギー源になっていることと関連づける。 ・海と陸の熱容量のちがいが、季節風や海陸風を生み出すことを思い出させる。 ・海水 96%、雪氷 3%、地下水 1%で、地表水（土壌水を含む）はわずか 0.025%しか存在しないことに注目させる。 ・他の惑星と比較しながら、考察させる。 ・地球環境が穏やかに保たれるために水が果たしている役割を、箇条書きぎざぎざでまとめる。
終結	○「もし地球上に氷が存在しなかったら、どうなるか？」	・日本は水が豊かな国か、イメージを持たせる。
第2次 導入	○前時の振り返り ○私たちの生活がどれだけの水によって支えられているか検討することを提示する。	・国土交通省の資料では、一人一日あたり 320ℓ（世界4位）。お風呂に 24%、トイレに 28%、炊事に 23%、洗濯に 17%、その他に 8%、昭和30年の2倍。 ・日本人1人あたりの水資源量は、世界82位。
展開	○生活に必要な水には、どのようなものがあるか？ ○毎日、どの程度の量の水を使っているか？ ○日本にはどれだけの水資源があるか？ ○仮想水の考え方を示す。	・食料の輸出入によってそれらを生育させるための水が取引されている。 ・国内の年間灌漑用水 590億m ³ /年 仮想水としての輸入 640億m ³ /年 ・私たちの生活を支える水が決して豊かなものではないことに気づかせる
終結	○将来の人口増加を視野に入れながら、人類が平和に、平等に、水や食料を確保していくための方略を立案しよう！	・資料などをもとに、根拠も挙げて説明させる。 ・時間が不足するようであれば、課題として時間を与えて考えさせる。

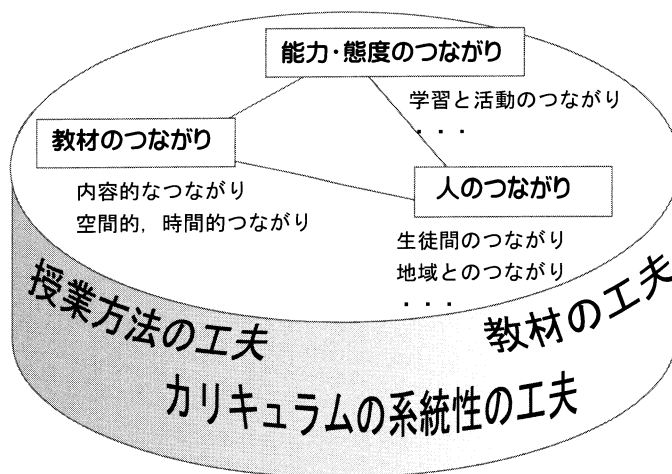
<報告書別冊資料>

4章 評価の具体 ～授業評価～

ESD教育では、「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力態度のつながり」に留意して指導することが重要です。このことは、この「3つのつながり」を生徒が授業を通して実感することが重要といえ換えることができます。

これらを具体化するカリキュラムを開発するためには、「系統性の工夫」に加えて、各授業で、「教材の工夫」と「授業方法の工夫」が必要となります。

この章では、各科目、単元での「つながり」取り入れる工夫について提案するとともに、それを受けての生徒の様子を分析を通して授業評価をします。



目 次

1. 「現代への視座」	
■ 2年 : 環境	88
■ 3年 : 地球科学と資源・エネルギー	98
■ 4年 : 社会科学入門	110
■ 4年 : 自然科学入門	114
■ 4年 : クリティカルシンキング	116
■ 5年 : 現代評論A	122
■ 5年 : 現代評論B	130
■ 5年 : 数理情報	140
2. 総合的な学習の時間	
■ 1年 ◇テーマ : 学び方を学ぶ	144
■ 3年 ◇テーマ : 探究	147
3. 既存教科の発展的単元	
■ 2年 : 数学 : 三角形の合同条件の再検討	150
■ 2年 : 技術・家庭科技術分野 : レスキューロボットの製作	154
■ 4年 : 家庭基礎 : 衣生活の現状と課題	157

1. 「現代への視座」

■2年 : 環境

<「外的環境」分野>

1. 「3つのつながり」の実践について

「環境」では、教科横断的な教材を扱い、実験や測定の実験をもとに、データの収集、まとめ方、考察のしかたといった基本的な技能や方法を課題に応じて体験させ、研究の手法を身につけさせることをねらいとしている。環境問題を系統的・網羅的に扱うのではなく、例えば「酸性雨」を例としてその研究方法を学び、実際の観測を行いながら技能や能力などの研究手法を身につけさせる。将来、他の環境問題に対面する際にも、この科目で身につけた技能や能力が転移され、有効にはたらくようになることを期待している。

この科目は、総合的な学習の時間の位置づけで実施してきた内容を、時代の要請に応じながら内容を改変している。これまで、環境に関わる内容を扱う、理科、保健体育科、家庭科が共同して、教科の境界領域での教材づくり等を積み重ねてきた。ふだんの教科の授業ではスポットを当てることが少ない内容を取り上げたり、同じ題材をそれぞれの教科特有の切り口で扱うことで多面的な見方を育てるなどの工夫を行ってきた。また、それぞれの教科で育まれた能力が、「環境」の授業では様々な形で活用され、未知の体験や未知の課題を解決していく場面も設定してきた。誕生以来、常に「教材のつながり」が意識されながら組み立てられてきた授業である。

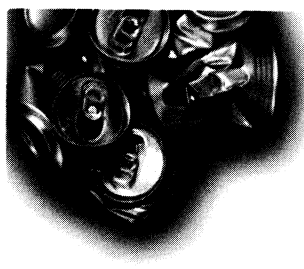
以下では「環境」の授業で「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」が端的に表れている例を取り上げて、E S Dの考え方を取り入れることで、どのように授業が変容したか、そして、どのように生徒が変容したかという視点で報告する。

2. 「教材のつながり」をつくる実践

「環境」の最終単元「生活を見つめる」では、自分の生活をターゲットとして、持続可能な社会のために何ができるのか、どのような行動が求められていくのかを「エネルギーの視点」をもとに明らかにしていき、科学的な根拠に基づいて意思決定していくための、ものの見方や考え方を養う教材の開発をおこなった。その中で、生活におけるリサイクルを取り上げた、家庭科と理科が共同して開発した教材の事例を紹介する。

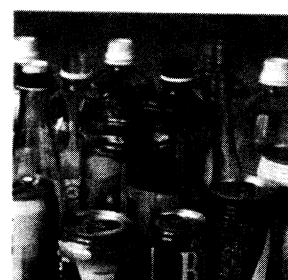
(1) 授業展開

アルミニウムは2011年の年間消費量は、約30万トン（約185億缶）そのうち、回収量は約27万トン（約170億缶）となっている。これは、ボーキサイトからアルミニウムを精錬するよりも、回収済みのアルミ缶を高温で溶融してアルミニウムの地金をつくる方が、エネルギーが少なく済む。当然、コストも安くなる。こうした背景があることを反映していると考えられる。



アルミニウム:2011年
年間消費量は、約30万トン
(約185億缶)
回収量は、約27万トン
(約170億缶)
リサイクルするメリットは
エネルギー

これに対してペットボトルは、2011年の年間生産量は約53万トン、回収量は約35万トンで、その内14万トン（約40%）が繊維やシートなどに再資源化されており、再びペットボトルとして還流した量は1万2千トン（約3.5%）にとどまる。資源包装リサイクル法の施行以来、リサイクルが進んでいると考えがちだが、現実はそのようになっていない。



ペットボトル:2011年
年間生産量は約53万トン
回収量は約35万トン
その内、14万トン(約40%)が
繊維、シートなどに再資源化
再びペットボトルとして還流した
量は1万2千トン(約3.5%)

以上のことを理解した上で、「もし、同じ飲料製品（例えばコーラ）がペットボトルとアルミ缶に入って売られていた場合、あなたはどちらを買うか」を判断させ、その理由も答えさせる。また、「それを決めるために、考えなければいけない内容やデータはほかにはないだろうか」という投げかけもおこなって、自由に記述させた。

(2) 生徒の反応

生徒の反応は、「リサイクルといいながら、現実には難しい。」と言いながら、「ペットボトルはふたができて便利がよいのでそちらを選ぶ。」「軽くて輸送も楽。」といった内容が多く見られた。さらに、リサイクルではなく瓶のリユースを主張する生徒もいる。「瓶は重くて輸送にエネルギーや費用がかかるが、それ以上に資源やエネルギーを無駄にしないメリットがある」といったことを気付いて記述している。エネルギーの視点から、「リサイクルできてよいが、すべてアルミ缶にするのは大丈夫だろうか(たくさんエネルギーが必要になる?)」という記述も見られた。

最後に、右の表を見せ、国民が負担しているゴミの処理費用について学習した。税金から支出されるゴミの処理費用は年間2兆円。こうしたデータを示して、ペットボトルはリサイクルされるから、環境や循環型社会にとって「よいもの」であるという思い込みについて考えさせている。

	アルミ缶	スチール缶	びん	PETボトル
1.収集費用	696,906,048	1,771,716,507	3,542,129,639	27,956,027,566
2.処理費用	347,637,180	927,757,106	2,114,202,274	282,815,305
3.売却収入	1,122,981,469	95,990,325	116,131,852	45,054,644
費用合計: 1+2-3	-78,438,241	2,603,477,288	5,540,200,061	28,193,788,227

財団法人日本アルミニウム協会
<http://www.aluminum.or.jp/box/junkan/keizai.htm>の資料より

**重量で、アルミ缶が2%、スチール缶が5%、
 びんが11%、ペットボトルが82%
 アルミ缶は売却収入の方が多**

3. 「人のつながり」をつくる実践

現代への視座「環境」第1単元 外的環境では、「酸性雨が降るしくみをまとめる」という課題を設定した。小学校でも酸性雨について学習しており、生徒たちはかなりの知識を持っている。生徒によっては環境の授業で pH について学習する前から、酸性雨とは pH が 5.6 より低い雨を指すという知識を持っている生徒もいる。ただし、生徒によって知識の量や質にはかなりの差がある。このような状況の中で、個々の生徒が持つ知識を少人数のグループで共有し、それをまとめて発表する協働学習を実施し、「ひとのつながり」を作り出すことを試みた。

(1) 授業展開

小学校等で既習の内容である「酸性雨がどのようなしくみで降っているか」という課題に対して、4～5人グループで自分たちの持っている知識を共有し、内容の整合性を取る作業を、時間を10分に区切って実施した。続いて100円ショップのホワイトボード1枚に、自分たちが共有した内容を、文字や図を用いて5分程度でまとめ、発表させた。

その際、他のグループの書いていない内容には高いポイントを与えることを伝え、オリジナリティや独創性のある記述を促した。

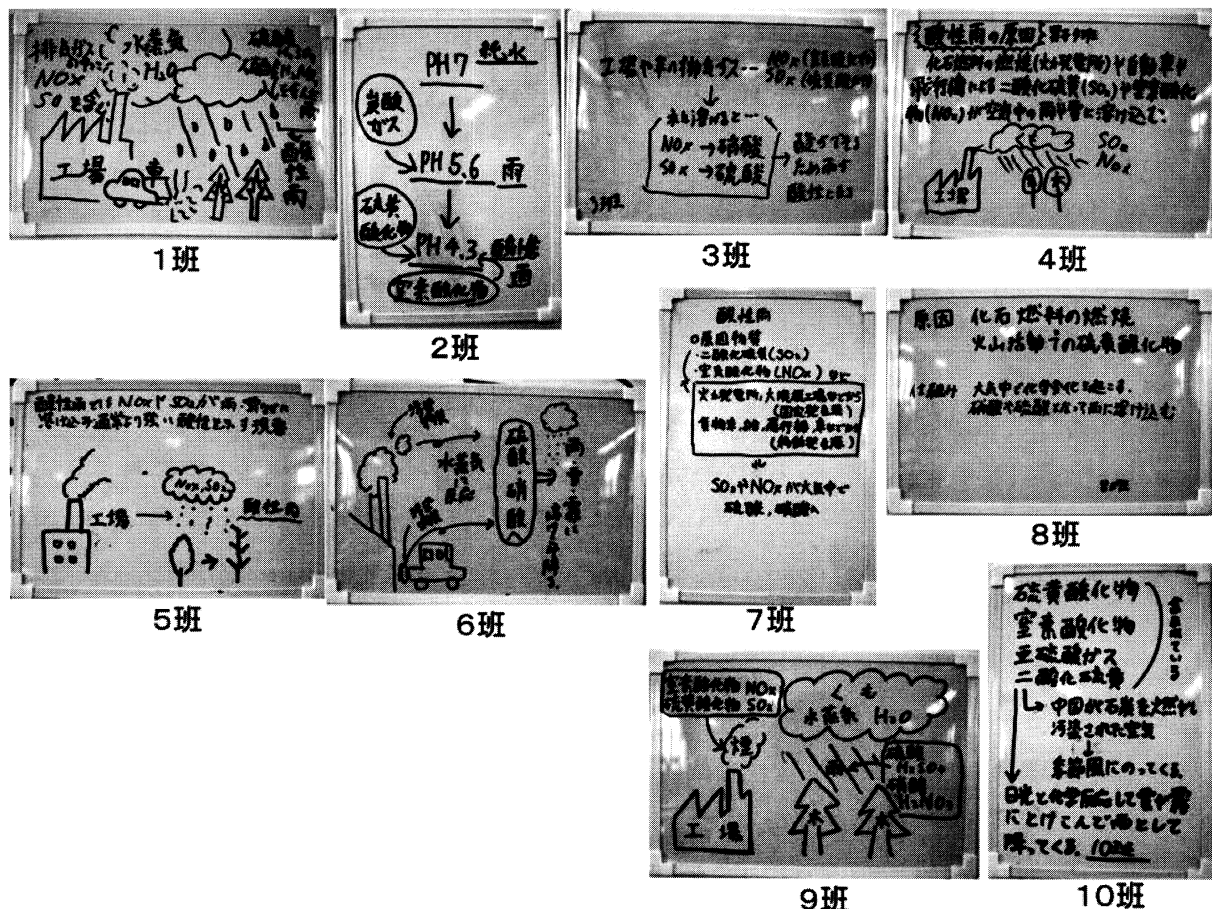
(2) 生徒の反応

41人のクラスで10班が描いたものを並べ、他のグループの記述に対して「突っ込みを入れる」ことを求めた。1班は2班に、2班は3班にというように、担当の班を決めて必ず何かコメントや質問を出させる。また、他の班からの自由な質問も受け付ける。質問の際の作法として、他の班のよいところに気付き、それを讃える発言も、必ずおこなうように指導した。

内容の点で大きな間違いを記入している班は見られなかった。質問は、「硫黄酸化物」や「窒素酸化物」といった難しい用語に対する質問が多く出された。NOx や SOx という用語

も多くの班が記入している。

こうした中で、例えば「酸性雨は中国だけの責任か?」、「汚染物質が水蒸気と反応」とあるが本当か?」、「NOx が雪に溶ける」というのは間違いでは?」などの疑問が出され、それらについて記述していた班が説明していく。



最終的には、「言い過ぎはないか」を互いにチェックし、内容を深めていった。

はじめに独創性を求めたことが、他の班とは違うものを作ろうという意欲になり、また、それがあとで「突っ込みを入れられる」材料にもなり、活発な発言が続いた。他の班への質問も、同じ班のメンバーが相談して考えるなどの姿が見られた。

4. 「能力・態度のつながり」をつくる実践

「能力・態度のつながり」については、ESDで獲得した能力を、将来に向けての態度として「参加」につなげることが重要である。学校の授業において実際に参加の場面をつくることは難しいと考えられるが、従来より家庭科では、生活の中での実践を求めてきた。持続可能な社会に関連する生活の中での事象に対して、自分の問題として捉え、取り組むとともに、現実的な問題解決とのつながりを実感することのできる授業を行うことで、学習と活動のつながりを図ることができると考えている。

「環境」の最終単元である「生活を見つめる」では、それまでに身につけた技能や能力を生活の中で生かし、活用し、自分たちの生活を見つめ、科学的な根拠に基づいて意思決定する体験を取り入れている。自分の生活が環境に影響を与えており、自分の行動に責任を持つことが必要であることを実感させたいと考えている。

(1) 授業展開

「環境」の最終単元「生活を見つめる」の最後の内容として、自分の家庭で有効な「エコチャレンジ」の計画を立てる課題に取り組みさせた。その際にどうしてその内容が自分の家庭で有効なのか、その理由を家族に説明できるように、できるだけデータも示して書かせる。

そして、それを実際に自分の家庭で実践するように求めた。

生活を見つめるの単元では、右に示したような内容の教材や活動を実施している。ただし、リサイクルに関する内容、保温調理法を用いたエコクッキング、エコチャレンジの作成は必ず実施するようにしているが、時間的な制約からそれ以外の内容はすべてを毎年実施するのではなく、この中からいくつかを取り上げて実践している。テキストには、上のすべての内容を収録しており、エコチャレンジ作成の際には、それらを参考資料として利用させている。

- ・ドイツのリサイクル(映像教材)
- ・アルミのリサイクルとエネルギー(資料)
- ・廃プラスチックのマテリアルリサイクル・ケミカルリサイクル・サーマルリサイクル(資料)
- ・ワットモニターを用いた電力量の測定(実験)
- ・保温調理法を用いたエコクッキング(実習)
- ・フードマイレージの計算(実習)
- ・バイオ燃料の実用化(資料)
- ・衣料リサイクルによる腕カバーの作成(実習)
- ・エコチャレンジにチャレンジ!(実習)

(2) 生徒の反応

生徒の記述では、「冷蔵庫の開閉を減らす」：父も母も冷蔵庫を長時間開けておくせがあるから。「エアコンの設定温度を上げる」：使用電力量が多い機械だから。「洗濯をできるだけまとめてやる」：電力だけでなく水も節約できるから。といった、それぞれの家庭の様子が伝わる内容が提案された。

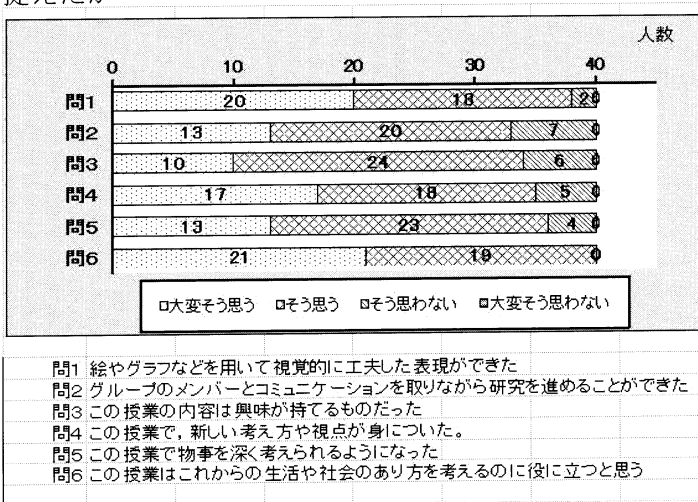
家庭でどのように家族に提案し、どのように実践していったかという追跡はできていない。何人かの生徒に聞いたところでは、「この程度の実践は常にやっている」という意識の高い家庭もある。そういった意識の高い家庭の生徒は、エコチャレンジの内容をどのようにするか、苦勞したという感想も言っていた。また、家庭でこれまでなかなか実行できなかった内容をエコチャレンジに記入したことがきっかけとなって家族で話をして、実践が継続しているという生徒もいた。

5. 授業後のアンケート

(1) 授業のねらいを生徒がどのように捉えたか

「環境」の最後の授業時間を利用して6つの設問で行ったアンケート結果は右の通りである。

40名中34名が興味を持てる内容だった(問3)と答えている。その他の問についても、否定的な見方をしている生徒は少ないと言える。特に、「この授業がこれからの生活や社会のあり方を考えるのに役に立つと思う」(問6)は、すべての生徒が肯定的に捉えている。昨年度の報告書では、「環境」で取り組んだ「非連続型テキスト



を描く」ことを意識させる授業展開を報告したが、今年度のアンケートからも「絵やグラフなどを用いて視覚的に工夫した表現ができた」(問1)も、すべての生徒が肯定的に答えている。こうしたことから、特に重点を置いて取り組んできた内容が生徒にもしっかりと意識され、好意的に捉えられていることがわかる。

(2) 自由記述から

同じアンケートの中で実施した「この授業を受けての感想」(自由記述)を分析した。

○エコや環境について考えたことが印象に残っています。この授業を受けて、今まで「酸性雨」や「地球温暖化」などのことばや原因は知っていても、詳しい解決方法は分かっているようで分かっていなかったのだと思いました。授業でエコクッキングなどをしたことでどうすればいいのかという方法はたくさん知ることができました。その知識を行動に移すことができ初めて「分かっている」と言えると思うの

で、少しずつでも実行していきたいです。

- 当たり前のように、私たちは水を使ったり食べ物を食べたり生活している。そのような生活の中で環境はどのように変化しているかを考えてもいなかった。環境の授業では「何が起きているか」「何が不足なのか」「何が大切なのか」を考えさせてくれた。今、私ができることは小さなことかもしれないけど、将来大きなことができるようになるまで環境のことについて知識をたくさん持っていきたいと思う。
- この授業を通して、自分たちが環境にどんな影響を与え、負荷をかけているのかがよく分かった。一人一人が努力しても意味がないと思っていたけど、ものを買うときも環境によいものを意識して買えば、企業側も動くことになり、十分に環境改善に貢献できると思った。世の中のしくみを理解し、行動していきたいと思った。
- よくテレビなどでE C Oとか言っているが、今までは正直、あまり実感がわいていなかった。この授業を受けてみたら、なんだか身近に感じられるようになり、気をつけなければいけないんだと思えるようになった。p Hなど実際の値を目で見ることで、よりよく分かり、今後いろいろなデータを見ていきたいと思った。

こうした文章の中で「自分の問題として考えることができているか？」を拾い出す。その際、未来がこうなっているだろうというような記述ではなく、自分がどのように関わっていくか、どう行動するかという記述に注目した。上の4人の生徒の場合、下線部の表現から、「自分の問題として考える」という目標が達成できていると評価した。

こうした分析の結果、40名中18名の記述に、「自分の問題として考える」という目標が達成できていると評価できる内容が見られた。過去の生徒による自由記述と比較すると、根拠に基づいて、行動する決意を表現している生徒が増加していることが見いだされている。

6. まとめ

「環境」のカリキュラムは、生徒に好意的に捉えられていることが明らかになった。生徒がどのような変容を遂げているか、生徒の記述から捉えることも、試行することができた。

生徒が社会の中で、環境に対して行動する意欲を持ち続けていくことができるかどうかは、強い信念として植え付けられること、あるいは、科学的な根拠に基づいて深く理解し深く考え判断していく態度を持つことが重要である。信念は時の経過とともに様々な経験を経て変化することもあるが、論理に基づく判断は、生徒にとっていかなる場合でも揺るがないものとなる。

自由記述の3人目の生徒が書いていたように、「世の中のしくみを理解し、行動していきたい」という態度こそ、この授業で育むべき態度であると、あらためて感じている。過去10年以上にわたる自由記述の感想の中で、この内容の記述ははじめて見たものである。これも現在のカリキュラムの成果であると感じている。

■2年：環境

＜「身体の内的環境」分野＞

1. 「3つのつながり」の実践について

人間の体は「複雑系」であり、様々な自然科学・学問の成果を関連づけて見つめてゆくという態度で臨まなければ、その本質を理解することはできない。

その大前提の上に、「環境」（身体の内的環境）の学習において、生徒に学んで欲しいのは、その複雑系の人間を、科学的思考力（ロジカル・シンキング＝正しく考える、ラテラル・シンキング＝正しく発想する、クリティカル・シンキング＝正しく疑う）をもって獲得した確かな「知識」を「智慧」にまで昇華し、「問題解決能力」・「学習スキル」・「自分の生き方を考える力」等を発揮できるようにすることである。そして具体的に、生活習慣と身体の間わりや問題点を、日常の生活のあり方との関係の中で吟味し、自分の問題としてとらえ整理しなおし、現在と将来にわたる健康の保持増進に努める能力や態度を身につけることである。

これらのことを意識した授業構成が、今後の生活における適切な意志決定や行動選択をする

ことの可能性を拡大するものとする。

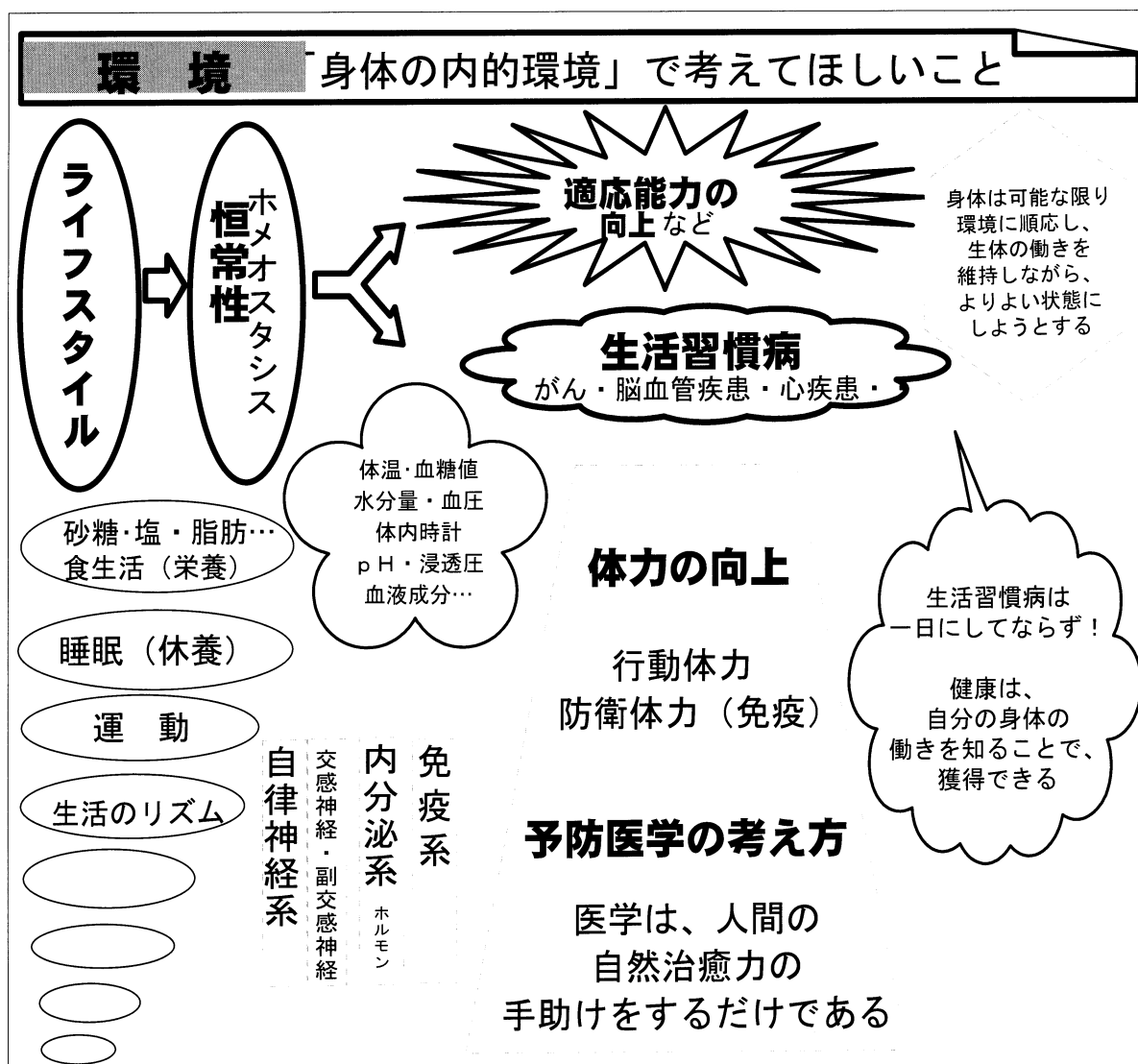


図. 1 「体内環境 (内的環境)」で考えてほしいこと

今回の授業構成においては、「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」を実践の場面で具体化するという課題があるが、具体的には以下のような設定を試みた。

「教材のつながり」では、自分の持てる力を総動員して関係づけながら、複雑系の人間が引き起こす具体的な現象を分析することができるよう、正しく考えるための下地をまず整え、「一人で考える、みんなで考える」ことへつなぐための基礎的な理解を徹底した。

「人のつながり」では、互いの意見を交流することで、知識と実際の体温の変化を付き合わせた考察を深め、各自然科学分野の知見をつなぎながら、「人のつながり」を図った。具体的には、一日の体温の変化 (30分おきに起床から就寝まで2日分計測) と、特定の活動の前後における体温の変化 (入浴・食事・散歩などの特定の活動の前後の体温の変化を5分ごとに40分間3種類分計測) のデータを収集し、今までの学習とその日の行動とを結びつけながら検証し、考えをまとめる。それらの考察の結果を、まず一人で考え、自分の考えとしてまとめる。次にみんなで考え、お互いの思考の突き合わせを通して、深化と広がり求められるように指導場面を設定することで、「人のつながり」を図った。

「能力・態度のつながり」については、「身につけた能力・態度を行動や実践につなげる」という目標で、授業の工夫を行うこととした。具体的には、体温のデータ収集や熱中症の例、また、外気温の変化に伴う身体の変化などについて考えることを通して、体験と知識を結びつ

けさせ、生活課題を自分の現実世界と結びつけたり、自分なりに体験への意味づけをすることができるよう、レポートをまとめる。また、健康問題に関する知識や理解を整理するだけでなく、日常の自分の生活のあり方自体を整理し直し、適切な意志決定や行動選択ができるようにアドバイスする。このような指導場面を設定することで、「能力・態度のつながり」を図った。

2. 授業展開過程（探究活動）全12時間

◇内容の取り扱い ◆指導上の留意点

●【1～2時】

◎NHKビデオ「面白学問研究『体内時計を知れば健康になれる』」を視聴し、身体の働きを一定に保つための自律神経やホルモンの働きを理解し、その重要性を認識する。

◇「夏休みの生活をコントロールせずに放っておくと、起きるのがだんだん遅くなるのはなぜ？」

◇体内時計の中核は、自律神経や内分泌の働きを通して、私たちの身体を積極的に維持しようとする非常に大切な部分。

◆活動への関心、意欲を引き出すようにする。

◆生徒が、自分の「学び」という意識をもてるようにする。

●【3～5時】

◎恒常性の維持（ホメオスタシス）について理解する。

◇自律神経による維持（神経系）。

◇細胞レベルでの維持（免疫系）。

◇各種ホルモンによる維持（内分泌系）。

◎身体を管理する脳と3系統。

◇自律神経系は内臓を動かす。

◇内分泌系はホルモンで情報を伝える。

◇免疫系の仕事は身体の防御。

◇3系統の協働作用によって恒常性の維持がなされている。

◎体温の変化の実際のデータを実際の家庭生活の中で収集する。

◇デジタル婦人体温計の利用（口中型）。

◇一日の体温の変化。

・30分おきに起床から就寝まで2日計測。行動も記録。

◇特定の活動の前後における体温の変化。

・入浴・食事・散歩などの特定の活動の前後の体温の変化を5分ごとに40分間3行動計測。

◆課題への意欲・見通しを持たせる

◆他の問題と関係づけて推論できるようにする。

◆基礎的な学習と平行して行う。

◆データの収集目的や方法を理解させる

●【6～8時】

◎体温調節の仕組みを理解し、恒常性維持のための具体的な身体の働きを考える。

◇暑いときと寒いときでは、身体の変化はどのようになるのかを考え、発表しあう。

◇身体の変化はなぜ生じるのか、またその変化のもつ意味は何かを考え、発表しあう。

◇汗と体温調節の仕組みとの関係を、他の動物と比較しながら考える。

◇体温調節の仕組みを、自分の身体の変化を通して理解する。

◇体温調節には、自律神経とホルモンの働きが特に大きく関わっていることを理解する。

◇体温が上昇すると免疫力がアップし、体温が下降すると免疫力もダウンすることを理解する。

◇熱中症について理解し、日常生活における体温維持のための行動の仕方を考える。

◆体験を生かした学習場面を設定する。

◆学習したことを日常生活に当てはめることができるようにする。

●【9～11時】

◎脈拍の測定

◇安静時の脈拍を座って測定した後、起立して一定の間隔を置いて計測し、その変化を比較する。

・自律神経の働きを確認・実感し、体温もその自律神経の影響を受けていることの意味を考える。

◎血糖値と体温の変化の関係を示したグラフの考察

◇血糖値の変化と体温の変化の関係を、教師が測定したデーターを基に考える。

◎実験で収集したデータをグラフ化し、その変化と行動との関係をまとめ、体温の維持の働きを実際の生活の中で推測する。

◇一日の体温の変化。

- ・30分おきに起床から就寝まで計測した体温と一日の行動をグラフ上にまとめる。

◇特定の活動の前後における体温の変化。

- ・5分おきに計測した特定の活動の前後の体温の変化をグラフ化し、グラフの特徴・傾向をつかむ。
- ・その日の行動状況と結びつけながら、なぜそのような変化が起きたのかを検証し、考えをまとめる。
- ・体の内部では何が起きているのかを考える。
- ・まず一人で考え、自分の考えをまとめる。

→班でみんなと考え、思考の深化と広がりるを求める。

◎体温測定のみまとめ

◇知識や理解を整理するだけでなく、日常の自分の生活のあり方自体を整理し直し、適切な意志決定や行動選択につながるようまとめる。

- ◆自分の「学び」という意識をもてるように、新奇体験を生かした学習場面を設定する。
- ◆検討する内容、課題、目標を明確にする。
- ◆課題への意欲・見通しを持たせるようにする。
- ◆既習の知識を応用して実際の生活で生じた事実に対処できるできるようにする。
- ◆原因も反応も多様であることを意識させる。
- ◆考える場を共有し、お互いに提起した自他の考えを比較する中で、さらに自分の考えを深めることができるようにする。
- ◆自分自身の学びの過程を振り返り、成果や身につけた力を自覚したり、次への活動の意欲付けができるようにする。
- ◆その子に応じたメッセージを送るようにする。

●【12時】

◎単元のみまとめ

◇NHKビデオ「生と死を見つめて～低体温療法の衝撃～」を視聴。

- ・低体温の功罪の意味を考える。
- ・最先端の医療現場と体温の関係を学ぶとともに、併せて命の重みについて考えることで、恒常性維持の重要性のみまとめとする。
- ◆自分自身の学びの過程を振り返り、成果や身につけた力を自覚したり、次への活動の意欲付けができるようにする。

3. 授業展開及び教材の工夫～授業が効果的に成立するための注意点～

授業を効果的に成立させるために、次のような、生徒の「活動の場」を確保し、段階をふまえて学習することが大切であると考え。

I. 「知る場」を確保する

恒常性維持についての科学的な基礎知識が、これからの学習の前提の力となるように、複雑系である人間の内的環境を多様な側面からちんと理解する「場」を確保する。

II. 「深化する場」を確保する

気温の変化に伴う具体的な身体の変化について考える「場」を共有し、グループでの考えを交流する「場」を設定し、お互いに提起した自分自身と他の考えを比較する中で、さらに自分の考えを深めることができるようにする。

III. 「確かめる・納得する場」を確保する

一日の体温の変化（30分おきに起床から就寝まで2日分計測）と、特定の活動の前後における体温の変化（入浴・食事・散歩などの特定の活動の前後の体温の変化を5分ごとに2種類分計測）のデーターを収集し、今までの学習とその日の行動とを結びつけながら検証し、考えをまとめる。

IV. 「ひとりで考える・みんなで考える場」を確保する

自分自身が考えたこと、まとめたことを、みんなのそれと交流させる「協働学習の場」を設定することで、さらに深く多面的に吟味する。

V. 「自分との関わりで吟味する・生活に生かす場」を確保する

体温のデータ収集や熱中症の例、また、外気温の変化に伴う身体の変化などについて考えることを通して、体験と知識を結びつけさせ、生活課題を自分の現実世界と結びつけたり、自分なりに体験への意味づけをすることができるよう、レポートをまとめる。そして、日常の自分の生活のあり方自体を整理し直し、現在と将来にわたっての健康の保持増進を図るためへの適切な意志決定や行動選択へとつなげる。

4. 生徒の様子とその評価 ～生徒の何が変わったのか～

(1) 単元の評価規準

単元の評価規準は以下のように定め、これを元に、今回は、生徒の具体的な分析の記述の中から、生徒の様子を振り返ることとした。

(ア) 関心・意欲・態度

- ①体温の維持の仕組みについて関心を持ち、知識・経験や資料などを元に、自分の生活課題を見つけようとしている。
- ②体温の維持の仕組みについて関心を持ち、自分の生活課題を解決するための情報を集めたり、課題について調べようとしている。
- ③体温の維持の仕組みについて関心を持ち、友だちの考えや意見を聞いたり、集めた資料を活用しながら、自分の意見をまとめようとしている。

(イ) 思考・判断・表現

- ①人間にとって「恒常性の維持能力」はどのような意味を持っているのかということを知ることができる。
- ②健康と体温の維持の仕組みに関する問題について、経験や資料などを元に、自分の生活・行動を振り返り、問題点を見つけることができる。
- ③健康と体温の維持の仕組みに関する問題について、資料を基に予想したり、考えを整理することができる。

(ウ) 知識・理解

- ①体温の維持の仕組みを中心とした身体の働きについて理解し、恒常性維持の仕組みが体の働きを保っていることを知っている。
- ②自律神経系・内分泌系・免疫系のそれぞれの機能とその協働作用について理解している。

(エ) 技能

- ①メモをとるなどの、内容を要約する学習スキルを持っている。
- ②疑問や問題を調べる方法を知っており、調べ学習のための計画を見通しを持って立てることができる。
- ③新奇体験や実験結果を自分の中で消化し、要約し、人に伝えることができる。
- ④測定器具の使い方を理解し、測定結果を自分の考えを交えて考察・発表できる。

(2) 「教材のつながり」・「人のつながり」で何が変わったか

～体温の測定から考えたこと・気付いたこと～

「水泳などの運動、食事、入浴などで体温はすぐに上がっているけれど、比較的速く元に戻っている。」「その細かい変化を取り除くと、1日の体温の変動は、朝低く昼の行動する時間帯には上がり、グラフの形は緩やかな山形になっている」という全体の大きな上下動をつかんでいる。

そして、細かい上下動は、行動以上に精神的な影響を受けているという分析が多くある。「体温の変化には、その時の気持ちが大きく関係している」「同じ行動でも気持ちの持ち方で違うことは意外」「次の日が休みだと思っただけで、体温の変動が少ない」などの意見がそれであるが、「体温が低いと、精神的にもピリピリしている」のように、低い体温が逆に精

神状態を悪くさせているという気付きもある。また、「他人の感情にも反応しており、その感度はなかなか良い」と述べるように、他者の精神状態までもが体温の変化に影響を与えているという気付きもあった。

このように、心と体が一体のもので、互いに影響し合っていることは、よく理解できたようである。恒常性の仕組みについては、「好きなことをしているときには副交感神経が優位に働いているので体温が下がっているが、嫌いなことをしなければいけない時には、アドレナリンが出て交感神経が働き体温が上がっている」という記述に代表されるように、論理的に体温と恒常性の関係を考えたことが伺える。

「自分の自律神経の働きは大丈夫だ」「自分は夜型かな」と自分の体への心配りと共に、「誤差なく体温を測定するのは、結構大変だ」というような、測定の大変さにも意識が広がっており、様々な角度からの分析がなされたと言えよう。このような、自分の中にある様々な知識をフルに活用し、つなげ、実際の現象を分析しながら友達と意見を交流させることで、「教材のつながり」・「人のつながり」を実現することができたと言えよう。

(3) 「能力・態度のつながり」で何が変わったか

～生活の中でどのようなことを考えたらよさそうか～

考えたことが、今後の生活にどのように生かされようとするか、といった実践力の獲得につながる点での気付きはどうであろうか。

まず多くの生徒が、お風呂や食事での体温の変化から考えたことがあげられる。「お風呂の入り方が大切。ゆっくりと入ったほうが体温が上がる」「入浴後の体温の低下は意外に早いので、湯冷めしないため、濡れた体をきちんと拭くことが大切」「風邪をひいたときの入浴は控えなさいというのは、急速に体が冷えるからだと思うので、そこに気を付けたい」などというような意見が多い。半身浴と全身浴という比較より、よく温まるまでじっくりとお湯につかっているかどうかという比較からその後の体温の下がり方が違うことに注目し、入浴時間とか風呂上がりの処置とか、風邪対策の風呂の入り方に言及している。また、風呂上りは気化熱の影響が大きいことや、入浴前後の浴室と脱衣所との大きな温度差が健康へ悪影響を及ぼしかねないことに気付いている分析もあった。

また、精神面の影響が体温の上下動には大きいことから、「気持ちを上げて取り組めば体温も上がり活動しやすくなるので、試験勉強なども気持ちを高めて取り組むことが大切」「やる気を上げたいときには、やっぱり体温が高い方が、はかどると思う」という気付きも多くあった。

「夜、やけに目がさえることがあるが、その時には体温が上がっているようだ。よく眠るためには、体温が上がる行動をしないようにした方が良い。ゲームをやったら体温が上がるのだから、寝る前のゲームはやらない方が良い」「以前より平熱が下がっているので、心配だ」というように、素直に自分の生活を反省して改善しようという気付きもある。

「身体の恒常性を働かせるためには、暖房や冷房に頼り切らない」「免疫力を上げるためにも体温を上げるように生活しようと思った」というように、免疫力・環境適応能力の活性化を考えてもいる。さらに、「毎日の生活の中で、交感神経と副交感神経の働きのバランスをとるためにも、食事や早寝早起きなど規則正しい生活をするのが大切だと思った」というように、朝食や早起きの重要性、生活のリズムを整え夜型を解消した方が良いという振り返りも多くあった。

「自分の体温の状態や変化の傾向が具体的に分かったので、それに対応したり、平熱と微熱の差などにも対応できると思う」という記述に代表されるように、それぞれの生徒が、学習した事柄と自分の現状を突き合わせて素直に振り返り、今後の自分の生活のありようを考えることができたと言える。「基礎的・基本的な知識・技能の習得」「観察・実験・レポートの作成、記録、要約、説明、論述など知識・技能の活用を図る学習活動」等を通して「生涯を通じて自らの健康を適切に管理し、改善していく資質や能力を育て、健康の保持増進のための実践力の育成」というねらいに答える子ども達の授業での行動やそれぞれの成長が見られ、「能力・態度のつながり」への成果も十分にあったと言えよう。

5. まとめ

人生80年時代と言われ始めて久しいが、それぞれの人が創り上げるライフスタイルは、身体内部環境を一定にしようとする人間が持つすばらしい能力(恒常性=ホメオスタシス)に、良くも悪くも大きな影響を与える。このスタイルがプラスに働いた場合には、環境適応能力の向上に大きく寄与し、健康の保持増進にもつながる。しかし、マイナスに作用すると、生活習慣病などの問題に大きく関わるようになり、生命を脅かす結果にもなりかねない。病気を治療する医学というものは、所詮は人間の持ち合わせる自然治癒力を効果的に働かせるための手助けをしているにすぎず、身体を守る巧妙な働きをより活性化させるようなライフスタイルを選択・実践することが、重要な課題となってくる。

この身体を守る仕組みは、「神経系(特に自律神経の働き)」、「内分泌系(ホルモン系)」、「免疫系」の3つの働きによって成り立っている。それぞれは独立した機能を持っているが、協働作用により、心身の機能のバランスを巧みに調整している。これらに影響を与えるライフスタイルの中の要因は数多くあり、とりわけ「食生活(栄養)」、「運動」、「睡眠(休養)」、「生活のリズム」などのあり方をどのように選択するのかが、健康で豊かな生活を送るための鍵となる。

授業前での生徒の様子は、体熱の発生は何を材料にどのようにして行われているのか、体熱の放散はどのような仕組みで行われているのか、体温が高くなると体はどうなるのか、逆に低くなるとどうなるのか、どこが限界で限界を超えないようにするためには何を考えて生活すればいいのか、万が一限界を超えてしまったらどうしたらいいのか…等々を、トータルに理解し、日常生活の中で的確に行動するための背景としての力を身につけている生徒は少なかった。「君たちは、『熱があるから、今日は体育を見学していいですか?』とよく尋ねるけれど、その時の熱って一体何度なの?」「自分の平熱が何度なのか知っているかな?」という質問に正確に答えられる授業前の生徒の数は、多くはなかった。

多面的な知識・理解をつなぎ合わせ、実践力・行動力へとつなげてゆかなければ、現在と将来にわたっての健康の保持増進は望めない。さらにこれらのことを、人とのつながりの中でその交流を通してより深化させてゆくことが、一人だけでは乗り越えられない問題をも克服することにつながってゆくことであろう。

今回の授業構成の試みで、生きて働く力となる智恵や実践力が確実に全員の身についたとは言わないが、平面的な知識の獲得ではなく、立体的・多面的な方法でのアプローチとなる構成とすることで、関心・意欲をもって、積極的に取り組むことができた生徒が多くいたことは、「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」を実践の場面で具体化するという課題に対しての成果はあったと言えよう。

■3年 : 地球科学と資源・エネルギー(地球科学)

◇地球科学分野

1. 「3つのつながり」の実践について

「地球科学」分野では、中学校理科のうちの地学的な内容を、「総合的、応用的な科学」として位置づけ、3学年にまとめて配置して展開している。気象や大地の変動と自然災害を複眼的に考察し、わたしたちの生活との関連を考察する。その中で、「教材のつながり」を考慮した展開を行っている。また、「能力・態度のつながり」と「人とのつながり」を実践するために、防災について「3つの異なった立場から考える」というテーマで互いに議論する展開を行った。1学期および2学期におこなったそれぞれの内容と生徒のようすを報告し、授業評価を行う。

I. 自然災害について考える(1学期)

1学期は「天気を科学する」というテーマで、「気象」についての様々な現象について学習する。特に「台風」についての学習では、発生メカニズムやエネルギーの供給の原理、台風

の進み方や、発達から消滅までの過程を学び、台風に対する基礎的な知識・理解を深める。

1学期のまとめとして、「自然災害について考える」という課題研究を実施した。その過程で、「台風に対する防災対策として、どのようなことができるか」ということを、「住民の代表者」、「市町村の防災担当者（行政）」、「気象の研究者」という3つの異なった立場で考える、という取り組みを行った。総まとめとして、7月に日本列島に近づいてきた台風8号について、約1週間分の気象情報を集めてレポートにまとめて、自分達が取り組むべき防災対策について具体的に考えさせた。

① 授業展開過程（課題研究）

1時～4時までの、課題、活動内容について、以下に示す。

1時 気象災害（気象現象による災害）について

課題1：災害を引き起こす可能性がある（異常）気象には、どのようなものがあるだろうか。考えられるだけあげてみよう。

課題2：それぞれの（異常）気象によって引き起こされる災害には、どのような災害が考えられるだろうか。引き起こされる災害についてあげてみよう。

2時 気象災害に対する対策について

(1) クラス全体で討議するテーマを絞り込む。→「台風に対する防災対策」に決定する。

課題3：気象現象（主に台風）による自然災害を防ぐ（あるいは軽減する、または生命・財産を守る）ためには、どのような対策があるのか。インターネットなどを用いて調べてみよう。

(2) 次に、途中で各班の話し合いで出た意見を、次のような観点に分類してまとめ、

3時に行う予定の「中間発表」の準備をする。

台風に対する防災対策として、どのようなことができるか」ということを、「住民の代表者」、「市町村の防災担当者（行政）」、「気象の研究者」という3つの異なった立場で考える。

3時 中間発表（討議・意見交換）

・各班で調べたことについて発表し、疑問点に対する質問や異なった意見を交換して、互いの理解を深める。

4時 まとめの時間 レポート作成のための準備

② 生徒の様子とその評価

(1) 授業中の生徒の様子と評価

1時 課題1、課題2についての取り組みは、①個人で考える→②班ごとの話し合い→③発表する内容を準備の流れで実施した。

課題1で、生徒が取り上げた気象災害を以下に示す。

台風、竜巻、集中豪雨（ゲリラ豪雨）、大雪、ひょう、干ばつ、濃霧、山崩れ、土石流、落雷、高波、など

課題2で、取り上げた主な気象災害は、①台風、②集中豪雨（ゲリラ豪雨）、③竜巻（突風と落雷）、④猛暑（干ばつ）の4つである。

それぞれの気象災害によって引き起こされる災害・被害を具体的に考えてみると、次のような内容となった。クラス全体の意見を集約したものを以下に示す。

気象現象	引き起こされる災害・被害
①台風	・暴風による建物の損壊 ・高潮・浸水被害 ・海難事故 ・農作物の被害 ・交通機関の障害 ・土砂崩れ
②集中豪雨 (ゲリラ豪雨)	・河川の氾濫 ・土砂崩れ ・家屋への浸水 ・土石流 ・地下道への浸水
③竜巻 (落雷・突風)	・家屋の倒壊 ・ライフラインの寸断（停電・断水） ・物が飛び負傷者・死者がでる
④猛暑・干ばつ	・水不足 ・熱中症による死者 ・農作物への被害 ・停電 ・山火事

< 評価 > ①個人で考える→②班ごとの話し合い→③発表する内容を準備 の流れに沿って、十分に討議して意見を出し合い、クラス全体の意見を集約してまとめることができた。

2時 (1) 前時までには絞り込んだ気象現象による災害のうち、最も意見の集中した「台風による災害」に対する対策について、調べたことや考えたことなどを集約した。

①個人で考える → ②班ごとの話し合い という流れで取り組み、各班の意見を集約した。

< 評価 > 「台風」に焦点を絞り、具体的な被害状況を想像したり、自分たちが住んでいる地域においての台風の被害を考える事ができた。そのうえで、どのような対策を講じたらよいのかを考えるための土台をかためることができた。

(2) 「異なった立場で防災について考える取り組み」について各班それぞれで、「地域住民代表者」「行政の防災担当者」「研究者」の3つの立場に立っての防災対策について考え、考えた意見を集約した。

< 評価 > 3つのそれぞれ立場を各班に割り振って（役割を演じてもらう）考えさせることを行わなかったため、一般論で終わり、討議を深めることができなかった。

3時 中間発表

各班の代表者が、3つの異なった立場にたって、防災対策について考えたことを発表し、疑問点や気づき、他の立場への要望などの意見を交換した。このとき、各グループで集約した、内容の一部を以下に示す。

地域に住む住民の一人として（地域住民の代表者）

- ・停電に備えて懐中電灯や携帯ラジオを用意する。
(手回し発電機能付きなどアナログなラジオを用意しておく)
- ・食料（保存食）や飲料の備蓄をしておく。 ・建物を補強して強い風に備える。
- ・危険な場所には「立入禁止」を掲示する。 ・日頃から天気予報をみしておく。
- ・海門（水門）を締めて高潮に備える。 ・ベランダの物をしまう。（物が飛んであぶないから）
- ・避難場所の確保とその認識をしておく。避難場所への誘導を行う。
- ・自家発電機の購入 ・防災（避難）訓練を行う。
- ・近所の人や知人と声をかけ合う。（特に子供とか老人とか）

行政の防災責任者（市町村などの防災担当者）として

- ・被害想定をする。 ・警報を出す。（住民が知らずに被害に遭うことを防ぐ。）
- ・ハザードマップを作成する。（海拔0m地域などを発表する）
- ・ラジオやテレビなどで台風の大きさや進度、危険な地域などをわかりやすく定期的に伝える。
- ・防災訓練を定期的に行う。 ・高潮に備えて防潮堤などを作る。
- ・ライフラインが寸断されても情報が伝わるようにする。
- ・避難所を準備する。 ・土嚢を出す。

気象学者・研究者・気象庁の研究職員などの専門家として

- ・気象観測を行い、台風の進路や発達する様子を正確に予測すること
- ・なるべく早く情報を知らせること。
- ・今後の進路や起こりうる被害を予想して伝える。（被害範囲の予測）
(被害レベル、受けそうな被害の予測を行う。) ・警報を正確に出す。（警報の発令）
- ・きちんと働く。 ・テレビに出たときに誰にでもわかりやすく台風について説明する。
- ・町に町専用の電光掲示板をつくり、その日の大気の状態・天気やその対応などを見ることが出来るようにする。（防災速報掲示板をつくる）

< 評価 > 「地域住民」「行政の防災担当者」「地震の研究者」の三者のそれぞれの立場で、地震に対する防災対策として、どのような対策を取ればよいのかを考えさせ、各班で発

表した。しかし、「地域住民」から「行政の防災担当者」への要望や、「地震の研究者」から「地域住民」への説明などを具体的に考えていくこと、すなわち「三者の間の働きかけ」まで考えさせることはできなかった。このように、「互いの立場を踏まえて討論を行う」という生徒の活動を行うには、事前の準備や生徒達への働きかけなど、取り組まねばならない課題があることがわかった。この点は今後の課題である。

4時 「台風8号に関するレポート」について

課題研究を行っている7月上旬に、大型で強い勢力の台風8号が、沖縄方面から北上中だった。この台風を1週間追跡調査させて、気象データとともに、その日その日の台風に対する対策を考えさせるというレポートの作成を課題として提示した。7月8日(火)～11日(金)までの台風情報を記録し、レポートを完成するように伝えた。以下、課題として提示したものを示す。

1. 台風8号(ノグリー)について

課題1. 台風8号の接近に対してあなたが集めた情報・気象情報などを、1日ずつ(できれば時系列にそって)整理し、天気図などの資料と共にまとめてみよう

課題2. 台風8号の接近に伴って、あなたがとった台風に対する対策・備えなどを具体的に記録しておこう。また、そのような対策をとったのは、どのようなことを考えて(心配して)行動したのか、記録しておこう。

<データ> 台風8号 ノグリー (韓国語で『たぬき』)

2014年7月7日(月) 午前0時00分 現在 ウェザーニュースより

緯度	北緯 19度20分	経度	東経 129度40分
大きさ	大型	強さ	非常に強い
方向・速さ	西北西 20km/h	中心気圧	935hPa
最大風速	45m/s	最大瞬間風速	65m/s

<台風8号 日本直撃へ>

非常に強い勢力の台風8号(ノグリー)は、更に発達しながら北上中。8(火)に沖縄に接近し、その後、台風は進路を北東に変えて西～東日本に接近する予想。沖縄～西日本を中心に、暴風・大雨・高波・高潮に警戒が必要です。また、この台風は梅雨前線を刺激。九州北部では、台風接近前から大雨に警戒が必要です。

高気圧の強さ次第で進路が大きく変わる可能性があるため、随時、最新の台風見解をご確認下さい。

●2014年 7月7日(月) ●

<台風情報などの記録> <あなたのとった具体的な対策>

<あなたの考え・思い>

— 以下 7月11日(金)まで同様 —

●2014年 7月11日(金) ●

<台風情報などの記録>

<あなたのとった具体的な対策>

<まとめ> 今回の台風の記録とあなたの取った対策を通じて、考えたこと、感想などを、以下にまとめてみよう。また、台風に対する備えを体験してみて、台風以外の災害に対する対策についても、共通する考え方などをまとめてみよう。

③ 取り組みの成果と課題

今回の課題研究では、生徒は防災について「住民の代表者」、「市町村の防災担当者（行政）」、「気象の研究者」という3つの異なった立場で考えることにより、自然災害に対する備えについて、より真剣に、自分のこととして考えることができるようになった。しかし、三者の異なった立場間の相互の意見交換（要望やら要請など）を十分に行うことはできなかった。この点が今後の課題である。

探究活動の最後のまとめとして、7月7日(月)～7月11日(金)までの台風8号のレポートを作成し日本列島に近づきつつある台風に対して、リアルタイムで情報を入手し、台風に対する備えとしてどのような行動すべきかということを考えさせた。以下に、レポートのまとめとして生徒が書いた文章を示す。

- ・今回、台風8号の動きを1週間調べてみて、台風ってとてもおもしろい動きをするなと思いました。でも、「気象」について勉強すると、それも全て説明することができるということを知りました。この台風8号は、岡山、広島には来なかったけれど、これから台風が増えて、岡山、広島にも来ることもあるかもしれません。この授業で考えた「自然災害に対する備え」をこれからの日常生活に生かせるといいなと思います。岡山、広島は、地震、台風など自然災害の少ない地域で良かったと思います。でも、油断せずに、もし、災害が起きたときの対策を考え、災害に備えることは大切だと思います。
- ・今回も、何も台風に対する備えをしませんでした。最初の予報では、ばっちり広島県を通るようになっていながらも、備えをしていないというのは、いつも、毎回来ないから大丈夫だろうと安心しきっているからだと思います。もし、そういう状態で台風が本当に来てしまったら、沖縄とかよりもけが人とかがたくさん出そうな気がしました。そういう油断が台風だけではなく、他の災害などでも危険を招くんだらうなと思いました。
- ・台風に限らず、自然災害は起こった後に対策を考えるのは間に合わないのではないかと思う。私が住んでいる県は滅多に災害が起こらないが、だからこそ起こった時には大きな混乱が生じるかもしれない。今回の勉強で認識を変える必要があると感じた。
- ・今回のような大きな被害が出そうな災害の場合、情報を集めることも大事だが、自分の身を守る行動を取ることを優先した方が良いのではないかと考えた。
- ・余裕を持って準備する必要性がわかった。確かにこの地域（広島県、岡山県）は大雨などの被害が少なく、どうせ来ないと思いがちではあるが、準備しないとダメだと思う。食料品は用意できたが停電時の備えは甘かったと思う。
- ・想定にとらわれないということが大事だと思う。対策は十分にしないといけないし、これくらいで大丈夫という油断が禁物だと思う。いざというときに、いきなり備えるのは無理なので日頃から家族と話し合って準備しようと思う。

今回の一連の取り組みによって、生徒の防災に対する意識が高まっている様子が、上記の文中に読み取ることができる。「防災について考える」ことは、結局、自分たちの生活のあり方や意識を問いただすことにつながるということが言えそうである。

広島県や岡山県は、瀬戸内海に位置し、比較的になら自然災害の少ない地域であるという認識が、生徒達にもある。（おそらく地域住民にもあるだろう。）しかし、2014年8月20日の未明の広島市での大規模土砂災害の例にみられるように、自然災害は時と場所を選ばず、私たち人間の想定を遥かに超える規模で発生することがありうる。

台風だけでなく、私たちの住む日本列島には、地震や火山の噴火など、様々な自然災害が発生する可能性があることを改めて認識し、「防災教育」の必要性を強く感じることもできた課題研究となった。

II 地震による災害への対策（2学期）

2学期には、地質学の分野での防災について課題研究を行った。特に、地震に対する対策を、都市部、沿岸部、山間部の3つの地域を想定し、地震による被害とその対策を考えさせ、さらに、3つの異なる立場にたって、発表し、互いに質問し、回答するという一連の取り組みにより、生

徒達の防災意識は格段に高まり、互いに相手の立場に立って考えることが出来るようになり、物を多面的に捉え、より良い結論を導き出すクリティカルシンキングの具体的な実践例として、十分に手応えのある取り組みができた。

①授業展開過程（課題研究）

1時～4時までの、課題、活動内容について、以下に示す。

1時 地震による災害について

課題1：地震によって引き起こされる災害には、どのようなものがあるだろうか。考えられるだけあげてみよう。その際、地域（都市部、海岸地帯、山里や山岳地帯など）によって起こる災害の種類や状況がどのように違うかを考えてみよう。

課題2：地震によって引き起こされる災害を各地の市町村はどのように想定しているのだろうか。インターネットを用いて調べてみよう。

2時 地震による災害に対する対策について、3つの異なる立場に立って考える

課題3：地震による災害の被害を防ぐ（あるいは軽減する、または生命・財産を守る）ためにはどのような対策があるのか。このとき、次の3つの異なる立場での対策を考えてみよう。

1. 地域に住む住民の一人として（地域住民）
2. 各市町村の防災担当者として（行政機関）
3. 地震学者および気象庁の研究者として（専門家）

3時 発表（討議・意見交換）[研究授業]

課題4：各班で考えた事や調べたことについて発表し、疑問点に対する質問や異なった意見、要望などを意見交換して、互いの理解を深める。

このとき、右のような3種類のカード（質問カード、要望カード、回答カード）を作成して互いに意見交換を行った。

[質問カード]
……（ ）の立場から（ ）への質問

4時 まとめの時間

課題5. 3つの異なる立場にたって発表し、討論したことについての感想を書こう。

以下の(1)～(3)のどの立場にたって考えたかを記録しておこう。

- (1) 地域に住む住民の一人として（地域住民の代表者（町内会の会長など））
- (2) 国や県の防災責任者として（市長や大臣・政治家・市町村の防災担当者）
- (3) 気象学者・研究者・気象庁の研究職員などの専門家として

②研究授業後の生徒の感想（抜粋）について

以下に、研究授業の次の時間（第4時限）に生徒が書いた感想の中から、代表的なものを抜き出す。

★あなたの立場；地域住民の立場

- ・実際にそれぞれの立場に立って討論したときに、住民、行政、専門家の間には大きな考えの差があると感じました。それは要求の内容で特にすれ違いを感じて、下手をすると何の進展もなくなってしまうな、と思いました。
- ・それぞれの立場からそれぞれ他の立場へ要望があって、全てそれらをかなえることは難しいことがわかりました。よりよくしていくためには、3つの立場の関係をより深くして話し合う機会をたくさんつくることが大切だと思いました。
- ・それぞれ別の立場に立ったが、客観的に地震の災害について考えてみると、不安なことがたくさんあった。それを行政や研究者の立場の人に質問すると、最善を尽くしているという答

えだった。やはり、絶対的な安心を得ることは不可能なのだと思います。地震というものが予測不可能である限り無理だと思う。しかし、住民の需要がない限り、行政の供給もないので、要望はしっかり伝えて方がいいと思った。

- それぞれの要望がたくさんあり、それを議論しあうということでさらに互いの見解を深めあうことができた。例えば、僕は緊急地震速報をもっと早く知らせたいということを行ったが、研究者側からすれば、初期微動継続時間の関係もあり、現代の科学では不可能だそう。だが、「意識すればできる」ということもたくさんある。そのため、災害に備えてできるだけの努力をし、それをふまえて科学が発達することを待っていたい。

★あなたの立場；行政の防災責任者の立場

- 住民は行政に地震対策をしろというにも関わらず、実際に地震への危機感をもっている人は少ないのではないかと思った。実際に体験してみなければ地震の本当の恐ろしさを知ることにはできない。「危険だ！危険だ！」と叫ぶだけではだめだと思った。
- 住民からの要望で困ることがたくさんありました。普段、「こうしてほしい」「ああしてほしい」って言うのは簡単で、でも行政に携わっている人は平等にしないとイケないし、費用の問題も抱えているから、すぐには答えることができないとわかりました。でも、言われなないと気づかないこともあるし、そういう行政に関わっていない人の意見は貴重だと思いました。だから、住民である私たちが気づいたことは、住民どうしで文句を言いあうのではなく、行政機関に伝えなくてはイケないと思いました。（そういう場があると嬉しい）その前に、まず気づかないとイケないので、興味を持たないとダメだなどと思いました。
- 3つの立場のバランスは大切だと思った。住民はめんどくさいけど、結局はみんなの本音で、大事にしくちやイケないし、専門家の意見は正しいもの。行政は、いろんな人の考えや、意見、要望を実際のものにしていかないとイケないんだなと思った。より、くらしやすい安全な社会をつくるためには、3つの違う立場の意見が必要なんだと思う。
- 行政に任せきりでは、自分の身を守れるかどうかかわからないので、地域のつなりを深めたり、自分たちでできることはしておく必要がある。

★あなたの立場；専門家の立場

- 私たち住民が普段思っていることでも、自分が研究者の立場になったら断言できないこと、答えるのが難しいこと、理不尽なことが意外とあるのだなあとと思いました。本当の研究者も博学とはいえ、人間なので自分の事だけを考えた発言を何でもぶつけて良いわけではないんだと改めて考えました。行政や研究者に言われた事しかししないのではなく、住民どうしで、どうすれば事が良い方向に行くかを話し合っ、ある程度決め事しておくのが良いと思いました。
- 私たちは地域住民として、色々な不満や、もっとこうしてほしいという意見を（行政、専門家に対して）もっていて、要望通りにしてほしいけど、今回授業で専門家の役をしてみ、それがなかなか難しいことであるとわかった。専門家であっても、地震による被害を全て予知できるわけではないし、住民の意見に対して答えるにも限界があるのでは………と思った。行政や専門家に任せきりにならないためにも、私たち住民がそれぞれで対策を考えたおかなければならないと思う。
- 伝えることを絞って、それをどう伝えるのが難しかった。どちらかという、どの立場も理想を追いがちになると思ったので、現実的な案を出していくのが重要だと感じた。お互いの意見を尊重しながら妥協していき、最大限の利益を出せるようにしていくのが、実際の行政の役目なのではないかと思う。議論してお互いが良くなることを見つけたり、意外なもの、視点から考えられたりできるのがメリットだと思う。
- 難しいテーマだと思っていましたが、想像以上に白熱して楽しかったです。気象学者・研究者・気象庁の研究職員などの専門家へは、地域に住む住民からの質問が多くて答えるのが大変でした。ああ、こういう疑問があるのか！と思う質問がある一方で、すぐれた質問もありました。

③生徒の取り組みの様子と評価

討論後の生徒の感想にもあるように、地震に対する対策について、3つの異なる立場に立って考えるのは難しいだろうと考えていた生徒は多数いたと思われる。しかし、いざ発表・討論・意見交換を行うと生徒達が想像した以上に白熱し、特に住民の立場からの意見や要望・質問が行政や研究者の立場のグループに集中し、住民パワーに圧倒される場面もあったが、行政の立場や研究者の立場に立った生徒達もよく考え、丁寧に受け答えを行って、より建設的な意見交換ができるように努力していた。

その一方で、住民の立場に立った生徒の中には、行政や研究者の立場に対する配慮や、自分たちの立場（住民）に対する反省点（ワガママや他人任せになってはいけないということ）などに気づき、地域住民の防災意識を高めていかなくてはならないという意見を持ち、自分たちの立場を見直す考えに至った生徒もかなり見られた。

このように、今回の一連の取り組みによって生徒達の防災意識は高まり、具体的に防災について考える事ができたことは大きな成果である。特に、クリティカルシンキングの手法によって、さまざまな視点での防災対策について異なった立場で考えることにより、思いもよらない視点での考え方がだされることに驚いた生徒も多数みられた。また、質問や要望、それに対する回答を、グループ内で相談し意見をまとめるという一連の過程に於いて、グループ内でのクリティカルシンキングの手法が活用されて、他のグループから感心されるような素晴らしい回答を発表した例も見られた。

今回の取り組みは、1学期の気象災害への取り組みの際の反省事項にあった、「生徒どうしの討論を十分に行うこと」という課題はクリアできたと思う。その上で、互いに3つの異なる立場に立って議論することによって得られる成果としては、次の3点が上げられる。

1. 課題（地震に対する防災）に対する問題意識を高めることができた。
2. 互いに相手の立場を尊重した上での意見交換を行うことができた。
3. 課題について、より広い視野・視点で考えることができるようになった。

今回のような取り組みを進めていくと、「理科の範疇を超えてしまうのではないのか？」という意見もあるが、「**教科の枠を越えて取り組むこと**」がねらいの1つなので、今後も同様の取り組みを進めていきたいと考えている。

◇資源・エネルギー分野

1. 「3つのつながり」の実践について

「資源・エネルギー」では、現代社会の課題を考えるために必要な科学的基礎知識を扱うとともに、科学技術の発展に伴って、社会がどのように変わってきたのか（科学技術の有用性と課題）や、資源・エネルギーの日本の現状（多くを輸入に頼っており、エネルギーの自給率4%）、省エネルギーを進めるために必要な方策（エコポイント制や、民生分野トップランナー制度、再生可能エネルギー固定価格買取制度など）を題材にして、データに基づき課題を発見し身近な生活や未来を考えるESD教材を開発し、単元を作成・実践してきた。また、社会科との連携も行い、新エネルギーやリサイクルが産業として成立して行くにはどのようなことが必要かについて考える単元も取り入れた。これらの教材により、理科的内容にベースを置きながら、「**教材のつながり**」を意識して多面的・総合的に資源・エネルギーを考える科目としての構成ができたと考える。

しかし、持続可能な社会の構築をめざした能力・態度の育成において、「**教材のつながり**」に加えて、「**人のつながり**」、「**能力・態度のつながり**」を生徒自身が授業を通して実感することが重要である。そのため、本年度は「これらのつながりを授業で感じることを目標に、生徒の創意工夫が生かせる風力発電教材を開発して、「新エネルギーの利用」単元で生徒が主体的に取り組む探究活動を設定し、実践した。

この探究活動では風車の形状を変えることで生徒の意見を活かした様々な実験を行うことが可能である。条件制御を行った実験計画や科学的に分析し考察することなどの理科の特性を活かしつつ、「**唯一の解がない（すぐに答えが出ない）課題**」に対して、創意工夫して粘り強く取り組む態度の育成や、課題を発見し主体的に協力して取り組む活動ができると考えた。また、中間発表会を通して互いの意見を交流することで、「**人のつながり**」を意識したり、実験室と実際の自

然環境の違いを比較考察することで、「地球科学」との関連をはじめとする「実社会とのつながり」や「教材のつながり」、「能力・態度のつながり」を感じたりできると考えた。

2. 授業展開過程（探究活動）

1時 ペットボトル風車による発電体験（予備実験）

- 各自1つずつペットボトルで風車を作り、サーキュレーターで風を当て、発電電圧をテスターで測定（興味付けを行うとともに、どんな条件が発電に関係するか考えさせる。）

2時 実験の条件についての話し合い

- 風力発電の特性を考えるため、どのような条件を変えて調べたいか。
→「教室内の実験で、より性能のよい風力発電にするには どうしたらよいだろうか」

生徒の意見	担当班	(3Cでの分担)
A. 羽根の枚数を変える	<input type="checkbox"/> 3, <input type="checkbox"/> 9	
B. 羽根の長さを変える	<input type="checkbox"/> 1, 5, 7, 10	
C. 羽根の角度を変える	1, <input type="checkbox"/> 2, 3, <input type="checkbox"/> 4, 7, <input type="checkbox"/> 8	
D. 羽根の大きさ（幅）を変える	6, <input type="checkbox"/> 10, 11	
E. 羽根の厚さ（質量）を変える	<input type="checkbox"/> 6, 9, 10, <input type="checkbox"/> 11	
F. プロペラの形を変える	<input type="checkbox"/> 5, <input type="checkbox"/> 7, 8	(<input type="checkbox"/> が主テーマとする班)

- それぞれの班で上記の条件を分担して調べる。
その際、主テーマ（その条件で4種程度作成し実験する）と副テーマ（2種類程度条件を変えた実験を行い、傾向を知る）を決めて実験を行う。

測定条件・・・サーキュレーター（強、距離＝プロペラ間40cm；風速3.0m/s）
 測定量・・・外部抵抗なしで電圧測定（回転数を測定することになる）
 外部抵抗を付け電圧測定（これより電流が求まり、電力が計算できる。）

$$[\text{電力}] = [\text{電圧}] \times [\text{電流}] = [\text{電圧}]^2 \div [\text{抵抗}]$$

3, 4時 風車の作成, 実験

- 作り方の指導と各班の風車の設計
- 条件制御を行った実験（時間が必要な場合、放課後などを利用）

5時, 6時 中間発表（公開研究会で実施）

- ※単なる発表会ではなく、「学会」のように各自の研究と照らし合わせたり、疑問に思ったことなどを指摘、アドバイスしてより内容の深いものにしていく。その際、アドバイスシートなども活用する。

7時 追加実験と報告書の作成



(実験風景)

3. 生徒の様子とその評価

(1) 授業中の生徒の様子と評価

① 実験計画立案時

あらかじめ、ペットボトルで作成した風車による予備実験を行っているのですが、どのような要素を変えると発電が変わるのかについて活発に意見が出た。また、予備実験から羽根が小さいほど大きな電力となるだろうと予想した。これらの意見から、本実験装置で可能な課題をA～Fに整理し、分担を決めた。その際、本実験では多くの変数が関係しているため、一つの条件(変数)を変えるにも、他の条件(変数)をどのように設定しておくかが重要となる。そこで、大きく影響を与えそうな条件(変数)について「副テーマ」としてあらかじめ調べて条件を整え「主テーマ」に取りかかること、加えて複数の班が一つの課題を調べるので、互いに相談して班により少しずつ条件を変えて行うことなどを指示した。生徒たちは互いに調整して、上記のようにテーマ決めを行った。

② 実験中

本探究活動では羽根をはじめ、装置の多くの部分を自作する。その際、役割分担して計画的に作業を進める様子や、試行錯誤をしながらなるべく条件がうまく制御できるよう注意を払い実験を進める姿が見られた。作成中の生徒の会話から、クリティカルシンキングを発揮し取り組むようすを示す発言を何点か挙げる。

- 羽根の大きさを変えると質量も変わるので、2枚重ねなどで質量をそろえる方がよいのでは
- 重さを変えるのも、先端が重いのと根元が重いのでは違いがあるのでは
- 羽根を付ける位置を正確にするため、糸を使って位置決めをしたらよいのでは
- コンパスで半径をとると、円を6等分する位置が見つけれれる。
- サーキュレーターが大きさが限られているので、羽根の大きさを大きくしても効果が限られるのでは

実験途中では、単にはやく回して高い電圧を作ることが、大きな電力発生とイコールではないことに気づいた。また、羽根の付け方がずれると再現性の問題が生じる点など、実験上の苦労もあった。

③ 中間発表

各発表の形式は「発表時間3分・質疑応答3分」を基本とした。発表では、結果をグラフや表でまとめること、結果と考察は異なるのでその点をしっかり分けて発表することなどを注意している。生徒の発表は、その点をふまえて行われ、わかりやすいものとなった。考察もそれぞれの仮説に基づき意見をまとめたり、科学的知識をうまく活用しており、それぞれ深いものとなった。質疑応答では、「実験方法が適切だったか」、「データの見方について」、「実験の考察について違う見方もできるのでは」、「自分たちの班の結果と比較して」などの観点で質問やアドバイスが行われ、質問に対する応答も自信を持って行う様子が見られた。各班で副テーマの実験も行っているためか、質疑応答でそれぞれのテーマについて議論を深めることができた。

A 羽根の枚数を変える () 班

実験・発表についての評価	4 (とても良い) - 3 (良い) - 2 (課題がある) - 1 (かなり課題がある)
◆目的が明確な実験か	④ - 3 - 2 - 1
◆条件が整った実験か	④ - 3 - 2 - 1
◆発表はわかりやすいか、的確か	④ - 3 - 2 - 1
◆資料はわかりやすいか、的確か	4 - ③ - 2 - 1
◆工夫や独自性のある実験か	3点満点で (3)
【意見およびアドバイス】	
<p>絵、グラフがとても分かりやすかった。</p> <p>9枚の時の回数が12枚から6→3と減っていて方法のすばしさを無くすいい考えだと思った。</p>	

D 羽根の大きさ(幅)を変える () 班

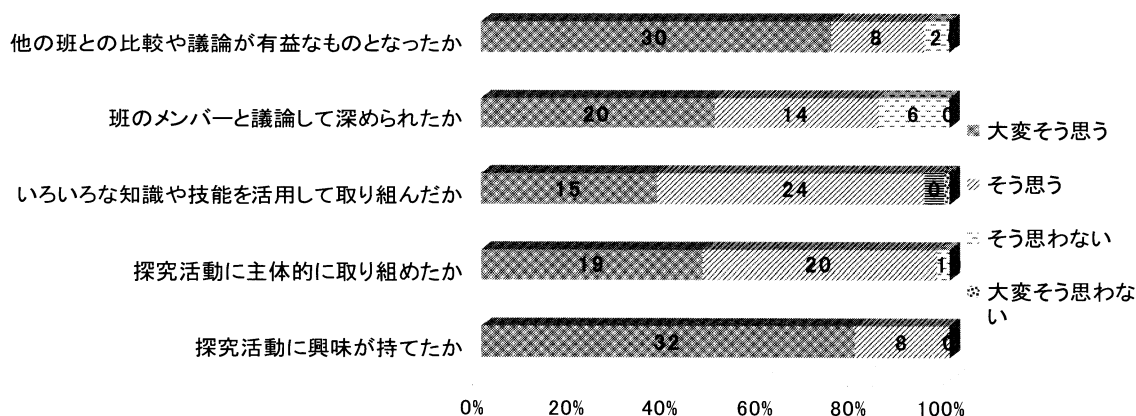
実験・発表についての評価	4 (とても良い) - 3 (良い) - 2 (課題がある) - 1 (かなり課題がある)
◆目的が明確な実験か	4 - ③ - 2 - 1
◆条件が整った実験か	④ - 3 - 2 - 1
◆発表はわかりやすいか、的確か	④ - 3 - 2 - 1
◆資料はわかりやすいか、的確か	④ - ③ - 2 - 1
◆工夫や独自性のある実験か	3点満点で (3)
【意見およびアドバイス】	
<p>とても分かりやすかった。</p> <p>風力発電の羽はあまり幅が広くないので意外だった。もししたら風力発電は上空で風が実験よりもかなり強いから耐久性に問題が出てくるのかなと思った。</p>	

(相互評価、アドバイスシートの記入例)

(2) アンケートによる探究活動に対する生徒の反応

授業を通して、創意工夫して課題に取り組む姿や、失敗をしても粘り強く取り組む姿もあった。持っている知識を活用し、いろいろな事象と関連づけたりして、言語化して互いに議論する姿も見られた。

中間発表後に5つの設問で行ったアンケート結果は以下の通りである。



ほぼ全員が、興味を持って主体的に取り組んでいることがわかる。しかし、知識の活用について1名「大変そう思わない」がいる。その生徒の記述は以下の内容であり、他の発表や議論を聞き、自分自身の足りなさを感じて評価していることがわかる。この感想からは、生徒の前向きな態度が感じられ、良い意味で「人のつながり」が大きな刺激を与えたことがわかる。その他の設問の「そう思わない」も、同様に自身の活動を振り返り反省している記述がなされていた。アンケートの記述部分を何点か紹介する。

自分の考察が他の班の1/10にも満たないレベルで授業が終わった後とても空しくなった。もっと深い考察ができていけなかつたのに...追加実験もするべきだったと痛感。

- 今回の探究活動はとてもよいものになったと思う。各班それぞれ実験し、その考察をすることぐらいは予想できたが、質疑応答であんなに盛り上がると思わなかった。質問をする生徒は一部の人間だけだったが、議論をしていくうちに本題が明らかになっていったのはおもしろかった。
- 答えが何かわからなくて手探りの状態で答えを見つけるというのは、いつもの実験のような教科書にだいたい答えが書いてあったり予想が容易につくのとは違い、楽しかったし新鮮であった。
- この活動を通して考察する力が少しは身に付いたと思います。また、4人で1班の研究だったので、自分の意見を伝えるだけでなく友達の見聞も聞いてより充実した活動になりました。今までの実験や夏の自由研究での自分の考察があらためて浅いとわかったので、これからは今回の活動で学んだことを活かしていろいろ考えたいと思いました。
- 私たちの班は角度について実験した。実験の正確さの重要性を学んだ。5°、10°の追加実験はとても有益だったと思う。8班の考察はとても分かり易かったし、私たちの考えを越えていた。11班は条件をいろいろ工夫していてとても良かった。結果からなぜそうなるのかを考える力がついた。
- 自分たちでプロペラを作って試行錯誤して良い結果を得られたときの達成感がとてもうれしかった。私は探究活動というと難しそう自分にはできるわけがないと思っていたが実際にしてみると様々なアイデアが浮かんで楽しいものになった。他の班の考察が広いスケールでの話で驚いたし興味深かったと感じた。
- いつもは実験の手順や最終目標を与えられていたのであまり深く考えずに行っていたが、自分自身で考えることによって論理的に考えている実感がわいたし、他の人の意見も普段より心に響いた。

探究活動を通して、生徒自身の科学的・論理的思考力が育っているようすが見られるとともに、探究に対しての興味・関心が非常に高まっていることがわかった。また「人とのつながり」を通して、大きな刺激を受け自身を振り返っている様子もみられた。

(3) 外部による授業評価

この探究活動の中間発表会は、公開授業として行った。授業参観者からの意見を何点か挙げる。

- すばらしい取組を拝見させていただきありがとうございました。さらに、お手本としてお願いできればと思うことに、条件制御を身に付ける段階から変数制御を使いこなす段階への教育カリキュラムの開発ということを思いました。(大学教員)
- 3年生の授業では、生徒の科学的思考能力の高さに驚きました。他班のデータ、結果を鵜呑みにせず、批判的な視点、多面的な視点から自分の意見を述べていたと感じました。(中学校教員)
- 教室での学習と自然や工業生産的な製品との間をどのように結びつけていくかについて、公開授業および分科会で学ばせていただきました。ありがとうございました。(中学校教員)
- 中3の生徒が自主的にここまで実験し、発表できることを学校一斉授業の中で実証されたことに驚きました。今後も教育分野における研究開発をして発信してください。(中学校教員)
- すぐに答えが出ない問題に、粘って取り組むことが、生徒の探究心を育て、知識を活用する態度を身に付けていくのだと思いました。カリキュラム編成にて、授業数が限られているので、どこで深く考えさせるかという教材選び、教材開発が重要だと知りました。(学生)

生徒の活発な発表と質疑応答に対して、高い評価をいただいた。持続可能な社会の構築をめざした授業では、「つながり」に留意した展開が重要となることや、その実践例の一つとしてこのような探究活動が有効となることなどを提案・発信できた。

4. まとめ

今回の探究活動を通して、生徒が知識を活用し、クリティカルシンキングを行って考察を行う姿が見られた。また、他者との議論を通して考察を深めることができ、生徒自身もそのことを実感できていた。これらの生徒の活動の成果や意見は、中学校3年のこの段階までに受けた当校のすべての授業を通して育まれたものである。それらの授業で育まれた表現力、コミュニケーション力、クリティカルシンキングがこの場で発揮できた。この段階の探究活動は、「能力・態度のつながり」を実感するものとしても有意義だったといえる。

理科の授業では、計画された実験を進めると、ある変数を大きくすると測定値が大きくなる(または小さくなる)一方向の変化となる結果を得る場合が多い。しかし、この風力発電では、変数がある値で発電量最大となり、それ以上変数の値を大きくすると逆に効果が望めないという場合がある。複雑な事象にはこのような特徴もつものがあることを知るのも、持続可能な社会を構築する上で重要と考える。

また、今回得られた風力発電装置の特徴は、実際の自然環境を利用した風力発電とは大きく異なる。実験室で一定の向き・風速の条件で行う実験と比べて、自然では地表付近の風と上空での風の違い、地形による風の違いなどを考慮する必要がある。このような内容について、今後、「地球科学」領域と関連づけて説明する。

最後に、生徒の創意工夫を取り入れた探究活動を、限られた時間の一斉授業で行うためには、教材の工夫が重要となる。今回は風力発電を題材に、新しい教材の提案もできたと考える。

■4年 : 社会科学入門

1. 「3つのつながり」の実践について

「社会科学入門」では、我々の消費生活の基盤となっている「科学技術の発達、消費社会、福祉社会」などをテーマに、持続可能な社会を構築するために必要な能力の育成を図っている。

経済学などの社会諸科学の見方・考え方を応用・活用して現代社会を読み解いていく学習を主に行っているが、その中で、過去の事例と現在の事例を比較検討し過去に学び現代を考える内容を中心に据えている。「教科とのつながり」を、過去と現在とのつながり、そして教科観のつながりととらえ、様々な知を有機的に結合させ思考させられるような授業開発を進めている。

また、「人とのつながり」を業種とのつながり、制度とのつながりといったものにも広げて考え、自分を取りまく社会的な環境をふまえて具体的に思考させられるような取り組みを考えている。そこで、実際に起こりうる社会問題を想定してその解決策を議論する授業開発を進めている。今年度は「実際にオイルショックが起こったら？」をテーマに授業開発を行った。現実起こりうる問題を思考実験のような形で探求していくことは、既習の内容や他教科の内容を自然と活用することにつながり、「教材とのつながり」をより明確に意識させることができた。また、具体的な問題を解決する方法を考えるにあたっては、人のつながり、業種とのつながり、制度とのつながりなど様々なつながりを考える必要があるため、「人とのつながり」を意識づけることにつながった。さらに、様々な考え方を結びつけることで、問題を解決することができるという希望を生徒は見出し、より深く探求しようとする態度を育てることになった。このように、現実を批判的に思考しながら、現実の問題に主体的に取り組む「能力・態度とのつながり」を育成しやすい授業を開発することも進めている。

2. 授業展開過程（探究活動）

単元：オイルショックが起こったら？～オイルショックから派生する問題の解決策を考える～

1時 グループ分け、解決策の検討開始

- ・くじ引きで、農業、機械工業（中小企業）、機械工業（大企業）、軽工業、重工業、政府・日銀、小売業、交通・運輸・通信の8チームに分ける。
- ・オイルショックが起きた状況下で何がなし得るか、経済的な視点に基づきそれぞれの与えられた立場でどのような改善案が示せるかをチームごとで協議し合う。
- ・オイルショックが起きたとしても、自分のチームの産業を衰退させず、稼ぎ続けられるような方策を考えることを目標として議論をさせる。
- ・思考の際の条件はなく、現実的であればどのような方法を考えてもよい。

2時 解決策の検討、各チームの解決策発表

- ・各チームがチーム内でのみ議論しがちなので、他チームとの交渉を促す。
- ・自分たちのチームの改善のために他のチームと交渉して、実現可能性について協議をし、協働での解決策として提案しあう。
- ・打開策について、ネガティブな意見ではなく、より良い改善策を協議し合うよう促す。
- ・教師は適宜、議論の進行状況についての報告をする（ニュース速報のようなかたちで）。
- ・各チームで協議した結果を発表し、全員で吟味する。

3. 生徒の様子とその評価

(1) 授業中の生徒の様子と評価

解決策検討を始めたころは、まずオイルショックによって想定される個別的な問題を列挙していた。問題を列挙する中で、その問題の多さから「重工業は海外にインフラごと逃亡してしまえばいい」といったように、自分が想定した企業の利益を追求するにとどまり、日本の産業自体を衰退させてしまうような、ある種ネガティブな方策を立てる傾向があった。しかし、他チームとの「つながり」を意識し、協働的な視点から解決の糸口を探ることで、主体的に学ぶことが可能となった。また、他チームに交渉するというステップを取り入れたことから、自然に自分のチー

ムの提案についてその妥当性や実現可能性について多面的・多角的に捉え思考しながら、与えられた立場で最善の解決策、提案を考えていくようになった。

そして、各グループの立場を共有することで、与えられた自分の立場を相手に理解してもらうとともに、他者の立場と自分の立場との関係を理解しながら、与えられた条件の中での最善の解を見出すために、教室全体で語り合うようになった。

(2) 生徒が作成した解決策メモより

既習事項をうまく活用しながら（需要供給曲線など）、現実的な可能性を探るところまで思考が進んでいることが分かる（メモ1, 2）。また、各チームとの連携を思考していることも見て取れる（メモ3）。

メモ1, 2には、まさに「教科とのつながり」が、メモ3には「人とのつながり」が現れている。さらに、メモ1, 2には自ら条件設定をしつつ思考している部分も見受けられる。これは、クリティカルシンキングのスキルに基づく思考が行われていることを意味しており、今までの研究開発の成果が現れている一例だと考えている。

4. 生徒の簡易レポートより

社会科学入門では、定期考査の度ごとに生徒へ簡易レポート作成を呼びかけている。生徒は、独自にテーマを設定し、授業で習得した知識を活用して得た新たな見地をまとめて提出する。

レポートの内容を大別すると、①：授業内容に関連するデータを収集してまとめたもの、②：①に自らの考察を加え授業内容の理解をさらに深めたもの、③社会問題について授業内容を用いて分析・考察しまとめたもの、④：フィールドワークを自ら行いその内容をまとめたもの、となる。いずれにせよ、授業内容に深い興味・関心を持ち、そこから現実を深く考察しようとする生徒の様子が見受けられる。

以下、②、③および④に当たる内容をいくつか示す。

(1) 授業内容に自らの考察を加え理解をさらに深めたもの

6次産業化のすすめ

～なぜよいか～

- ・第1次産業に第2・3次産業の要素を付加することで、より高い付加価値が生まれ、利益が大きくなりやすい。
- ・流通、移動コストを低く抑えられる。だから、他の商品より安くも売れるし、同じ値段で売っても利益率が高くなる。

～馬路村成功の秘訣～

この6次産業化で成功した典型的事例は高知県の馬路村だと思う。いわゆる田舎であるのに全国的に知名度が高い。なぜかという、あの有名な馬路村ブランドがあるからだ。成功の秘訣は、ただ6次産業化を進めるだけでなく、ブランド化にある。今では、ネットでの注文もさっとうしているらしい。商品が売れるというのはつまり、自分達がつくった特産品が売れていくことである。利益が出ればもっといいものを提供しようとし、実現すればさらに利益が出る。このような好循環さえ生まれてくる。現代の農村問題などに、馬路村の6次産業化とブランド化は大きなヒントを与えてくれる。

(2) 社会問題について授業内容を用いて分析・考察しまとめたもの

日本には外国人が気に入る観光スポットがたくさんある。地方都市や山間部だって、珍しく面白く思ってもらえる観光スポットがたくさんあり、その活用が地域の活性化に必要なと言われる。こういった観光地に日本人だけでなく外国人が来てくれれば当然消費が伸びて経済はゆたかになるのに、なぜ進まないのか。

それは日本人の「英語力」に問題があると思う。私はこの夏パリに行ったのだが、向こうの人はフランス人なのに英語もペラペラだった。それは観光地で働いている人だけでなく普通のパン屋さんや薬局の人、本屋さんもである。英語が話せれば基本的にどの国の人にも対応でき

るのだ。日本では英語を日常会話ほど話せる人はあまりいない。だから対応がうまくないのだ。もし日本で英語教育を根本的に変えて、皆日常会話くらい話せたならきつともっとたくさんの観光地をPRできるだろうし、地方にだって外国人がいっぱい来られると思う。英語教育のあり方によって地方、はたまた日本全体の経済を発展させられるのだ。

土地や労働力にかかるコストが高くて新しい産業を始めるのが難しい今、日本は知的財産で闘うしかない。観光業はよい知的な産業だといえるし、他の産業とのつながる可能性が高いものだ。今の日本に必要なのは、英語力（日常会話程度でも十分）、そして知的財産や観光資源を活用したあらたな市場開拓ではないか。

(3) フィールドワークを自ら行いその内容をまとめたもの

部活の大会で島根県益田市に行ってきた。タクシーの運転手の人が、この辺は過疎地で益田の高校生は皆広島や福山に進学しちゃって高齢者ばかり残っている、と言っていた。

駅前で買い物をして、店の人に「益田といえばこれ!」というものはありますか?と訪ねると、常に返ってくる答えは「鶏卵まんじゅう」であった。しかし、土産物屋では鶏卵まんじゅうは後ろに引っ込んでいて、出雲大社の土産の方が前面に出ていた。観光アピールなどあまりしていないように身を以て感じた。柿本人麻呂とかあるのに。過疎地と観光の関係などを今後調べてみたい。

この自主レポートの提出率は、多くて75%ほどになり、少なくとも60%にもなる。このような成果物を教師が評価し、コメントを添えてさらに考察・分析を深めるよう促すことで、追加レポートが作成されたりもする。また、そうした働きかけが、成績が振るわない生徒に刺激を与え、自主レポート作成を通じて授業内容を自ら深く学ぼうと思うようになるきっかけづくりになっているという手応えもある。

今後は、生徒自身がテーマ・課題設定し考察したものを生かしてさらにどのような授業が展開可能か考察していきたい。

5. まとめ

このたびの授業開発で改めて、クリティカルシンキングを行って思考を進めていく力が生徒に育っていることが確認できた。これは、生徒たちが今まで当校で学んできたことから生み出された力だと考えている。また、生徒が互いに議論を行い、具体的な解決策を考えるという目標をたてたことで、クリティカルシンキングの力がさらに発揮され、さまざまな「つながり」を自ら体得していく学びへと昇華させることができたように思う。

持続可能な社会の構築のためには、様々な分野、人々との共存が必要不可欠である。そのためには議論を経て合意、妥協点を探る必要がある。しかし、その議論が具体性を帯びなければ問題の解決策は見えてこず、生徒の変容も見られない可能性が高い。そこで、具体性を高めるための授業と、問題解決のための議論を行う授業とを有機的に組み合わせた授業開発、教材開発が必要となる。今回の「オイルショックが起こったら?」という授業は、上記のような要素を踏まえた持続可能な社会を構築することを志向するものとなったように思う。今後は、さらなる授業開発、教材開発、生徒の変容の把握につとめていきたい。

さらに、生徒の自主レポートは自ら課題を設定し自ら考察し自ら表現するという「能力・態度とのつながり」を実現した例だといえよう。今後は、生徒同士が交渉を通じて学び合う授業開発、そして自主レポートの推進とその活用法を中心にこの研究開発の成果をもとにあらたな提案を進めていきたい。

ガソリン値上げ



今まで通りの利益を保つには?
 ① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

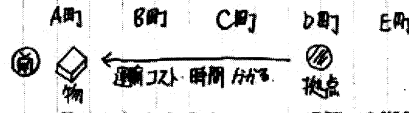
② ③ ④

② ③ ④
 ② ③ ④
 ② ③ ④

② ③ ④
 ② ③ ④
 ② ③ ④

③ ④ ⑤
 ③ ④ ⑤
 ③ ④ ⑤

④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥



④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥

④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥

総論

今あるものを最大限利用することできれば利益は下がらない。新しく何かやるとすると、その分金がなくなり、夕又だ。

↑メモ1

交通

ガソリン値上げ → 個人の家では自動車を使わなくなる

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

① ↓
 ② ↓
 ③ ↓

② ③ ④
 ② ③ ④
 ② ③ ④

↓メモ3

④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥

④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥

④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥
 ④ ⑤ ⑥

■4年 : 自然科学入門

1. 「3つのつながり」の実践について

自然科学入門では、持続可能な社会の構築をめざし、現代の社会で生じている諸問題へのアプローチに必須である自然科学の基本的な概念の形成をめざしている。そのなかで「教材のつながり」、「人のつながり」、「能力・態度のつながり」を以下のようにとらえた。

「教材のつながり」については、持続可能な社会の構築そのものが一つの分野では不可能なことであるがために、一つの課題をめぐり、自然に他教科・科目とつながっていくことになった。また、課題解決にあたっては、地域から国、世界へと視点を広げていく必要があり、空間的なつながりを持つことになった。持続可能な社会の構築は未来へむけた取り組みであるが、そのためには科学史等、過去に学び、自然科学の基本的な概念を身につけていく必要があり、そのようにして時間的なつながりを持つことになった。

「人のつながり」については、観察・実験を取り組みの中心に置くことで、主に結果のまとめ、考察の場面で、生徒間のつながりの具体化を図った。また、課題の解決にあたって、生徒自身に判断を迫ることにより、生徒は判断の材料として多様な立場や考えを知り、それぞれの考え方とのつながりを持つことになった。

「能力・態度のつながり」については前述の内容と重なるが、観察・実験において自らやってみることにより、また、考察の場面で自分の判断を要求されることにより、自分の問題として考えるようになっていった。

2. 授業展開例

化学反応とエネルギー —電池の利用—

自然科学入門、粒子的スコープでは化学基礎の考え方を基盤とした上で、持続可能な社会の構築を視野に入れ、科学史（時間的なつながり）や社会の中での化学の利用（空間的なつながり）といった視点を取り入れながら物質の特性について学び、既習の内容をより深く理解すること、それらの知識・理解を活用して、複眼的、多面的に思考するクリティカルシンキングを養うことを目的としている。

本単元は「化学反応とエネルギー」について、化学反応から生じる熱エネルギー、電気エネルギーをテーマとし、これらが社会的、産業的にどう利用されているかを内容として取り上げた。学習の中では、化学反応に伴うエネルギーの出入りを扱い、「持続可能な社会づくり」の構成概念のうち、特に「相互性」、「有限性」を意識した授業展開を行った。また、ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度の中では、「実社会とのつながり」を中心に据え、社会の中の化学の利用について、様々な視点から考察する機会を設けた。

本取り組みでは鉛蓄電池がどのような形で実際に利用されているか、実験を通して探った。化学資源を人間が利用するため、どのように加工して（変化させて）いったかという視点で、単元のテーマのひとつである「電池」における資源とエネルギーの利用の関係へつながるような話題提供やアプローチを行った。また、「地球科学と資源・エネルギー」で扱った、いろいろな電池のしくみとその利用の内容との関連を持たせることで「科目間のつながり」、各班が計画したそれぞれに異なる条件で実験に取り組み、結果を出し合い、整理し、一つの結論に導くことができるような展開の中で「実験者どうしのつながり」も育てていった。

具体的には、同じ鉛蓄電池である自動車用バッテリーに性能（起電力をどのくらい維持できるか）でまったく及ばない自作の鉛蓄電池に、どのような工夫をすれば性能を改善できるかを班毎に実験させ、自動車用バッテリーに実際に用いられている技術を考えさせるというものである。各班が行った実験についてはワークシートを参照されたい。

鉛蓄電池の応用 ～実用化に向けて～

本授業の目的：実験8では、鉛蓄電池を作り、放電によりプロペラを回転させたが、その回転は数十秒というものであった。現在、私達の生活に使用されている鉛蓄電池に、自動車の「バッテリー」がある。当然であるが、実験8の鉛蓄電池では、機能的に「バッテリー」に遠く及ばないことは、明らかである。そこでこの授業では、実験8の鉛蓄電池の性能を実際に上げる条件を考え実験で検討し、「バッテリー」にどのような工夫がしてあるかを考える。

鉛蓄電池の性能について：今回は、起電力を長く保ち続けることを性能とし、条件を変え実験をした結果、プロペラの回転時間がより長く（短く）なることで、いくつかの条件と性能の関係を見る。

実験：方法はtext P.95 実験8で、各班2回行う。鉛板によって各班結果がまちまちになるため、1回目は全班同じ条件で実験を行い、2回目は各班で条件を1つ変えて行い、回転時間を比較する。

●●● 実験8 鉛蓄電池 ●●●

目的 鉛蓄電池をつくる。

準備 トールピーカー(200mL)、テスター、モーター（プロペラ）、鉛板2、電極ホルダー、0.1mol/L 硫酸、導線、直流電源装置

方法

1. トールピーカーに硫酸を約100mLとり、電極ホルダーで固定した鉛板を浸す。
2. これに直流電源装置を接続し、約5Vの電流を3分間流す。
3. 直流電源装置をはずし、テスターで起電力と極性を測る。
4. 両極間にモーターをつなぐ。（時間を測定）

条件について

共通にする条件

- ・使用する鉛板は同じものとし、充電・放電を2回ずつ行う。また、鉛板はホルダーにセットしたまま用い、基本、正極・負極を変えない。
- ・充電時、電源装置により、5V、3分間の充電とする。
- ・放電時、回すプロペラは1つとする。
- ・1回目の硫酸は0.1mol/Lとし、トールピーカーの目盛りで100mLとする。

各班の実験設定、結果

班	1回目(秒)	2回目(秒)	設定した条件	結果
1			希硫酸の温度を下げる	
2			並列に2個つなげる	
3			希硫酸を濃くする	
4			希硫酸を薄くする	
5			並列に2個つなげる	
6			鉛板の表面積を小さくする(希硫酸を減らす)	
7			希硫酸を増やす	
8			希硫酸の温度を下げる	
9			電極をテープで覆う	
10			希硫酸を増やす	

考察

上の表の「設定した条件」については、前時、本授業の目的、条件の説明後に各班で計画したもの。

感想

4年 組 番 班 名前

3. 生徒の様子とその評価

この取り組みは教材のつながりの中でも社会とのつながりを意識したものである。生徒の出した結果は、極板の表面積を増やす、希硫酸の濃度をあげる、温度を上げるというものであった。この内、極板の表面積を増やすという方法は、極板の枚数を増やし、さらに多孔質にして表面積を増やすという形で市販のバッテリーに使われていることを実際に確かめた。観察・実験といった自然科学の方法が、社会生活、ひいては持続可能な社会の構築につながっていくことを生徒は体験することになった。

生徒間のつながりという面では、実験結果のまとめ、考察の場面で考えを交わす状況が見られたのはもちろんであるが、今回の取り組みにおいて、生徒が最も活発に意見交換を行ったのは実験計画の場面であった。班ごとに課題をみつけ、実験を行うという今回の取り組みの形は生徒間のつながりを涵養するうえで、評価できるものである。

これは生徒の様子ではないが、取り組みを進めていく中で、「地球科学と資源・エネルギー」の担当者や技術科の教員とも活発な意見交換が行われ、科目・教科間での「人のつながり」をつくることになった。

以下にワークシートの感想欄への生徒の書き込みの例を示す。

「自分は1班で希硫酸の温度を下げるという実験をしてみた。これは電子機器を冷やすと動きが速くなると聞いたことがあり、電池ではどうなのかなと興味を持ったからだ。結果、温度が低くなると電池から流れる電流は少なくなったが、このような自分の疑問を実験という形で解決できてよかった。」「グループによって実験テーマが違うと自分の疑問以外のことを知ることができた。自分たちでどの条件をどう変えるか考えて実際に実験してみるのはおもしろかった。実験してみると疑問が出てくる結果もあって興味深かった。また、自分たちで考えたので印象が強く、記憶に残りやすい実験だったと思う。」

4. まとめ

上記の授業展開例では粒子的スコープの例を取り上げたが、生命的スコープでは、生態系についての学習の中で、日本におけるオオカミ再導入の是非を問うレポートを課した。全国規模で問題となっているシカ、イノシシなどの増加による被害に対し、オオカミを導入して自然界のバランスを回復させようというものである。生徒がとりあげた論点で最も多かったのは、人畜に被害が及ぶことであったが、導入に伴うコスト、法的な問題、導入するオオカミが外来種であること、日本の生態系にオオカミを養うだけの余力があるかなど、多様な視点が出てきた。この問題については、生命的スコープ全内容学習後の時点で、アンケートを実施して生徒の変容を追ってみた。導入に対する賛否では、賛成 30 %と課題提出時の 27 %とほとんど同じであったが、生命的スコープの学習前と考え方が変わったと思うかという問いに対しては、視野が広がったという回答が 92 %を占めていた。以下は生徒の代表的な記述である。「授業を受ける前は再導入の問題に対して、人間側からの視点でしか考えられなかったと思う。しかし、授業で生態系について学ぶことで視野が広がり、他の視点で考えることができるようになったと感じる。」

自然科学入門では、持続可能な社会の構築の基礎となる能力の育成をめざし、「つながり」を中心に置いた取り組みを進めてきた。その中で、課題の設定、実験の計画から実施までを生徒が行なう探究活動が有効であることが明らかになった。また、自然科学入門の各スコープではそれぞれの体系の中で世界を捉え、それによって社会との「つながり」を考えさせようとしている。ここでとりあげた粒子的スコープ、生命的スコープの例は、この「内容のつながり」が生徒の中に根付いてきていることを示している。

以上のような取り組みの中で見えてきたのは、まったく逆説的ではあるが、持続可能な社会の構築を学習の中心に据えること自体が「つながり」を生むという事実である。ESD の取り組みによる「つながり」が持続可能な社会の基盤となる能力を育み、それがまた新たな「つながり」を生んでいく、このスパイラルを形成できればと考える。

■ 4年 : クリティカルシンキング

クリティカルシンキングは創造的表現分野と論理的表現分野の2つからなり、創造的思考力や論理的思考力を養う科目である。ここでは、まず各領域に分けて評価を行う。

〈創造的表現分野〉

1. 「3つのつながり」の実践について

(1) 「能力・態度のつながり」

芸術の歴史に触れ、音の出る仕組みや絵画を鑑賞する目を養い、新しい表現を試みる、といった多くの内容が盛り込まれているが、創作の原点に立ち返り、作品制作とはこうしなければならない、ということではなく、考え方によっては何でも作品になるといった広い視野で考えていくことで、独自の考えや個性の尊重につながっていく。

クリティカルシンキングを「批判的思考」ととらえるのではなく、「創造的思考」を養うというふうにとらえ、個人の感じ方、異なった考え方を尊重し、社会の常識にとらわれない自由な発想力を持った人間を育てていく。

(2) 「教材のつながり」

「クリティカルシンキング」の芸術科での授業は、音楽・美術・書道で5時間ずつ全員が受けるため、選択芸術の授業とは内容が変わってくる。多様な生徒の興味に対応するため、専門技術が必要な内容は避け、複眼的に教科を見直し、芸術とは何か、といったことを常に考え続けている。教科間の連携をとり、書道では、西洋的畫面構成を取り入れたり、美術では、現代芸術の音楽を取り入れた総合芸術などを取り扱ったり、教科の垣根を越えて、総合的に芸術に触れることで、多様な考え方がそこから生まれてくる。

(3) 「人のつながり」

美術や書道では、他者の作品批評や作品鑑賞で自分の考えを述べたり、音楽では、民族音楽の合唱や民族楽器に自由にふれあい、感想を述べ合うなど、自分以外の考えや感想を知ること、更に、自分の考えを再確認し、相手の気持ちも考えられるようになる。

2. 授業展開過程

ねらいとする資質・能力

(批判的) 様々な芸術に対して自分の意見を述べるができる能力。自他の考えの妥当性を評価し、より高めるためにはどうすればよいのか考える態度。

(多面的・総合的) 広い視野と価値観で様々な地域の芸術を多面的・総合的に表現する能力。物事どうしの因果関係を考える態度。

(コミュニケーション) 他の人が制作した作品に対して、自分の意見を述べるができる能力。論理的な表現活動を行う能力。

《美術での授業展開》

① イメージと形

- ・視覚的な形と言葉のイメージがつながるように考えさせる。
- ・次の言葉に合うような絵を簡単に鉛筆で描いていく。(上昇・下降・軽い・重いなど)

② 絵画の様々な構図

- ・構成の技法、シンメトリーやS字、対角線、三角形などの心理的効果や鑑賞した時の印象を考えさせる。
- ・過去の美術作品から様々な画面構成の方法を学び、それぞれどのような心理的効果があるかを考えていく。
- ・学習したことをふまえて、名画を自分でアレンジしてみる。

③ 抽象美術

- ・絵画表現の主流が、近代までの奥行きや立体感を再現する写実的表現から、平面的表現である抽象絵画へどのように考え方が変わっていったかを理解させる。
- ・ここでは、ピカソとモンドリアンの芸術を取り上げ、抽象絵画を学ぶ。ピカソはキュビズムという独自の新しい表現を生み出した。そこにいたるまでの表現の変貌やキュビズムから発展していった考え方を作品を通して学び、変わっていく表現から心理的な変化を読み取っていく。モンドリアンは具象から抽象に表現が変化していった画家であるが、抽象に至るまでの過程を学び、抽象美術への理解を深める。

④ 現代美術

- ・概念芸術の考え方から、美術の表現の可能性が無限に広がっていることを学ばせる。
- ・20世紀に入りピカソの登場以降、絵画芸術は大きく変化した。平面的な表現の抽象美術や作品を制作するというよりも何を考えているかということに芸術的価値を見出す「概念芸術(コンセプチュアルアート)」, 筆を使わず、体を動かし、偶然にできた形から作品の題名を考える「アクションペインティング」。この「アクションペインティング」の芸術家であるジャクソン=ポロックと白髪一雄を取り上げ、その考え方を学ぶ。

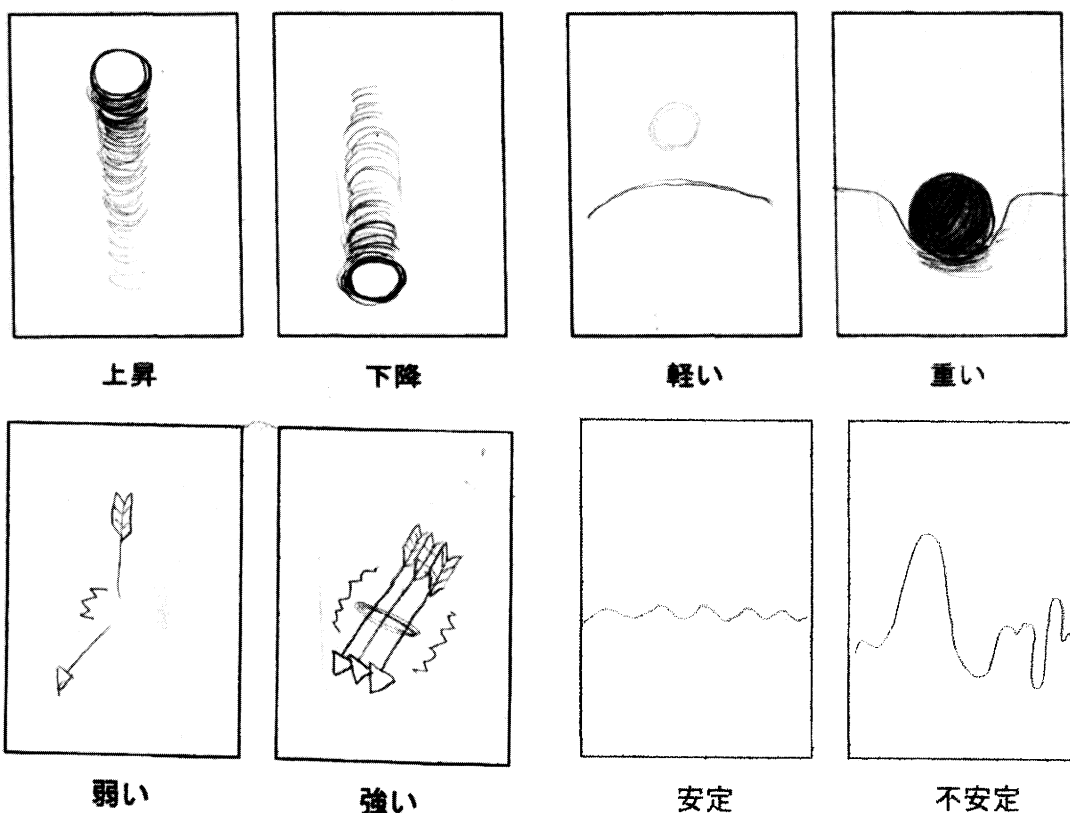
⑤ 制作

- ・「アクションペインティング」を実際におこなってみる。オートマティズム(自動記述)という方法で無意識に手を動かし描いた作品から、自分の直感で感じたことを題名として作品を完成させる。
- ・無意識に描いた絵から、想像力を働かせ、様々なイメージが浮かぶよう、注意深く自分の絵を観察させる。

3. 生徒の様子とその評価

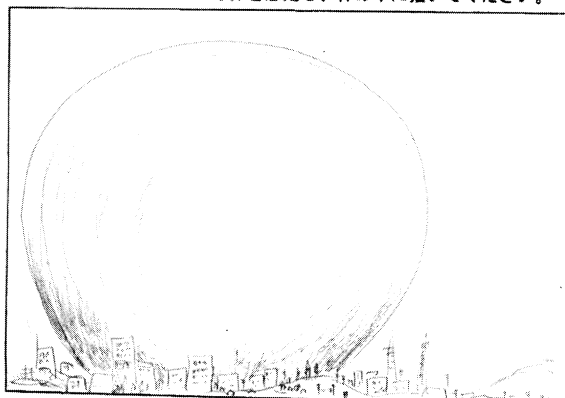
①授業プリント

[設問] 四角い枠の中に上昇・下降・軽い・重いなどの言葉のイメージに合うように簡単な図形で表現しなさい。

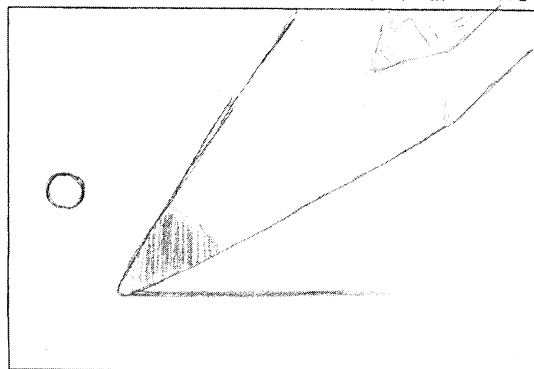


二つの対となる言葉を、違いを付けて表現できているかが評価のポイントとなった。この場合弱い強いのように、具体的な形を用いて表す場合もあれば、単純な形体や濃淡の表現などを工夫していることもわかる。限られた表現手段の中で、いかに豊かに明快に違いを表現できるか、他者の作品鑑賞を通して、表現の豊かさを改めて感じさせられた。

* 直径100メートル以上の球体を想定し、枠の中に描いてください。



* 直径10センチメートル以下の球体を想定し、枠の中に描いてください。



この課題は、対象となる球体だけでなく、比較対象となる周りのものを描くことで、大きさを伝えることができるか、といったもので、空間を自分で設定しなければならないので、想像力が必要になってくる。

②授業プリント 資料

4年 クリティカルシンキング (美術)

4年 組 番 名前 _____

構図の型式 ※資料プリントですが、各自メモを取ってください。

①シメトリー型(対称) 威厳・神聖・伝統をあらわす。

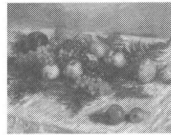


デューラー「自画像」1500年



スルバラン「静物画：レモンとオレンジ」1633年

②流水型 自然で自由な癒しをあらわす。



モネ「果物のある静物」1880年

③パノラマ型 明るく開放的でのびのび。

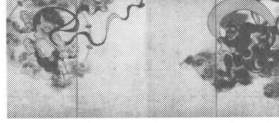


グラマ・モーゼス「家でのクリスマス」1946年



ブリューゲル「雪中の狩人」1565年

④対決型 厳しい緊張がドラマの始まり。



依屋宗達「風神雷神図」1624～44年

⑤群化 構図をすっきりさせる基本。



セザンヌ「リンゴのカゴ」1890～94年

⑥バランス 構図を安定させる基本技術。



ゴッゲン「瓶のある静物」1889年

⑦アクセント 生き生き・軽快・さわやか。



ルソー「リュクサンブール公園」1909年

⑧水平線の高さ 視線を下げると追ってくる。



カナレット「大運河でのレガッタ」1732年頃

⑨視線の効果 (人物) 視線の後方は過去への思い。



ミレー「羊飼いの少女」1863年

[設問] これらの作品の中から1つ選び、資料プリントの構図型式の①～⑨のどれかを使い、枠の中に、構図の特徴がよくわかるよう、スケッチしなさい。

4年 クリティカルシンキング (美術)

4年 組 番 名前 _____

○これらの作品の中から1つ選び、資料プリントの構図型式の①～⑨どれかを使い、枠の中にアレンジしてください。
○縦横自由。構図の特徴がよくわかるよう、鉛筆で簡単にスケッチしてください。



レオナルド・ダ・ヴィンチ「モナ・リザ」1503～06年



依屋宗達「風神雷神図」1624～44年



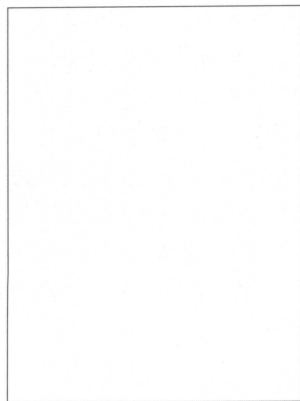
スルバラン「静物画：レモンとオレンジ」1633年



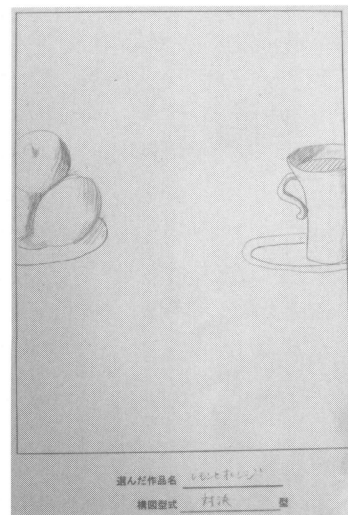
デューラー「自画像」1500年



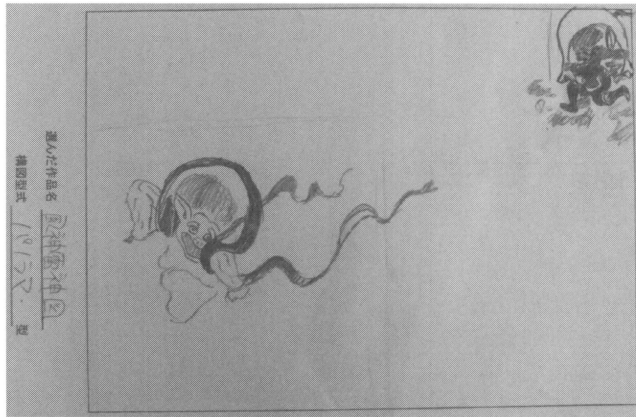
セザンヌ「リンゴのカゴ」1890～94年



選んだ作品名 _____
構図型式 _____ 型



選んだ作品名 レモンの静物
構図型式 対決 型



この課題は、セザンヌは、リンゴをこういう配置にしているけど、違う配置にしてみたらどうか。というように、既に計算され表現された名画を、あえて違う構図で表現するとどうなるか。ということをやってみた。クリティカルシンキング（批判的思考）で作品を鑑賞する力が必要である。

生徒作品を見ると、静物を擬人化させた対決型や風神雷神図をパノラマ型で奥行を出し、迫力を持たせるものなど、こちらが思っていた以上の発想が出てきただけでなく、構図が変われば作品の印象が大きく変わってくることを体感できたのではないと思う。名画の構図に変化を加えることで、既成概念にとらわれない発想が新しい表現を生み出していくことがわかった。

絵画を構図という見方で捉えることで、鑑賞方法の一つとして学習できたのではないと思う。しかし、鑑賞という観点では、名画は描かれているものや精神性、作者の意図があつてこそ、その構図が生きてくるものであり、構図を変えてしまえば、その良さが台無しになってしまう。本来ならば、揺るぎない美としてその作品の良さを伝えるべきではあるが、今回は構図をアレンジするというだけに利用したことを理解しておかなければならない。

4. まとめ

芸術の創作活動や鑑賞活動を通して、自分と他者との感じ方の違いを発見し、複眼的な物の見方を用いる能力や、作品に対して自らの感想を述べるとともに、その批評ができるようになることで、クリティカルシンキング（批判的思考力）の育成をねらっている。その結果、思いもよらない表現が生まれてくるたびに、生徒は、驚きと感心を示す場面もあった。多くの生徒の感想や意見を共有することで、他者への批判だけでなく、思いやる気持ちも生まれてきた。

クリティカルシンキング（批判的思考）の授業ではあるが、普段の選択美術の授業でも成果が見られた。制作において構図の意識が高まるとともに、鑑賞でもこれまでは、自分の感じたことを短くしか書けなかった生徒も、どうしてそのように思ったのか理由を論理的に文章で表現することができるようになった。こうした成果は、作者の意図を深く読み取るだけでなく、そういう意図ならば違う表現も可能ではないかという、創造的な思考を持って鑑賞していけるようになったからではないかと思う。

〈論理的表現分野〉

1. 「3つのつながり」の実践について

(1) 「能力・態度のつながり」

「クリティカルシンキング」〈論理的表現分野〉では、学習者が日頃の授業や日常生活において無意識のうちに使っている〈論理〉について、〈論理〉について書かれた文章を読み理解を深めていく。学習者の日常の無意識的な思考方法と授業内容とが結びつくという点に「態度・能力のつながり」がある。

(2) 「教材のつながり」

「クリティカルシンキング」〈論理的表現分野〉の教材は、学習者の思考をメタ化する文章であり、また、学習者を取り巻く現代社会の諸問題と関わりのある文章である。社会問題とは、「資源・エネルギー」、「国際化・グローバル化」、「地域・文化」、「安全・健康」、「環境・防災」である。

(3) 「人のつながり」

「クリティカルシンキング」〈論理的表現分野〉では、学習者が手に入れた文章の〈論理〉を見抜き批評する力を確認したり高めたりするために、また社会問題についての思索を深めるために、レポートを複数の学習者と読み合い、批評しあう活動を行う。

2. 授業展開過程

「クリティカルシンキング」〈論理的表現分野〉の授業展開
以下の手順で授業を展開していく。

- ①〈論理〉そのものについて書かれた文章を読んで、理解を深めること。
- ②論理的な文章を読んで、論理の妥当性について考えること。論理的な表現を行うこと。
- ③現代社会の諸問題について論じた本を読んで、わかりやすくレポートをまとめること。レポートは、1「本書の内容について」、2「本書の論理的な特徴について」、3「本書への批評」、4他の人にレポートを読んでもらい感想をもらう、5「交流を経て、振り返り」、6「クリティカルシンキングの授業を振り返って」で構成されている。

3. 生徒の様子

ここでは「(3)人のつながり」に重点をおいて述べる。自身の書いたレポート(現代社会の諸問題について述べている新書一冊を読み、その本で使われている〈論理〉を批評する)を他の学習者と読み合い、批評し合う活動を行った。授業では積極的にレポートを交換し読み合う姿が見られた。

また、レポートの5「交流を経て、振り返り」の記述からは、学習者は交流することで、自身の思考を振り返り、深めることができたことがうかがえる。

- この交流を経て、様々な人々の考えを知れた事でこういう考えもあるのか、こういう視点で読む方法もあるのかなど、多くの考え方、読み方に気づけた。やはり、一人で読み、その感想を独自で完結させると多少でも偏りはあると思う。この交流を通して様々な思考を知れたと思う。
- 自分の文章の感想では多くの人が共感してくれてよかった。多くの人が私と同じで「機能していないとしても取り組むべき。」と考えていることが分かった。また、他の人の文章を読んでみて、批評の仕方でも学ぶ所もあった。批評において根拠付けるために自分の実体験をもとにしている人がいたが、とても分かりやすかった。そのような批評の仕方は良いなと思った。
- 僕の意見に関して同調してくれるのはうれしかったが、異論とまではいかないが異なる批評をしてくれたらもっとおもしろいかなと思った。だからこそ他人の議論を意識して代替仮説を考えたが、できればもっとそれについてその人たちと議論してみたいと思った。

学習者は交流活動の中で、「多くの考え方、読み方に気づけた」など、自分とは異なる視点や考えについて知ることができている。また、「共感してくれてよかった」「その人たちと議論してみたいと思った」など、他の人と関わる意欲を持つことができている。

4. まとめ

最後に、レポートの記述を引用しながら授業の成果をまとめたい。以下、「三つのつながり」に関わる記述を引用する。

(1) 「能力・態度のつながり」について(6「クリティカルシンキングの授業を振り返って」より)

- 論理の展開・構造に名前があることに驚いた覚えがあります。難しいように思えても実際私たちは日常会話の中に論理を用いていて、その使い方が多かれ少なかれ話の「うけ具合」に影響しているように思います。あとは言語、というか人間の言葉・思考の大きな部分が論理という「数学」と密接な関係であ

ることに衝撃を受けました。学問はどこかでつながっていることを改めて突き付けられました。学問ならばつながっている。つながっていなければ学問でない。命題が真ならばその対偶も真ですね。よく見つけられたものです。考えるのが楽になります。

この生徒は、言語や思考の持つ論理が、奥底では数学の論理と結びついていることを指摘している。

(2) 「教材のつながり」について(3 「本書への批評」より)

○本書を読んでいて、考えさせられたことがいくつかある。その中で最も衝撃を受けたのは、バイオエタノールについてだ。私がトウモロコシなどのバイオエタノールが自動車の燃料として利用できることを知ったのは小学生の時で、父から聞いて驚いたのを覚えていた。環境に優しいエネルギーとして良いイメージを持っていたが、本書が指摘する問題点によって、私がバイオエタノールの良い面しか見れていなかったことに気づいた。トウモロコシは自動車の燃料がある前に、人間のエネルギー、食料である。世界には自動車を運転している人と同じくらいに飢えている人がいる。それなのにトウモロコシのエネルギーを自動車にあてるのか？というのが本書の指摘だった。考えたことがなかった。バイオエタノールで喜んでしたのは先進国の人間だけで、今も食料を求めている人がいるのだ。本書は私たちが良いと思いつけているもののマイナスの面に気づかせてくれるという点で私たちの、ものの考え方を拡張してくれるものだと思う。

この生徒は、「クリティカルシンキング」で読んだ教材文の内容が、自分が興味を持っていた社会的な問題と結びついていることを指摘している。

(3) 「人のつながり」

これについては「3. 生徒の様子」で述べたので割愛する。

以上、学習者の記述にみられたように、学習者は授業を通して〈論理〉についての理解を深め、また現代社会の諸問題についてよりよく考えられたようである。

「クリティカルシンキング」〈論理的表現分野〉では、日常生活で無意識のうちに用いている論理を自覚化させ、論理に関する理解を深めることを目的に授業を行っている。その中で、特に「人とのつながり」は、教材文の論理をより深く読み取ることにつながった。

「クリティカルシンキング」の創造的表現分野では、創造的思考力を育てる。論理的表現分野では論理的思考力を育てる。このような授業を一つの科目として授業することで、新しいものを創造しようとする能力・態度と、既存のものの本質を捉えようとする能力・態度の両方が生徒の頭の中で結びつき、深い創造力を育むことができると考えている。

■5年 : 現代評論A

1. 「3つのつながり」の実践について

(1) 「能力・態度のつながり」

「現代評論A」で養われる批判的思考力と多面的なものの見方は、他教科で養われるそれらとつながりをもっている。

話し手や書き手の説明の論理が適切かどうかを検討・評価すること、ほかの立場から説明の妥当性を検討・評価することは、四年生の「クリティカルシンキング」や5年生の「現代評論B」、また他教科の授業で養われる力とつながりを持つ。

(2) 「教材のつながり」

「現代評論A」の教材は、他教科の内容とのつながり、社会生活とのつながりをもっている。

「現代評論A」では「自己・他者・言語・科学技術・環境問題・国際社会・生と死」の各テーマと関連を持つ文章を教材としてとりあげる。これらのテーマは、小中高各学校段階の各教科で学ぶ内容と、つながりを持つ。

意見文を書く際に、根拠として挙げる事実や知識には、「現代への視座」の他科目や各教科で学んだ事実や知識をあげるものがあつた。これは、学習者のなかで「教材のつながり」が生じていたことを示す。

(3) 「人のつながり」

「現代評論A」では、授業方法として級友との交流の場面を多くとりいれている。

交流するためには自分の中の漠然とした想を、他人に納得してもらうために整った言語、説得力ある構成に改めなければならない。このことは、論理力を養うことにつながる。

また、交流の中で異なる立場からの考え方や主張を知ることになる。このことは、対象を多面的・総合的にとらえる力を養うことになる。批判的思考力を、自他の論理が適切かどうかを評価する力、異なった立場からも対象を理解する力ととらえると、交流活動は批判的思考力の育成につながる。

さらに、級友同士で交流して互いを模倣しあうことは、授業で学んだ内容を単なる知識に終わらせるのではなく、生きた知識にすることにつながる。また、級友を参考にするべき相手ととらえ直すことになり、他者観の変容をうながすことにつながる。

2. 授業展開過程

(1) 「現代評論A」の授業展開

あるテーマについて複数の文章を読み、そのテーマをめぐる問題意識、関連する領域、主張や解決案などについて理解を深める。そのうえで、そのテーマについて、自分なりの問題を立て、主張や解決案を表現する。

この一連の展開の中で、「批判的」「多面的・総合的」「コミュニケーション」「つながり」の能力・態度の育成を目指している。

本単元は「自己・他者」について考える単元である。本単元の教材は、鷲田清一『モードの迷宮』、細見和之『アイデンティティ／他者性』、竹田青嗣『「自分」を生きるための思想入門』『自分を知るための哲学入門』、小熊英二『単一民族神話の起源』、斎藤純一『自由』のそれぞれの一節である。

(2) ワークシートを用いた授業展開

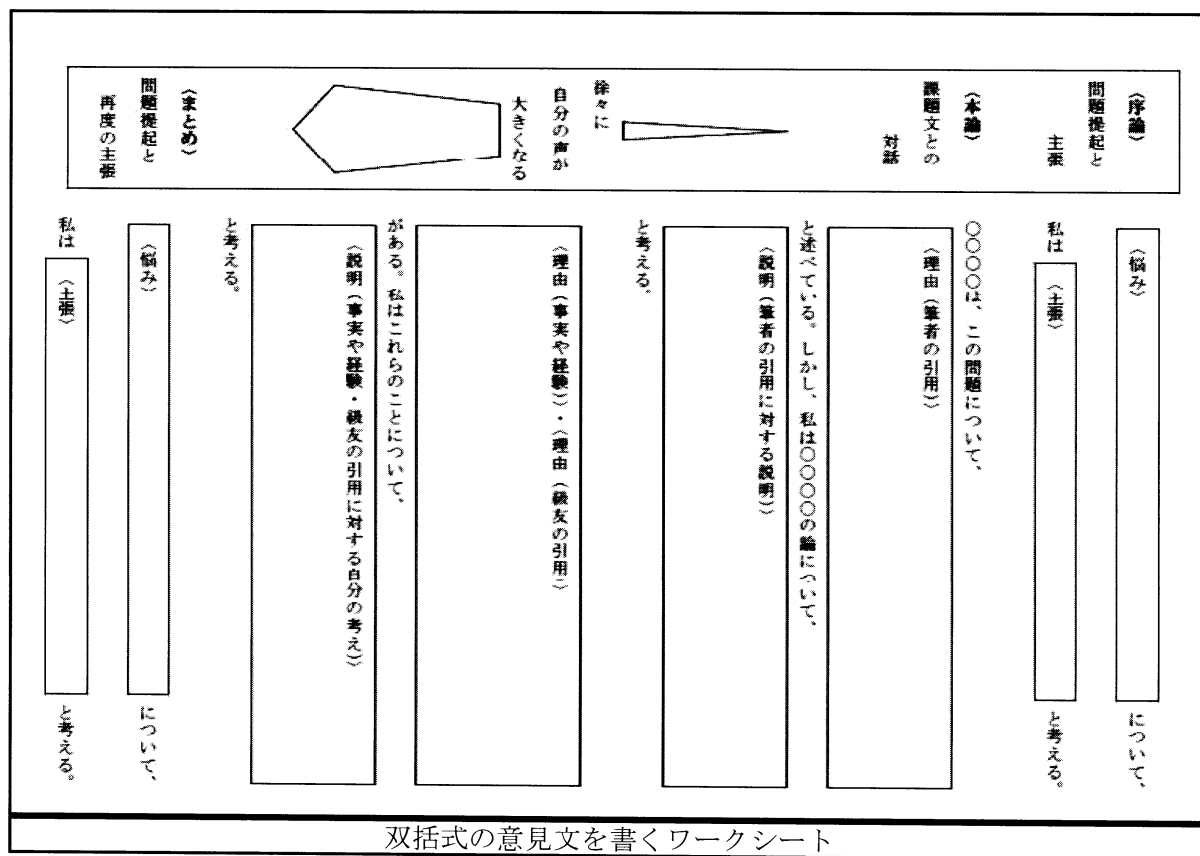
「現代評論A」では、「人のつながり」を具体化するために、ワークシートづくりを工夫した。

高校生であっても、抽象度の高いテーマについて、自分で問題を立て、主張を述べるのは難しい。また、日常生活では「特に理由はないが、何となく〇〇と思う」で生活するのであって、理由と主張を明確にし、しかもそれを一貫性を持った構成によって表現することはしない。そのため、主張や解決案を表現する活動をさせるには工夫が必要となる。その工夫として、意見文を書く活動を支えるためのワークシート（下書きワークシート）を作成した。

このワークシートのねらいは、論理的思考力を養うこと、問題を総合的・多面的にとらえる力を養うことにある。さらに、このワークシートを用いて交流活動を行うことで、いっそう論理的思考力と多面的・総合的にとらえる力をのびすことにある。また、級友を模倣・参考にするべき相手ととらえることもねらいとしている。

中心の「悩み・問題提起」の枠は、その文章がどのような悩みや問題意識に基づくものなのか、読み手に対してどのような問題共有を行おうとするものであるのかを書く枠である。1と2の「理由」の枠は、「主張」を行う際に土台になる理由を書く枠である。1は「理由」の中でも、社会的事象や個人的経験など出来事・事実の世界を書く枠である。2は「理由」の中でも、他者の意見の引用といった言葉の世界を書く枠である。3の「説明」は、1と2の「理由」について、意味づけや評価づけを行う枠である。4の「主張」は、「悩み・問題提起」に向けて自分の意見や解決案を書く枠である。全体を見たときに、中心の「悩み・問題提起」から、1、2、3、4と時計回りになめらかな展開をしている文章が、論理的な文章である。

授業中は、このワークシートを用いて交流を行った。それぞれの枠に記入する中で、お互いに交流を行い、お互いが何を書いているのか確認した。自力で書けなかった生徒は書けている生徒のものを写させてもらった。また、交流の中で級友の書いた内容を引用することが可能であれば、理由の一つにするようにさせた。



この一連の作業をもとにして、最終的に意見文を書く活動を行った。意見文の構成として、双括弧の構成を説明した。右に掲げるのは、下書きワークシートの内容をもとにして、双括弧の意見文を書くためのワークシートである。

意見文を書き終えた後、まとめの交流活動を行った。

3. 生徒の様子とその評価

(1) 生徒の様子

執筆活動も交流活動も、静かであった。静かではあったが、級友のワークシートを自分の参考にしようと熱心に読んでいた。

右に掲げたものは、下書きワークシートを記入したうえで、執筆した意見文である。

生徒Bは、先に掲げた下書きワークシートで記入した内容をもとに双括弧の構成で意見文を執筆した。「私の中に他者の存在を認めた時、どう生きればよいのか」という問題提起について、『現代評論A』の筆者や級友の意見を引用しつつ思考を深めており、問題を多面的にとらえることができています。さらに、二段落の内容が主張としっかり結びついており、論理性がある。

私の中に他者の存在を認めた時、私はそれを受け入れて、踏まえたいことで生きていこうと考える。細見和さん「他者を取り込む」ということは、同時に自己が絶えず他者化されることである」と述べている。確かに他者との接触や交流があれば必ず自分も他者から影響を受け、例えは何か行動を起こそうとした時、他者の言葉や行動を思い出し、踏みとまったり決断したりする。それは「他者を取り込む」ことにより逆に自己の幅が広がっているというのだと考える。また、君は「他者と自己を両立させるべきだ」と述べている。私はこれに賛成だ。他者を取り込むことにより広がった自己のうちで、どういう行動をおこなうか決めるのは結局自己だ。その選択をするときに自己を再認識できるのではないかと考える。私の中に他者の存在を認めた時、私は他者を受け入れ、自分で考えて選択しながら受け入れていこうと考える。

意見文 生徒B

引用した意見に賛成しつつ、考えを深める生徒が多かったが、引用した意見と距離をとりながら、考えを深める生徒もいた。

生徒Cは、『現代評論A』の筆者の意見に対して、「他者が常に自己を否定する存在だとは思わない」と反対している。さらに、「他者が『私』のアイデンティティを脅かす」という筆者の意見に、「現代、個性が尊重されすぎたために」と、自分なりの原因の分析を行っている。

引用した意見に距離をとってはいるが、それが思考の深まりにつながっている。また、主張にしっかり結びついており、論理的である。

現代のいじめ問題や異文化同士の衝突について、私は双方の理解と認識が必要だと思ふ。竹田さんはこの問題について、他人は自己を常に脅かす存在で否定的な視線を向けていると述べている。しかし、私は竹田さんの論について、他者が常に自己を否定する存在だとは思わない。視線と言っても、賞賛、共感、愛情など様々な感情が込められている。また、竹田さんの論に他者が「私」のアイデンティティを脅かすこととある。私はこのことについて、現代、個性が尊重されすぎたために、自己のアイデンティティに自信が持てなくなり、「私」は揺らぐ。その結果、他者を否定し、攻撃するという手段に頼り自己肯定していると考えよう。現代のいじめ問題や異文化同士の衝突について、私には互いが否定し合う悪循環に気づき、否定されるという思い込みを捨て、客観的に他者と認識するということが必要だと考える。

意見文 生徒C

生徒Dは「自他で自由を享受するにはどうしたらよいか」という問題について、『現代評論A』の筆者の意見に加えて、「ひきこもりの人が社会復帰をするとき、必ず外部からの干渉がきっかけとなる」という事実をふまえて、考えを深めている。

この事実は、私の授業で教えた内容ではない。新聞やニュース、あるいは他教科で学んだ内容を、「現代評論A」の学びに生かしていると言える。

自他で自由を享受するにはどうしたらよいか、という問題について、私は自分の積極的な他者・社会と交わり、意見を交換をしていくべき、と考える。

齋藤さんは他者と交渉、干渉することを否定する

主権的自由に反対し、他者と積極的に関わることを迷い、その結果自由が得られず、と述べ、また、揺るぎない確信は自由にと、この脅威だ、と言っている。私はこの論に賛成だ。

自分の確信を絶対的なものだと思えば、知らず知らずうちに他者の意見を寄せつけなくなり、そうなると思へば、その幅をより狭く、不自由なものにしてしまうだろう。また、ひきこもりの人が社会復帰をするとき、必ず外部からの干渉がきっかけとなる、という事実がある。他者からの干渉を避けること、外部との接点が減り、最終的には社会と離れた生活をするということ。そうすると、社会・他者から得られる自由は少なくなるとは、ない。

以上より私は自他で自由を享受するにはどうしたらよいか、という問題について、積極的に他者と交わり、意見を交換すべきだと考える。

意見文 生徒D

生徒Eは「客観」という語をキーワードにして、自我の確立という問題を論じている。

この「客観」は、生徒Eが4年生だった時に「現代評論A」で詳しく学んだ語である。4年生の「現代評論A」で学んだ語を、評論文を読む際にも生かすことができている。

自分の服装・髪型にやたらとこだわる人や、過去の栄光を誇張して自慢する人が少なからずいる。彼らは自分の今の現実を受け入れられず、逃避しているのかもしれない。竹田青嗣は独我論を避ける方策として、自分の理想像を他人の中で試し、(自我)のありようを絶えず刷新することを提案している。本当の自分を見極め受け入れるために、これはとても有用だろう。

一方、他人の目、つまり客観というものが必ず正義であると言いきれるのか。歴史的に考えると、地動説を放棄せられたかりし才、生前にはた、た一点の作品しか売れなかつたゴッホなど、当時の客観が正しか、たとは、少なくとも今の価値観からすれば、考えにくい例もある。彼らは(自我)を曲げ、妥協することは選ばなかつた。偉人達の(自我)は逃避ではなく信念に基づくものだ、たはずだ。

一口に(自我)と言ってもその根柢にある意識で驚く程の差がある。逃避は己を理想から遠ざけ、信念は理想すら超えさせるだろう。「客観」はそういう原理を揺るがすことはできない。

意見文 生徒E

(2) 評価

「現代評論A」で育むことを目指している能力・態度は、「批判的」「多面的・総合的」「コミュニケーション」「つながり」である。

生徒の意見文を、次の評価規準・判断基準で評価した。

【批判的】（自他の説明の論証の適切性を検討・評価できる）

- A 問題提起・理由（事実や経験）・理由（引用）・説明・主張の流れがある。
- B 問題提起と主張が結びついている。
- C 問題提起と主張の結びつきがない。

【多面的・総合的】（対象を複数の異なった立場からとらえることができる）

- A 理由（事実や経験）と理由（引用）をあげており、さらに説明部でそれらに対する自分の考えを述べている。
- B 理由（事実や経験）と理由（引用）をあげている。
- C 理由（事実や経験）と理由（引用）をあげていない。

【コミュニケーション】（相手を尊重した関わり合い・伝え合いができる）

- A 交流をしており、さらに理由（引用）をあげている。
- B 交流をしている。
- C 交流をしていない。

【つながり】（現代社会の諸問題を自分の問題として考えることができる）

- A 問題提起をしており、さらに自分の立場を明確にした主張を行っている。
- B 問題提起をしている。
- C 問題提起をしていない。

評価対象とした意見文は177人分である。

「批判的」はAが166人、Bが7人、Cが4人。

「多面的・総合的」はAが165人、Bが7人、Cが5人。

「コミュニケーション」はAが168人、Bが5人、Cが4人。

「つながり」はAが170人、Bが4人、Cが3人。

先に例として挙げた生徒の意見文は四つの能力・態度ともAと評価したものである。

多くの生徒に、四つの能力・態度を育成することができていた。

多くの生徒に四つの能力・態度を育成できた原因の一つ目として、下書きワークシートをあげることができる。このワークシートは、枠同士の関係を考えながら、それぞれの枠に記入することで、「批判的」「多面的・総合的」の能力・態度を育成することができる。また、交流活動を活性化することができる。

原因の二つ目として、交流活動をあげることができる。独力で全ての枠を埋められる生徒は、それほど多くない。埋められない枠を級友のものを参考にして埋めることで、多くの生徒がワークシートを完成させることができた。さらに、級友の意見に触れることは、自己内に自分とは違う立場を取り入れることにつながり、対象を複数の立場からとらえることを可能にする。また、級友に対して説得力ある文章を書こうとする意識が、論証のしっかりした文章を書くことにつながる。

さらに、直接の評価対象ではないが、他教科で学んだ内容や日々接している情報を理由にして論じることができていた。孤立的・断片的知識ではなく、ネットワーク化された活用可能な状態の知識を持っていたということである。この点から、生徒の中で「教材のつながり」が成立していたと言える。

一方で課題もある。約20名の生徒が意見文を書きあげることができなかった。書きあげられなかった大きな原因は、論証のしっかりした文章を書けなかった点にある。問題・理由・説明・主張の一貫した流れを円滑に整理することができない、あるいはまとまった形で文章化できないということである。書き上げられなかった生徒も、下書きワークシートのそれぞれの枠は書いている。それが、一貫性を持ったものにならなかったのである。この点の克服が今後の課題である。

4. まとめ

「現代評論A」では、交流活動が論理的思考力と総合的・多面的にとらえる力、その二つの力からなる批判的思考力をより一層養うことにつながることを期待しながら、実践を行った。また、この交流活動を活性化するための工夫としてワークシートづくりを行った。

年度末の授業で、「級友との交流活動について」、40人の生徒に学んだこと・考えたことを書いてもらった。級友との交流活動を肯定的にとらえた生徒が39人、否定的にとらえた生徒が1人であった。

肯定的にとらえた生徒の意見を、理由としてあげているものをもとに、次のように分類した。

【多面的・総合的にとらえる力（引用部下線は稿者による）】28人

同じテーマで書いても内容が違ったり、テーマから考えていく場面では自分では考え付かないような論に発展したりしていて級友との意見交流はいつも新鮮で興味深いものでした。自分自身こうだと思ったら、そこに凝り固まってしまう部分があるので、そこを解きほぐして一から考えてみるきっかけにもなったのでとても良かったです。

級友と意見交換ができるというのは良いことだったと思う。自分の中にない意見や、新しい発見ができた点においてよかったと思う。自分だけではどうしても視野が狭くなってしまいが、級友との交流で世界が広がり、考え方のルートも新設された。

【他者観の変容】7人

交流は大事だと思う。人はそれぞれ独自の考えを持っているので、自分には見えていなかったものが、友達との交流により、見えてくる。そういう意味で、友達は互いを成長させてくれる大事な存在だと思う。

【分類が難しかったもの・その他】3人

あまり皆に意見を主張したり発表したりすることもないので、自分の考えを皆と共有できて良かったです。同時に、この人こんな考えをするんだなーとか、皆のことも知れました。自分が書いたものにコメントを書いてもらって読むのは楽しかったです。

【論理的に考える力】1人

友達との意見交換の中で、自分の中では考えなかったことの発見もあって良い経験になったと思う。人に見せる立場になることで、文章の内容も以前よりよく吟味して考えることが多くなっていたように感じる。

一方で、否定的にとらえた生徒の考えは次のようである。

書かなければならないという使命感にかられるが、文章を書くのがとても苦手なので、あんまり好きではなかったです。

生徒の意見をふまえると、交流活動は多面的・総合的にとらえる力、他者観の変容に有効である。特に多面的・総合的にとらえる力が育ったことを生徒は自覚している。多面的・総合的にとらえるためには、自分とは異なる立場や意見が必要になる。そのためには交流活動が欠かせない。また、交流活動を行うためには、自分の参考になる相手として級友をとらえる必要がある。しかし、逆に、交流活動を繰り返す中で、参考になる相手、自分を成長させる契機になる相手として級友をとらえ直すことも行われる。

もちろん、このような交流活動に重圧を感じる生徒もいる。相互評価する活動も取り入れていたことが、重圧を増す一因であったと推察する。

生徒の書いたものもふまえつつ、「現代評論A」の授業を次のようにまとめたい。

「批判力」を、論理的思考力と「多面的・総合的」にとらえる力から構成される力と考えると、

交流活動は「批判力」の育成につながる活動である。対象を「多面的・総合的」にとらえるためには、自分とは異なる立場からその対象をとらえることが必要となる。自分とは違う立場を自分の中に取り込むためには、自分とは違う立場の実際の他者との交流が有効である。自分とは違う立場の級友の意見を参考・引用しつつ問題を論じる活動によって、「多面的・総合的」にとらえる力が育成される。また、自らの考えを、自分とは立場や考えの違う人に納得してもらうためには、論理的な文章を書く必要がある。意見や立場は違うが説得力があるからこそ、生徒は互いに参考・引用をし、その結果「多面的・総合的」にとらえる力が育ったと自覚したのである。生徒自身の自覚は弱いですが、交流活動は論理的思考力育成の場として機能したと考える。一方で、論証の過程を意識しながら内容を整理することが難しかった生徒に、どのような指導をすべきかという点に課題が残った。もちろん、交流活動の中で模倣をすることが解決案の一つである。しかし、それに加えて、ワークシートづくりの工夫など、指導者側の働きかけが必要となろう。

「コミュニケーション」力の基盤には、他者と関わろうとする意欲が必要である。評論文の筆者や級友を、単に読む対象、単に同じ学級の人にとらえたままなら、関わる意欲は弱いままであるし、「コミュニケーション」力も育たない。交流活動の中で、自分の意見を構築するために参考・引用することが、筆者や級友を参考になる相手、自分を成長させてくれる相手にとらえ直すことにつながる。交流活動を通じて他者観を改めることが、「コミュニケーション力」の基盤を整えることになる。

もちろん、交流活動を重圧に感じる生徒もいる。表現力に自信がないからだろう。しかし、表現力を高めるには、「こんな文章が書ければいいな」という理想像を自分の中に持たなければならぬ。そのためには、「いいな」と思える相手を参考にすることが有効である。交流活動はそのような理想像を手に入れる一つの機会である。交流活動を避ければ避けるほど、自信のない自分を絶対視することにつながってしまう。この絶対視を解きほぐすには、交流活動を通じて理想的なモデルを見つけることが有効であると考えられる。

教科書『現代評論A クリティカルシンキングのレッスン』の教材構成は、「つながる」態度の育成に有効である。多くの場合、現代文の教科書は「評論1、小説1、評論2…」といった文種別、難易度別の構成になっている。そのため、ある文種の読み方を扱う授業には、適切なものである。一方で、『現代評論A』は「自己・他者・言語・科学技術・環境問題・国際社会・生と死」のテーマ別の構成になっている。そのため、現代社会をめぐる問題について、その問題と関連する領域について、その問題に向けた主張について理解を深める授業には適切である。さらに、その問題について既存の知識をゆさぶりつつ、認識を改める活動をするには適切なものである。

生徒は主張を論証するための理由として、国語科や他教科で学んだ既知知識、日々接する情報をあげることができた。このことは、学んだ知識が、断片的なままではなく、ネットワーク化された活用可能な状態で生徒の中に存在していたことを示す。このことから「教材のつながり」が生徒の中で成立していたとすることができる。表現活動は、「教材のつながり」をうながす活動である。

■5年 : 現代評論B

1. 「3つのつながり」の実践について

「現代評論B」では、実生活・実社会に関連する時事問題を題材に、多様な意見を持つ生徒同士が連携・協力しながら英語で議論を進め、一定の結論を導けるよう演習を重ねている。

英語で議論をするには、話題に関連する知識や経験などのスキーマを活性化しながら、語彙・文法を選択して、「聞いて（読んで）話す（書く）」、複合的な処理能力が要求されるが、本科では、英語で議論をする力を構成する下位能力として、「議論に対する関心・意欲・態度」「議論における表現の能力」「議論における理解の能力」の3つに簡易化し、正しい論証法に則って意見が共有できるよう指導している。

先に述べた通り、英語で議論する活動は、認知不可の高い高度な言語活動であるため、生徒の認識としても、議論そのものに抵抗を感じたり、反論されると自己否定されたかのように誤解す

るしたりする生徒もいる。また概して、人前での文法ミスやスペリングのミスを恐れて、自分の発言に慎重になりすぎる傾向にある。このような情意的側面を考慮し、生徒いきなり議論をさせるのではなく、1学期の授業では、「議論に対する関心・意欲・態度」が高まるように視聴覚教材を使って、実際に議論をしている様子を生徒に見せて、良い議論と悪い議論の違いを分析・評価させたりするなど、議論の作法を学ぶことに重点を置く活動を行った。また、指導スタイルにおいても、文法・語法ミスなどは指摘せず、メッセージの内容と論証法の正否を重視した。また、生徒が英語で意見を発信する際に、できるだけ言語負荷がかからないようにマイクロソフトワードの辞書機能である「リサーチ」の使用を認めサポートしていった。

2学期以降は、「議論に対する表現の能力」と「議論に対する理解の能力」の向上を目標にして、ツールミン・モデルを用いて立論する論理的思考トレーニングと、「勝ち馬理論」や「しっぺ返し」など議論の場でよく見られる論理の誤謬を見抜く批判的思考トレーニングを組み合わせさせて実施した。ある程度練習を進めたら、次に生徒同士で実際に議論を行わせ、定着がどこまですすんでいるか確かめるなど、スパイラルな授業展開をしていった。

生徒が議論をしている間は、教師は生徒の発言をモニターしながら論理的な不備や、話題に関する発言の切り口を全体にフィードバックしたり、教員も自ら議論に参加して生徒が誤謬を犯すようにわざと誘導するなどして揺さぶりをかけながら論理的思考力・批判的思考力の定着をはかっていく。このように思考訓練と議論実践を交互に進めながら、習ったことが次の場で活かし改善できるように計画し年間指導していった。

以上、「関心・意欲・態度」から「個々の技能」、そして「統合的スキル」へと段階的に発展させながら演習を繰り返し行うことで、英語で議論する力を確実につけるための取り組みをしてきた。また、「能力・態度のつながり」を保つべく、将来的に学校以外の場面でも英語で議論をすであろうことを想定して、日常生活・社会生活に則してさまざまなテーマで議論をさせることにも留意した。

「教材のつながり」では、海外のニュースを議論の題材として用いて、生徒が自己を取り巻く地域・社会、そして国境を越えた諸外国との関わりが持てるようにした。予備知識もない他国の出来事を取り上げ議論することは、一見すると困難に思われるかも知れない。しかし、そもそも持続可能な社会の構築を支える教育内容領域の一つであるグローバル化は、世界の均質化を引き起こしており、以前はその国固有の問題であったものが、諸外国でも同様の問題を抱えていることが多く見られるようになってきた。これまで本科では、海外のニュースとして「オレオレ詐欺に対する取り組み」「タブレット端末を用いた育児の是非」「歩行者の携帯利用の取り締まり」を扱ったわけだが、初めの二つは日本でも起きているものでもあり、もう一つは潜在的に今後起こりうる事案でもある。

異文化理解という言葉が意味するように、文化には異質的な側面もあるわけだが、本科では同質的な側面に重点を置くことで、普段国外に関心が向かない生徒にも、諸外国を身近な存在として感じさせることができると考えた。海外のニュースを通して、国境を越えた問題の共有化を図り、自己を取り巻く地域・社会についてグローバルな視点で問題を考察することができるため、国同士の空間的なつながりをもった議論ができると考える。

議論は、グループのメンバー同士が相互に意味交渉しながら結論を導いていくため、「人とのつながり」は必然である。授業では、15名程度の中規模グループ(計3グループ)に分かれて、文字チャット上で行っている。生徒の主体性・自律性を重視し、議事進行の司会役は生徒が行い、教師はサポートに徹する。賛否両論ある絶対的な答えのない議題を提示するため、こちらが指示しなくとも自然と賛成派、反対派、中立派に分かれていく。また、同じ立場の者同士であっても、主張をサポートする理由や根拠は多様である。そのため生徒は、同じ学校の同じ教室で同じ時間を過ごしている集団においても、価値観の異質性を認識することができる。

議論中は、そうした違いを踏まえつつ、互いの主張を相手に納得してもらうために、相手側の立場を公正に理解した上で、相手側の反論を先読みしたり譲歩したりする、または、自分の主張に限定条件をつけたり、権威者を立てたりする。また、司会役の生徒は、双方の意見を促したり、問題提起をしたりするなど、協力的・建設的な姿勢で進行をコントロールしなければならない。これらの活動によって相互理解の姿勢が生まれ、より潤滑な「人とのつながり」を築くことができると言えるだろう。

以上、「能力・態度のつながり」、「教材のつながり」、「人のつながり」の三つのつながりに留意して授業を実践してきた。次章以降では本科の主たる活動となる論理的思考トレーニング、批判的思考トレーニング、そして議論を取り上げ、その活動展開について生徒の取り組みを含めて紹介する。

2. 授業展開過程

授業では、(1)(2)のトレーニングを組み合わせて行う。複数時間トレーニングした後、(3)のような展開で議論を行う。(3)の演習が済んだら、再度(1)(2)に戻って発展的練習を進める。

(1) 論理的思考トレーニング

トゥールミン・モデルを用いて論理的に立論する練習を行う。

・導入

具体例を複数示しながらトゥールミン・モデルの理解を図る。生徒向けにモデル中の専門用語や構成要素の配列を修正して提示している。

・問題演習 A

右図のように、意見と理由を結びつけるための論拠部分を補う練習をする。

・問題演習 B

問題演習 A と同じフォーマットだが、自分の意見を書き、それを支える理由と論拠を自分ですべて考えて補う。

・問題演習 C

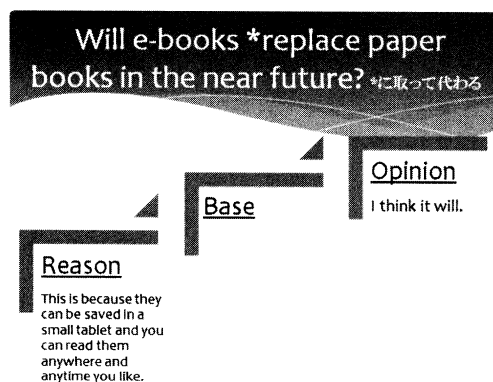


図 1. 問題演習Aの問題例

問題演習 A・B のモデルに、新たに「反駁」「科学的根拠」「証拠」「前例」の4項目を加えたフォーマットを提示し空欄を補う。

(2) 批判的思考トレーニング

論理の誤謬について毎時間1項目ペースで学習する。本科では次の12項目を扱う：

- ① Red Herring (赤ニシン), ② Ad Hominem Attack (人身攻撃), ③ Two Wrongs Make a Right (過ちの正当化), ④ Bandwagon (勝ち馬), ⑤ Straw Man (ストローマン), ⑥ Faulty Appeal to Authority (不適任な権威者), ⑦ Appeal to Emotion (感情への訴え), ⑧ Appeal to Tradition & Appeal to Novelty (伝統や最新技術への訴え), ⑨ Slippery Slope (すべり坂論), ⑩ Post Hoc Reasoning (因果関係の誤り), ⑪ Hasty Generalization & Sweeping Generalization (性急な一般化と包括的一般化), ⑫ False Dilemma (誤った二分法)

・新項目の導入

定義, 論証形式, 具体例を示して理解を図る。

・問題演習

批判的・分析的な読解演習をする。与えられた会話・発言を読んで、論理展開上の誤りを指摘する。

→ 誤りがない場合は、Logical と記入する。

論理的に問題のないものも演習問題に混在させることで、読む前から「これは間違っている」という先入観を取り払い、物事を客観的に批判する思考力を身につけさせる。

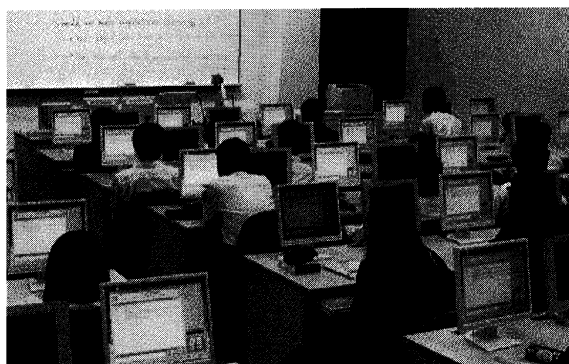
- 誤りがある場合は、これまで学習した誤謬のうち、どの誤謬に該当するか指摘する。例えば、⑤ Straw Man の回の問題演習では、誤りがあった場合、誤謬は① Red Herring ～⑤ Straw Man のいずれかに該当することになる。このようにして積み上げ式に演習を行うため、新しい誤謬を学ぶ度に分類する誤謬の種類が増え、問題の難度が漸進的に上がっていく。

(3) 議論

上記の(1)と(2)で学習した内容を踏まえて文字チャット上で議論を行う。

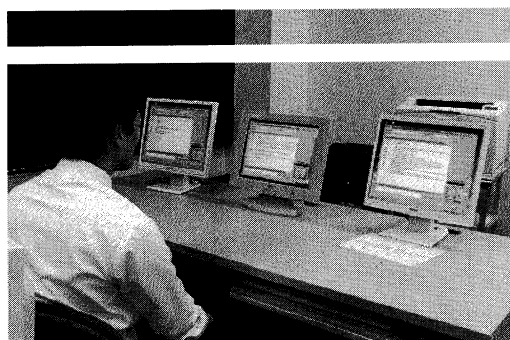
<Pre-Argument>

- ・ニュース番組を視聴させる。
- ・議題を提示する。
- ・15名程度のグループを3グループ作る。
- ・司会役(各グループ2～3名)を指名する。



<While-Argument>

- ・司会役の生徒を中心に議事を進行させる。教師は、右下写真のように3グループの進行状況が映しだされたモニターをそれぞれ見ながら、必要に応じて随時介入する。例えば、議論序盤では、主に①言語面でのサポート、②司会補助、③着眼点の共有などを行いながら、進行補助を務める。中盤になると、ある程度意見が交わされ進行が停滞するため、主に④問題提起となる補足資料の提示、⑤論理展開上の注意喚起、⑥誤謬を誘発する錯乱情報の提示などをして、議論を再活性化させる。終盤では、司会を中心にしてグループで一定の結論を出すように意見の集約を促す。発言できない生徒に対しては個別指導してサポートする。



<Post-Argument>

- ・論理展開上の講評をする。次回議論をする際の目標となるように、生徒の発言を例として取り上げて、議論の際に注意すべき点と参考にすべき点を共有する。

3. 生徒の様子とその評価

3.1 活動の取り組みから

(1) 論理的思考トレーニング

トールミン・モデルを用いた演習を通じて、主張・理由・論拠の構成要素のうち特に論拠部分に対する意識が高まってきている様子である。主張と理由を関連づける働きを担う論拠は、日常会話において意識的に注意が向けられないため、指導当初は論拠部分の理解に苦勞している様子だった。しかし、指導を重ねていくにつれ、論拠を正確に述べることができる生徒が増えていった。論拠部分の理解に苦勞している生徒も、立論をするには、主張+理由だけでは不十分である自覚がある様子で、論拠としては不十分ではあるが、理由の言い換えや詳述説明など追加情報を記述するようになった。このような変化は、情報の受け手をより意識するようになった証拠であり、相手に合理的に理解してもらいたいという態度の現れとも言えるだろう。

(2) 批判的思考トレーニング

論理の誤謬の読み取りは、論理展開に特化した批判的読み取りになる。正確な内容理解を前提にした上で、文章構成上の評価を下す必要があるため、ここでのトレーニングは負荷の高い活動と言える。にも関わらず、生徒は非常に意欲的に練習に取り組んでいる。その背景には、論理の誤謬が、インターネットやテレビを中心としたメディア上で普段目にする、言わば実生活に根ざした親密度の高い内容であることが伺える。そうした意欲的な様子は、授業外でも見かけられる。放課後の生徒同士の会話の中で「それって Red Herring じゃない?」「それは Straw Man だろう。」といった発言を耳にすることがある。もちろん、こうした生徒は全体からみたら少数かもしれない。こうした現象がある種流行のように他の生徒にも波及していく可能性も期待される。いずれにせよ、本科で学習した内容を、生徒自らが他の場面の発言や文章に対して応用する姿勢が授業外で見られたことは、一つの成果と言えるだろう。

(3) 議論

「回数を重ねる毎に少しずつ議論として形になってきている」というのが担当者間の感想である。事実、教師がサポートする機会も減少しつつあり自律的活動へと移行中である。具体的な生徒の変容としては、①発話内容、②発話構成、③発話量、④インタラクションが挙げられる。

①の発話内容について、当初はスペリングミスや文法ミスに意識を置き過ぎるあまり、少しでもミスをするとすぐに訂正文を発信したりミスを指摘するコメントがあったりと議論が円滑に進まない場面もあったが、指導を通してそうした発言回数も減っていった。また、相手と同意見の場合、「I think so.」しか発言しない生徒が多数いたが、同じ意見でも自分の言葉に言い変えて発言したり、どういう点で同意できるのか言い表すようになってきた。

②の発話構成について、当初は一度の発言で「主張のみ」の生徒が目立っていたが、「主張+理由」や「主張+理由+論拠（或いは追加説明）」をするようになった。

そして、それに付随して③の発話量も増加傾向にある。他にも、生徒の流暢さも向上しており、同じ時間内でもより多く発言できるようになってきた。これは、言語形式よりも内容・論理展開に重きを置いた指導の成果と言える。そして、こうした量的変容は、「ライティング」の授業でも転移が見られており、担当の教員から「以前より英作文のとりかかりが早くなった」との評価をいただいた。

意味内容中心の授業スタイルは、④のインタラクションにも良い影響をもたらしている。英語が苦手な生徒は、間違いを恐れるあまり議論には発言も控えめだったが、授業に慣れるにつれ、英語を得意とする生徒の前でも臆さず対等な立場で発言するようになった。相手の発言に対して、「OK.」などの発言内容を理解したことを示す発言、「It's a good idea.」などの相手の主張を簡潔に評価する発言、「What do you mean?」などの説明を要求する発言、「I think so, but what about...?」などの譲歩しつつ反論する発言が散発的ではあるが出るようになった。

このように、英語力の差がそのまま発言力を反映していた段階から、お互いが意見を出し合う段階、そして相手の意見に対して双方向的なやりとりが行われる段階へと発展していることから伺えるように、冒頭で述べたような「議論らしい議論」ができるようになったことが裏づけられる。

3. 2 到達確認テストから

年度末の3月に高校2年生199名を対象に到達確認テストを実施した。テスト時間は30分間で、問題は批判的思考力を問う問題と論理的思考力を問う問題の二部構成で各12問、記号問題形式で出題した。

(1) 批判的思考力を問う問題

批判的思考力を問う問題では、誤謬を指摘する問題である。選択肢は、14種類の誤謬と該当なし（或いは論理展開上問題なし）の計15択式で、選択肢は繰り返し選んでもよいように指示している。以下は、実際のテスト問題の一部である。参考のため正解を追記しておく。

1 下の英文を読み、論理展開上の誤りがある場合は、囲いの(A)~(N)を、誤りがない場合は(Z)を選び、解答欄に記号を記入しなさい。

(1)

I don't think it's a good idea to allow our students to wear *casual clothes on school days. *Once they wear whatever clothes they like, then they start to wear *accessories like necklaces or pierces. And when they start *piercing his eyes and ears, they want to ride *motorcycles to school, which will turn our school into the one that fear and violence *controls.

*1 casual clothes 普段着 *2 Once s+v いったん~すると *3 accessory アクセサリー
*4 pierce ~にピアスをあける *5 motorcycle オートバイ *6 control 支配する

Ans. (J) Slippery Slope

選択肢

- (A) Red Herring (赤ニシン)
- (B) Ad Hominem Attack (人身攻撃)
- (C) Two Wrongs Make a Right (しっぺ返し)
- (D) Bandwagon (勝ち馬)
- (E) Straw Man (ストローマン)
- (F) Faulty Appeal to Authority (誤った権威者に訴える論証)
- (G) Appeal to Emotion (感情に訴える論証)
- (H) Appeal to Tradition (伝統に訴える論証)
- (I) Appeal to Novelty (新しさに訴える論証)
- (J) Slippery Slope (下り坂論法)
- (K) Post Hoc Reasoning (前後即因果の過ち)
- (L) Hasty Generalization (性急な一般化)
- (M) Sweeping Generalization (過剰な一般化)
- (N) False Dilemma (誤った二分法)

(Z) Logical / None (正しい論理展開 / どの誤謬にも該当しない)

批判的思考力を問う問題は平均点は 12 点中 7.1 点(正答率 57%)であった。下の表 1 は、問題別の正答率と誤答選択数を集計したものである(黒マスには正解が略記している)。

正答率が高い問題は(1)「Slippery Slope」、(5)「False Dilemma」、(6)「Hasty Generalization」であった。

一方、正答率の低い問題は、(7)「Bandwagon」、(9)「Hasty Generalization」、(10)「Straw Man」、(12)「Sweeping Generalization」であった。これらの問題の誤答選択数を見ると選択肢(Z)「Logical/None」を選んだ生徒は少ないことから、生徒は問題文が論理的に誤っていること認知できているが、それがどの誤謬に該当するのか、分類の段階で苦戦していたことがわかる。

では、生徒が混同しやすい誤謬は何か。各問題の正解と誤答選択肢の多かった誤謬を比較する。例えば、特に正答率の低い(9)、(12)を見てみると、Hasty Generalization、Post Hoc Reasoning、Sweeping Generalization の区別ができていないことが伺える。これらの誤謬は、ある事象と別の事象を意味的に結論づけるという点で類似している。それぞれの違いを定着させるにはさらなる指導が必要だったと言える。その他、(4)から Ad Hominem Attack と Red Herring、(7)から Bandwagon と Faulty Appeal to Authority、(10)から Straw Man と Sweeping Generalization の区別がつきにくかったようである。

その他、誤謬が誤謬として認識しづらかったものとしては、(2)「Red Herring」と(8)「Appeal to Emotion」が挙げられる。この二つは他の問題と比べ、選択肢(Z)「Logical/None」を選択している生徒がそれぞれ全体の 15.6%, 21.6%に及んだ。この二つの誤謬は、その場の雰囲気や当事者の心情に流されると気づかない誤謬であるため注意が必要である。

表 1. 批判的思考力を問う問題テスト結果 (N=199) : 問題別正答率と誤答選択数

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
正解者数	152	106	130	111	176	189	88	101	79	87	118	70
正答率	0.76	0.53	0.65	0.56	0.88	0.95	0.44	0.51	0.40	0.44	0.59	0.35
誤答選択数 (A)	9	RH	3	35	2	2	1	8	3	18	2	8
(B)	0	4	1	AHA	2	0	2	1	1	3	1	0
(C)	0	1	0	3	2	0	2	1	0	16	0	1
(D)	0	2	5	0	0	1	BW	1	20	2	1	2
(E)	5	4	5	1	0	1	7	9	9	SM	3	3
(F)	0	1	3	13	2	2	19	3	4	1	31	18
(G)	0	23	3	5	2	0	0	AtoE	0	6	1	1
(H)	1	0	4	0	0	0	1	0	16	1	3	27
(I)	0	1	0	0	1	HG	0	0	0	0	0	0
(J)	SS	4	0	3	0	0	4	18	1	6	19	2
(K)	7	17	PHR	5	0	1	15	2	35	5	4	28
(L)	1	2	22	2	3	1	26	4	HG	4	5	33
(M)	23	0	8	7	9	0	18	7	27	31	8	SG
(N)	0	2	0	3	FD	0	4	0	1	8	1	0
(Z)	0	31	15	10	0	2	12	43	1	10	N/A	6

(1)SS:Slippery Slope, (2)RH: Red Herring, (3)Post Hoc Reasoning, (4)Ad Hominem Attack, (5)FD: False Dilemma, (6)Hasty Generalization, (7)Bandwagon, (8)AtoE: Appeal to Emotion, (9)Hasty Generalization, (10)Straw Man, (11)N/A: Logical/Not Available, (12)Sweeping Generalization

(2) 論理的思考力を問う問題

論理的思考力を問う問題では、トールミン・モデルを用いた立論が論として正しいかどうかを判断する問題を出題した。以下は、実際のテスト問題の一部である。参考のため正解を追記しておく。

② トールミン・モデルの Base として正しいものには○を、Base として間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

Q01: Do you think *TV ads should be shorter than now?

Opinion : I think they should do so if they want to *promote their *products.

Reason : The ads are too long, which *irritates the *viewers while watching them.

Base : *Advertising on the Internet is more *effective and convenient than TV ads.

*1 TV ads テレビ広告 *2 promote を促進する *3 product 商品

*4 irritate いらだたせる *5 viewer 視聴者 *6 advertising 広告

*7 effective 効果的な

Ans. ×

論理的思考力を問う問題は平均点は 12 点中 9.3 点(正答率 78.5%)であった。二択式ゆえ難易度は先の誤謬の問題と比較すると低いといえるが、トールミン・モデルに関して一定の理解が進んでいると言えるだろう。

3. 3 アンケート調査から

アンケート調査は、20分程度時間を取り、「自己評価」と「自由記述」を行った(N=197)。「自己評価」では、自己の変容について①議論の参加、②論理的思考力、③批判的思考力、④司会運営の4つの観点で5段階評をさせた。④の司会運営については、授業で司会を務めた生徒のみ回答してもらった。一方、「自由記述」では、1年間を振り返って授業の感想について書かせた。

(1) 自己評価から

自己評価に関する質問は以下のとおりである。

<p>第1部 <自己評価> 英語で議論する力ほどの程度定着しましたか。自己のパフォーマンスの変容を5段階で評価し、評価欄に番号を記入しなさい。評価基準は次の通りである。</p> <p>1=悪くなった 2=すこし悪くなった 3=変わらない 4=すこし良くなった 5=良くなった</p> <p>(1) (賛成派・反対派の立場を越えて) 他者の発言に対して建設的な姿勢で応答するなど、積極的に相手とやりとりしている。 (2) (短期的・長期的視点で長所・短所を考えたり、現実可能性・信頼性・妥当性を考慮するなど) 複眼的に物事を捉え、議論を深めようとしている。 (3) (論理の誤謬を意識して) 他者の発言を分析的に読んで、相手の主張を理解することができる。 (4) (ツールミン・モデルを意識して) 他者の発言を分析的に読んで、相手の主張を理解することができる。 (5) (論理の誤謬を意識して) 論理展開上逸脱なく発言できる。 (6) (ツールミン・モデルを意識して) 相手が納得するための情報を過不足なく論理的に発言できる。 (7) (発言内容に対して) 不明な点や説明が不十分な点はないか確認している。 (8) (率先して発言したり、メンバーに発言を求めるなどして) 議論を活性化することができる。</p>

自己評価の結果は表2に示すとおりである。およそ7割の生徒が、4の「少し良くなった」を選択しており、生徒自身も指導の効果を実感している様子である。一方、残りの3割の生徒については演習が質・量ともに不十分だったため、変容を認識するに至っていない。同様に司会運営についても(担当した生徒のみ回答)、司会をする機会が1~2回と少数であったせいか、3の「変わらない」と答えた生徒が多い傾向にあった。

表2. 生徒自己評価結果：質問項目および評価基準別回答数(N=197)

質問項目/評価	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
5 良くなった	43	55	57	45	30	23	47	23
4 少し良くなった	101	98	105	106	108	98	63	63
3 変わらない	53	44	35	46	58	76	41	64
2 少し悪くなった	0	0	0	0	1	0	0	1
1 悪くなった	0	0	0	0	0	0	0	0

*質問(7),(8)は該当者のみ回答している

(2) 自由記述から

自由記述に関する質問は以下の通りである。質問はそれぞれ、授業に対する肯定的意見、批判的意見、建設的意見を問うもので、生徒の回答は後日カードにまとめた後、親近性のあるカード同士を束ねていき、回答内容を類型化していった。

第2部 <自由記述>

現代評論Bでは、これまで「12人の怒れる男たちから学ぶ議論の作法」「トゥールミン・モデルを用いた論理的思考トレーニング演習」「論理の誤謬から学ぶ批判的思考力」「ニュースを題材にした英語議論」の4つを柱に、ペアワークやグループワークなどさまざまな活動形態をとりながら英語で議論する力をつける練習をすすめてきました。

- (1) その中で、「興味深い」「役に立つ」と感じた内容や発見したことなどがあれば書いてください。
- (2) また、「難しい」「役に立たない」と感じた内容や、授業内容・活動形態を改善する上で気づきがあれば書いてください。
- (3) 議論で扱うテーマ・やってみたいこと・取り入れて欲しい活動などがあれば書いてください。

① 肯定的意見

197名中155件の回答が得られた。回答内容は、大別すると「論理の誤謬」(70件)、「12人の怒れる男たち」(33件)、「トゥールミン・モデル」(30件)、その他(21件)に分けられる。

「論理の誤謬」では、回答の8割以上が「日常を振り返ると誤謬であふれていることの認識ができた」という趣旨のものであった。他にも「これまで何となくおかしいと思っていたことが誤謬を学んだことでどこがどういう点でおかしいか指摘できるようになり面白かった」「これまで無意識に誤謬を使っていたので気をつけたい」など、教室で学んだことを日常生活に応用したり、自己内省したりするきっかけになっているようである。

「12人の怒れる男たち」は、映画ということもあり印象深かったようで、「陪審員たちが言わば反面教師的な存在として参考になった」、「議論の様子を第三者視点で見ることでおかしいと感じることに気づけた」など「役に立った」というコメントが多く見られた。

「トゥールミン・モデル」では、「トゥールミン・モデルでの立論の仕方は、英作文や小論文・面接にも役立つことができる」、「baseの部分は考えていなかったのが議論の奥深さを知った」、「自分の意見について分析的に考察することがあまりなかったので、議論の活性化につながる」などさまざまな意見が挙げられた。

「その他」の中で興味深い回答としては、「同じ問題について議論してもそれぞれが意見が違い、言い合っているうちに、そういう考えもあるのだと思えたのがおもしろかった」、「ニュースを見て自分の考えを持つことがとても重要だとわかった」など、議論の意義やメディアとの関わり方について考えを見直す生徒もいた。

トゥールミン・モデルや論理の誤謬など普段注意を向けない内容だけに生徒も抵抗があるのでほと心配していたが、全体的に好反応であった。中でも、授業で学んだことを別の場面に応用し実践しようとしている姿勢が見られたことは、「能力・態度のつながり」という点で成果があったと言える。

② 批判的意見

197名中107件の回答が得られた。回答内容は、大別すると「論理の誤謬」(40件)、「英語力」(28件)、「トゥールミン・モデル」(19件)、「グループ進行」(7件)、その他(16件)に分けられ、いずれも難しいという意見が目立つ。

グループ別に見ると、「論理の誤謬」は、「種類が多すぎてその違いがわかりにくいため区別が付きづらい」という趣旨の回答が大半であった。その他にも、「誤謬そのものは理解できるが、いざ見つけるとなると、どこに誤謬があるのかわからない」という回答も複数件見られた。

次に「英語力」について、「自分の考えを英語で伝えるのが難しい」、「ニュース映像の聞き取りが難しい」という回答が目立った。また、そうした英語そのものの難しさからか、「日本語で議論したい」という回答も一部みられた。

「トゥールミン・モデル」では、「主張と理由を関連づけるBaseが理解しにくい・作れない」という回答が大多数を占める。「グループ進行」については、「司会進行の難しさ」や「グループメンバーの固定化によるマンネリ化」などが挙げられた。

肯定的意見を比較すると批判的意見はやや少ないが、こうした批判的コメントは、年間の授業計画、日々の授業、教材を見直す上で大変参考になる。ツールミン・モデルや誤謬は、テスト結果・自由記述の回答から、生徒にとって難度の高い演習であったことがわかる。より多くの生徒に理解・定着を促していくためには、教材・指導の見直しを進める必要がある。教材については、演習問題を精選し、より丁寧な解説書を作成する。また、議論をさせた後は、自己の議論を振り返る時間を設け、その都度困難に感じた点や改善した点などを自由記述させ提出させるなどして、その都度、指導を点検・評価していく必要があるだろう。また、年間計画についても、「12人の怒れる男たち」に相当数時間を割いているので、今後短縮化し、その分思考トレーニングや議論の時間を確保するなど見直さなければならない。

③ 建設的意見

197名中56件の回答が得られた。大別すると、「議論の活動形態」(23件)、「視聴覚教材」(17件)、「議論のテーマ」(12件)、「誤謬」(3件)、「その他」(2件)に分けられる。

「議論の活動形態」の中では、「文字チャットの代わりに実際に話し合いをしたい」という意見が4割を占め、次に「小規模グループで議論したい」、「日本語で議論したい」という声がそれぞれ2割であった。

「視聴覚教材」については、『12人の怒れる男たち』のような映画を使った教材で学びたい」「ニュースを英語で聞いて議論する回数を増やして欲しい」という声がおおよそ半々だった。

「議論のテーマ」については、体育祭などの学校行事に関する議題をはじめ様々な意見が寄せられた。教材とのつながりという点で、興味深いコメントとして「自分たちでテーマを決めて話し合いをしてみたい」という反応も数件見られた。

同様に「誤謬」についても、「実際に自分たちで誤謬を含んだ問題を考えてみたい」という発言が2件あり、これも教材とのつながりが伺える反応であった。

4. まとめ

「現代評論 B」では、今年度から新たな教材を使って指導に取り組んできた。教材を製本化することで、年間の授業展開と其中で求められる態度・能力が視覚化され、生徒にも「能力・態度のつながり」が実感しやすくなり、体系的に指導が行えるようになった。また新教材では、これまでのプリント教材よりも学習内容を充実させ演習量を大幅に増やしたことで、昨年度と比較して学習効果が向上しているように実感する。しかし、前項の結果から言えるように、すべての生徒の力をつけるためには、演習問題の数を増やすだけでなく、よりわかりやすい説明・教材配列をするなど質的な改善をすすめる必要がある。同様に教員側も、論証法に関する知識や指導技術をつけ、週1時間の限られた授業時間の中でもよりよい結果が残せるよう授業改善を図る必要があることを実感した。

最後に、「日本語で議論すること」と「英語で議論すること」の違いについて言及しておく。単純に考えれば、両者の違いは、コミュニケーションの手段として使用する言語が英語か日本語かというだけの違いであり、論理的思考力・批判的思考力の育成はどちらの言語であっても達成できるように思われる。何より「現代評論 B」で掲げる目標が、英語力そのものよりもそうした二つの思考力を高めることに重点を置いているのであれば、なおさら日本語を使って議論した方が、言語負荷もなく議論も活発になり、より効率よく目標達成に近づけるだろう。しかし、それは、「英語における論理的思考力・批判的思考力と、日本語におけるそれが完全に同一である」と仮定したときの話である。

言語と文化は相互に関連している。言語の違いは、文化の違いであり、文化の違いはものの見方の違いを意味する。それはつまり、言語が変わればものの見方も変わることを意味する。極端な見方をすれば、日本語で議論すれば日本語的思考力がつき、英語で議論すれば英語的思考力がつくとも言える。しかし、実際は、二つの言語における思考方法には、相違する部分もあれば、共通する部分もあるため、一方の言語で得た思考力が他方に活用される部分も当然認められるだろう。そのため、英語での議論の橋渡しとして日本語で議論をするのも一考の余地がある。

しかし、英語圏の文化に特有の思考力をつけることを主眼に置く場合、先に述べたように英語

を使ってはじめてそうしたものの見方や考え方が備わると言える。「現代評論 B」は、日本語であるならば普段問題視されないような項目を扱っている。例えば、トゥールミン・モデルの情報が一部抜けていたとしても、日本語では受け手が行間を読みとってくれるため議論は成立することが多い。そのため、日本語で議論をすると「トゥールミン・モデルをわざわざ使って立論しなくてもいいのに」という思考が働いてしまう。また、誤謬に関しても、日本では所属するグループの和や伝統・慣習を重んじる傾向があるため Red Herring, Ad Hominem Attack, Appeal to Emotion, Appeal to Tradition などの誤謬は看過されやすい。一方、英語圏では、トゥールミン・モデルの情報が一部脱落すれば主張が曖昧になり、論が飛躍しているように解釈される傾向がある。また、合理性を重視する傾向にあり、非生産的な議論の要因となる誤謬は容認できないものとして考えられている。こうした違いを考えると、英語固有の思考力を身につける上で英語は不可欠な言語選択なのである。

英語で議論することは、その他にも生徒の社会性を涵養する点も特筆しておきたい。生徒の発言には、文法的誤りが含まれることがよくある。情報の受信者は、まずそうした誤りに対して寛容にならねばならず、また、相手が何を言わんとしているか、協力的な理解者として振る舞わなければならない。授業中の活動では、教師側の指示がなくとも自然とペアやグループで助け合う場面を目にしてきた。こうした協調・協力的な態度は、客観的に数値化ができないものではあるが、社会生活上必要不可欠な要素である。「現代評論 B」では、こうした数値化できない側面も考慮し、今後も「人とのつながり」を大切に指導を進めていきたい。

■ 5年 : 数理情報

1. 3つのつながりの実践について

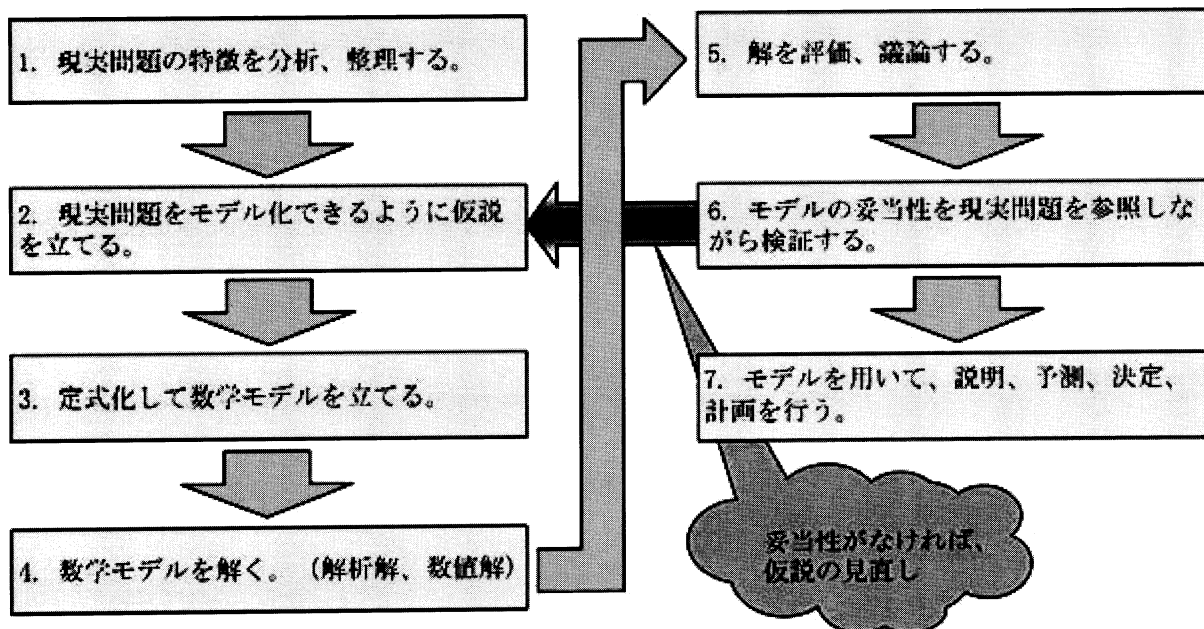
数理情報は、情報の数学的な側面に焦点を当て、自然科学的な事象はもちろん社会科学的な事象をテーマに、体系的な思考を通してコンピュータを利用したアプローチを行い、問題や現象の背景を理解することを目的としている。

そのうえで、「3つのつながり」について、次のように考えながら実践している。

まず、「教材のつながり」では、内容的なつながりとして教科「情報」と「数学」の間に位置する教科として実践している。数理情報は情報編と数理編で構成されており、情報編では主に教科「情報」の内容を問題解決を主題として、数理編では人口問題や空気抵抗、捕食・比捕食の関係など理科や社会科・環境学習につながる内容をモデル化の過程とシミュレーションを主題として実践している。情報編、数理編ともにこのような内容を扱うことで持続可能な社会の構築に寄与しうる知識と能力を身につけることを目標としている。空間的なつながりとして現実に起きた現象を分析しモデル化しシミュレーションを行うことで限りある地球資源について考えさせている。また、シミュレーションによって過去のデータをもとに未来予測を行うことで過去から現在、現在から未来へと展開していく時間的なつながりも意識している。

「人のつながり」では、例えば人口問題においてマルサスの人口モデルの欠点を班やクラス全体で議論し評価する場面を設定することで、互いの認識を深めて次の議論に発展させている。

「能力・態度のつながり」では、次のモデル化とシミュレーションの過程を意図的に意識させて授業に取り組みさせている。この過程はそのまま問題解決の過程でもあり、これを学習し疑似体験することが持続可能な社会の構築に寄与しうる能力・態度の育成につながり、またそれに取り組むための基本的な枠組みとなり得ると考えている。



2. 授業展開過程

1時 マルサスの人口モデルの考え方

- ・人口問題について考えるにあたり、マルサスが考えた人口モデルの考え方を学び、数学モデルを作成する。その数学モデルをもとにエクセルでシミュレーションを作成する。

2時 マルサスの人口モデルによるシミュレーションおよびマルサスの人口モデルの問題点の考察1

- ・マルサスの人口モデルにより行った人口推移のシミュレーションと実際の人口推移を比較し、その誤差が生まれる理由を個人で考える。

マルサスの人口モデル

●マルサスの仮説についてまとめてみよう

出生数は人口に比例する (1)

死(老死)数は人口に比例する (2)

●マルサスの仮説から数学モデル(数式)を導くまでの過程をここにまとめてみよう。

時刻 t における人口 $P(t)$ とが

出生数 $\propto P(t)$ である (α は比例定数)

死(老死)数 $\propto P(t)$ である (β は比例定数)

ΔP の近似 $\Delta P \approx (\alpha - \beta) P(t) \Delta t$

$$\Delta P = (\alpha - \beta) P(t) \Delta t$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = \alpha P(t) - \beta P(t)$$

微分方程式

$$P'(t) = (\alpha - \beta) P(t) \quad \text{マルサスの数学モデル}$$

マルサスの数学モデル

$$P'(t) = (\alpha - \beta) P(t)$$

●マルサスの人口モデルはどのようなことを主張しているのか考えよう。

出生数と死(老死)数が人口に比例する

●マルサスの人口モデルを利用して日本の将来人口のシミュレーションを行ってみよう。比例定数をいろいろ変えてシミュレーションを行ってみよう。

●マルサスの人口モデルをもとに行ったシミュレーションは近年の日本の人口推移を正確に予測するものとなっていると思いますが、予測するものになっていると思う場合もそうでない場合もその根拠を明確にして述べなさい。

2005年からの人口は減少傾向にあるが、マルサスの人口モデルでは人口は増え続けると予測しているのは、日本の人口推移と正確に予測していない

出生数と死(老死)数が

5年 (組 番号前)

マルサスの人口モデルの考察における生徒のワークシートの例

マルサスの人口モデルの検証

前回の授業でマルサスの人口モデルをもとにしたシミュレーションを行ったところ、近年の日本の人口の増減を正確に予測する比例定数は存在しないことが判明した。これは、マルサスの人口モデルが不完全なものであり、これでは正確な人口予測ができないことを示している。今日の授業では、マルサスの人口モデルの検証とその改善点について考えていく。

【例1】マルサスの人口モデル（またはマルサスの仮説）の欠点を検証するよう。①欠点を考えるにあたって何がわかっていて、何がわからないかを自分なりに分類して表現してみてください。

マルサスの人口モデルの欠点として、人口増加の要因が出生率と死亡率の差で決まるとしている点、自然資源の有限性が人口増加の限界を決定している点、人口増加に伴う社会進出による結婚の遅延や変化などが考慮されていない点、海外からの移住者が人口増加に寄与している点などを挙げた。

②何がわかっていて何がわからないかを各組で情報交換してみてください。わからない事項を整理してみてください。

- ・ 出生率と死亡率の差が人口増加の要因であること。
- ・ 自然資源の有限性が人口増加の限界を決定していること。
- ・ 海外からの移住者が人口増加に寄与していること。
- ・ 社会進出による結婚の遅延や変化などが考慮されていないこと。

③マルサスの人口モデル（またはマルサスの仮説）の欠点を検証し合いまとめてみましょう。

- ・ 出生率と死亡率の差が人口増加の要因であること。
- ・ 自然資源の有限性が人口増加の限界を決定していること。
- ・ 海外からの移住者が人口増加に寄与していること。

④マルサスの人口モデル（またはマルサスの仮説）の欠点を改善する方法としてどのようなことが考えられますか。検証し合いまとめてみましょう。

- ・ 海外からの移住者を、出生率と死亡率の差で人口増加の要因として考える。

54 国 盛 名 納

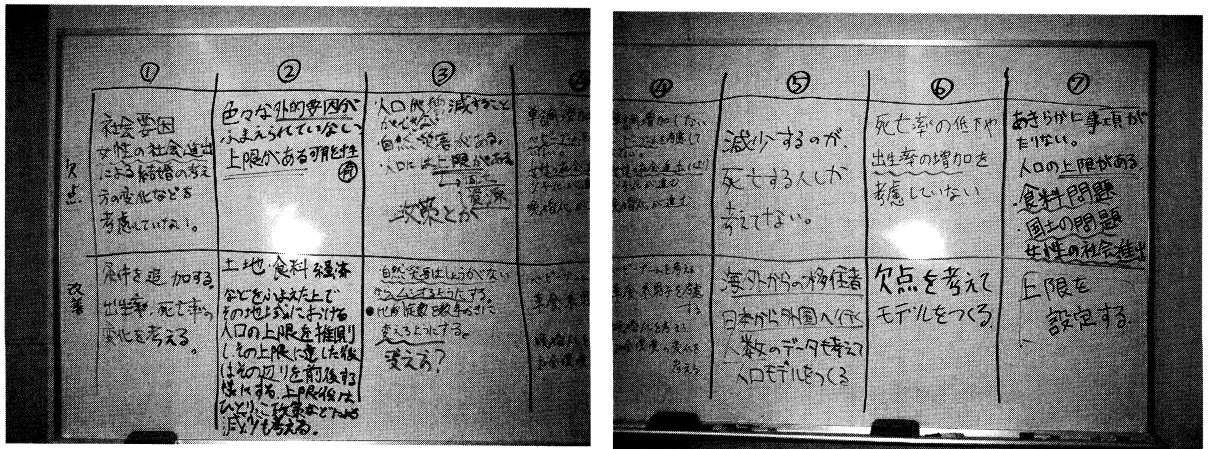
マルサスの人口モデルの問題点の検証で用いた生徒のワークシートの例

3時 マルサスの人口モデルの問題点の考察2

- ・ 個人で考えたマルサスの人口モデルの問題点を班で持ち寄って検討する。各班で検討した問題点をホワイトボードに書き込んで、クラス全体で検討する。

人口モデルの問題点の検証において、わかっていることとわかっていないことを整理し考えさせたところ、個人での整理よりも班で情報交換させて整理したほうが、より多くの内容について考えることができています。

あるクラスでのホワイトボードの様子



4時 人口モデルの改良（ヴェアフルストの人口モデル）

- ・ クラス全体で検討したことをもとにしてマルサスの人口モデルを改良する。具体的にはマルサスの仮説を正しいと認めただうえで、さらに人口には土地や食料など様々な要因に

より上限があるという仮説を付け加える。この仮説からヴェアフルストの人口モデルを導く。また、ヴェアフルストの人口モデルのシミュレーションをエクセルで作成する。

5時 ヴェアフルストの人口モデルによるシミュレーション1

- 1870年から1930年にかけてのアメリカの人口推移をヴェアフルストの人口モデルを用いてシミュレーションさせる。1930年以降のアメリカの人口推移はヴェアフルストから大きく外れていくことを確認する。1930年前後のアメリカで何が起こったのか、なぜヴェアフルストの人口モデルから大きく外れていったのかを考えさせる。

6時 ヴェアフルストの人口モデルによるシミュレーション2

- 日本の人口推移についてヴェアフルストでシミュレーションを行い実際の人口および人口問題研究所のシミュレーションと比較させ、ヴェアフルストの人口モデルの問題点を検討させる。問題点の検証は情報編で学んだ問題解決の手順に沿って考えさせる。

教習情報 ワークシート「マルサス・ヴェアフルストの人口モデルの問題点の検証」 5年D組 匿名前

<p>Step 1 問題を見つけよう① 何が問題なのかをはっきりさせるために問題点を書き出そう まずは問題点をカードに書き出します。自分で書き出した内容をここに簡潔書き添えておきましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> マルサスやヴェアフルストと他の要因を考慮できていない 人口問題研究所が行っている人口推定値の求め方は？ 	<p>Step 2 問題を整理しよう① 書き出してわかったいろいろな問題を整理し、分析してみよう 問題を整理し分類してみよう。その内容をここに書き込みましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 社会状況 ← 考慮していない ② 比例定数 ← 人口が一定に増減せずか ③ その他の要因 <ul style="list-style-type: none"> ○ 人口の寿命は異なる ○ 上限での人口制限 ④ 根本的問題 <ul style="list-style-type: none"> ○ 正確な予測ができていないのか ○ 人口問題研究所が行っている人口推定値の求め方
<p>Step 1 問題を見つけよう② グループになり問題点を書き出したカードをあわせてみよう</p> <p>Step 2 問題を整理しよう② 解決すべき問題をここに書き込みましょう 解決目標を決めよう 解決目標をここに書き込みましょう</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 世界中の社会状況を考慮に入れる ② 比例定数を年ごとに変える ③ 寿命 上限を考慮した数式を作成する ④ 人口問題研究所が行っているやり方を知る 	<p>解決目標を決めよう 解決目標をここに書き込みましょう</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 世界中の社会状況を考慮に入れる → 寿命、経済、上限、人口問題研究所のやり方 ② 比例定数を年ごとに変える → 寿命、上限、人口問題研究所のやり方 ③ 寿命 上限を考慮した数式を作成する → 寿命、上限、人口問題研究所のやり方 ④ 人口問題研究所が行っているやり方を知る → 寿命、上限、人口問題研究所のやり方

教習情報 ワークシート「マルサス・ヴェアフルストの人口モデルの問題点の検証」 5年D組 匿名前

<p>Step 1 問題を見つけよう① 何が問題なのかをはっきりさせるために問題点を書き出そう まずは問題点をカードに書き出します。自分で書き出した内容をここに簡潔書き添えておきましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 社会状況 考慮していない ○ 人口の寿命は年ごとに変える ○ 人口の上限は年ごとで下限も変える ○ 比例定数は毎年一定ではない ○ そもそも人口問題研究所の数式は正しいのか 	<p>Step 2 問題を整理しよう① 書き出してわかったいろいろな問題を整理し、分析してみよう 問題を整理し分類してみよう。その内容をここに書き込みましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 社会状況 考慮していない ② 比例定数 毎年一定ではない ③ その他の要因 <ul style="list-style-type: none"> ○ 人口の寿命は年ごとに変える ○ 人口の上限は年ごとで下限も変える ○ 人口の上限は年ごとで下限も変える ○ 人口の上限は年ごとで下限も変える
<p>Step 1 問題を見つけよう② グループになり問題点を書き出したカードをあわせてみよう</p> <p>Step 2 問題を整理しよう② 解決すべき問題をここに書き込みましょう 解決目標を決めよう 解決目標をここに書き込みましょう</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 社会状況を考慮に入れる ② 比例定数を年ごとに変える ③ 寿命 上限を考慮した数式を作成する ④ 人口問題研究所が行っているやり方を知る 	<p>根本的問題のモック</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 世界中の社会状況を考慮に入れる ○ 比例定数を年ごとに変える ○ 寿命 上限を考慮した数式を作成する ○ 人口問題研究所が行っているやり方を知る

人口モデルの問題点の検証に用いた生徒のワークシートの例

3. 生徒の様子とその評価

マルサスの人口モデルの問題点の検証では、まず個人で考えさせ、それをもとに班で考えさせ、次にその班ごとの意見をもって、クラス全体で意見をまとめるという方法をとった。その中で個人よりも班、班よりもクラス全体と、議論する場を大きくしていくにしたがって意見に深まりが出てくるようになる。これは、はじめは小さい集団で意見が出やすい状態にしておいて、集団が大きくなるにしたがってより多くの視点で見ることができるようになるからだと考えられる。実際に、生徒のワークシートをみると、はじめはなかなか意見が出てこないが、集団を大きくしていくにしたがっていろいろな視点からの意見がでてくるようになり、最終的にホワイトボードに各班の意見や主張を各段階ではより本質的な意見へと変わっている様子が伺える。

ヴェアフルストの人口モデルではアメリカの人口推移をピタリと再現できることで自然科学的な事象だけでなく社会科学的事象についてもシミュレーションができることに驚いていた。また、1930年以降アメリカの人口がこのシミュレーションから明らかに外れていく理由を、この時期のアメリカで何があったかということおよびヴェアフルストの人口モデルの仮説から考えさせることでシミュレーションから実際のアメリカ社会で大きな社会構造の変化があったことを読み取らせることも行った。シミュレーションを行うことで逆にアメリカ社会に起きた変化を読み取ることができることにも感銘を受けていたようである。

4. まとめ

数理情報は情報編と数理編とで構成されており、ともにクリティカルシンキングを疑似的に体験することでその手法を身につけ持続可能な社会の構築に寄与する能力や態度を身につけることを目的としている。具体的に、情報編では問題解決のための5つのステップが土台となっている。5つのステップとは、問題を見つけ、その問題を整理し、解決の計画を立て、解決に向けて活動し、最後に活動の結果を評価・改善し活用するというものである。この問題解決の手順がクリティカルシンキングの手法そのものである。これを具体的に活用する手立てとして、修学旅行における判別自主研修の行動計画を立てるという課題を生徒に課したりしている。数理編ではモデル化とシミュレーションの過程がそれにあたり、人口問題や捕食・比捕食モデルなどを用いてその内容をより具体的に学習する。持続可能な社会の構築に向けてこうしたクリティカルシンキングの手法は物事の本質を知るうえで重要でかつ必須の視点であり、そうした観点から情報編も数理編もともに授業を構成してきた。生徒が実際にこうした手法を活用せざるを得なくなるのはもう少し後のことであろうが、こうした活動や学習が必ずや将来に生きてくると考えている。

2. 総合的な学習の時間

■ 1年 : ◇テーマ 「学び方を学ぶ」

1. 「3つのつながり」の実践について

総合的な学習においては、先ず「学び方を学ぶ」ということ、つまりその後の、特にパソコンを用いる授業での基礎作りを目指している。その中で具体的な題材として『科学のアルバム』をまとめていく作業をおこなう。理系に特化した内容ではあるが、100冊の中から自分の興味のあるものを選ぶ。その選んだ本を要約していく中で、パソコンの使い方を習得するだけではなく、他の学年で扱う教材とも必然的につながることになる。

その本をまとめて作った「ホームページ」を生徒同士で見て、お互いに質問を含んだ感想を掲示板に送りあう。一人の生徒に、時間の関係もあるが、数十人の生徒から感想が送られてくる。そして、その感想・質問・意見にもとづいて「研究のページ」を作っていく。その課程で生徒間の「人のつながり」ができるものと考えている。

それぞれの生徒が、様々な生徒からの、角度の違った視点による質問を受け、それに応じるため、自分の考えていたこととは違う観点から問題を解決したり、自分なりの答えを導き出さなけ

ればならない場面に遭遇する。インターネットを使ったり、図書館の本を調べることにより、問題解決の能力を身につけていくことになる。

2. 授業展開例

具体的な「ホームページ」から他の生徒の感想・質問を踏まえて作った「研究のページ」を紹介する。

<2>カエルの成長

<4>世界のカエル

カエルは南極と北極を除く、世界じゅうの水辺に2000種類以上も住んでいる。中には、アカマダラヤドクガエルなど、毒のあるカエルもいる

↓ (掲示板上への書き込み)

絵が結構分かりやすかったです。
かえるの毒について知りたいです。

毒ガエルは何種類いるんですか？
カエルにもいろんな種類があるんですね驚きです！

読んでいてとても楽しかったです。
毒ガエルの毒は人間にはどんな影響があるんですか？

日本に住んでいるヒキガエル？は手に乗せるとかぶれる、なんてことを聞きますが、このカエルも毒ガエルなんですか？また、世界には何種類ぐらいの毒ガエルがいるんですか？

3毒ガエルの影響

毒はアルカロイド系の神経毒、神経、筋内の機能を停止させる働きをもつ。20mgで人間の大人が死ぬ。(パリキトシン バトラコキシン ヒストリオニコトキシン プミリオトキシン等)
触っただけで命にかかわる危険なカエルは主に3種いて、

- ・モウドクフキヤガエル
- ・ココエフキヤガエル
- ・アシダクフキヤガエルの3種である。

コバトヤドクガエル(左)とアイソメヤドクガエル(右)
これらの毒は生息地を同じくするアリやクマゲラ等から採取して貯蓄もしくは体内で変形される。そのため、コオロギやジョウジョウハエ等をえさとして育てたカエルは毒をもたないといわれる。
そもそも銀毒をもつ種は少ない。

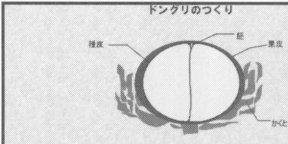
昔から毒ガエルは毒薬として狩猟等に利用されていた。
最近では、派手な体色からペットとしてのヤドクガエルの人気が高まっている。 前へ むくしにもどる 次へ

参考文献
アイソメヤドクガエルよりヤドクガエル(佐々木) (佐々木)
生物由来の毒をたずねて (佐々木)
(どちらもYahooより)

掲示板上への書き込みは、もちろんこれ以外の質問もあったのだが、カエルの毒、あるいは毒ガエルに興味を持った生徒が多かったため「研究のページ」のひとつを「毒ガエルの影響」としたもの。このように、みんなが知りがっている事柄を精査して答えていくのが理想。

もうひとつ「ドングリ」の飲食の方法についての質問に応じて、「研究のページ」を膨らませていった例について紹介しておく。「ドングリ」は一般的に食べられないものと思っていた生徒がほとんどのところへ、種類にもよるだろうが、実はいろいろな食品になり得ると具体的な例を挙げながら返していったもの。

このように、多数の質問をまとめたり、分類しながら新たな課題を見つけ、本に書いてないことを調べ直して「研究のページ」を作りあげていく。



ドングリのつくり

クヌギのドングリはクヌギの果です。中には胚と胚乳があります。ドングリをつつむおむすびのものはかくとです。かくとはそうぼうが壊したものです。

ドングリは食べられる？

ドングリは食べられるのでしょうか？
ドングリのなかにはシイ類のように生で食べられるものもありますが、たいていはアクがあり、そのままでは食べられません。とりわけ、落葉広葉樹林帯のドングリは湯で煮ないとアクがぬげません。しかしむかしはドングリは大切な食料でした。そこではじまったのがアクぬぎです。特に前にのべたように落葉広葉樹林帯の地方のアクぬぎ技術は高度に発達しました。また、ドングリのアクぬぎをするための選果として土器が発見されたのではないかと考える学者もいます。縄文ではドングリでつくったとうもろこしも食べられています。

〈掲示板への書き込み〉

どんぐりは豆腐以外にどんな食品に加工されていますか。

ドングリにもいろいろあるとは知りませんでした。
ドングリを生で食べたらどうなるんですか？

ドングリは灰汁を抜かないと苦くて食べられないと聞きますがどうなのですか。

どんぐりって食べられたんですね～豆腐以外にはどんな食べ方があるのですか？

ドングリを食べてみよう！

皆さんがドングリを食べるというイメージがあまりないと思いますが、材料としてドングリをあつかっている店も多く、ドングリ料理の専門店もあります。そこで今回はドングリをあつかったいくつかのレシピを紹介したいと思います。

○ドングリコーヒー
○ドングリクッキー
○ドングリ餅

ほかにもいろいろな食べ方があります。生で食べられるもの以外は何れも灰汁ぬぎが必要になります。

ドングリコーヒー

- 1) どんぐりの皮をむいて、何枚かに薄く切る
- 2) ひとばん水につけておく(灰汁ぬぎ)
- 3) さらにゆいで天日(てんじ)で乾かす
- 4) 180度のオーブンで30分、ローストする
(アルミ箔をしいたフライパンでゆっくゆっく炒ってもいい)
- 5) 炒ったどんぐりを、ヤカンか鍋で湯かしたお湯に入れて煮出す(湯く煮出す方がいいようです)
- 6) コーヒーカップに入れて、お好みで砂糖を入れて飲む

ドングリコーヒーの授業結果
ドングリコーヒーの授業結果

ドングリ餅

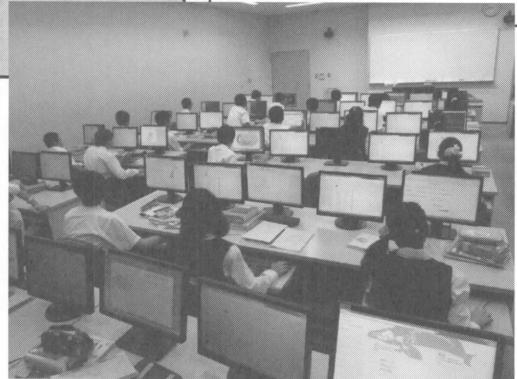
- 1) ナベに、水で、作っておいだてんぶんとかす砂糖もすし入れる
(でんぶは100gに、水0.8リットルの目安)
- 2) 次にかけて、こげつかないよう注意してクマクマ煮る
- 3) 冷めたら、さきから2～3分ゆいて昔ながらのきなこをつけて食べる

ドングリ餅の授業結果

ドングリクッキー

- 1) 厚紙パター、受ければマーガリンに砂糖を入れボウルでゆきあかになるまで切る
- 2) 小麦粉を(1)にすくすく混ぜていく
- 3) どんぐりの粉かすを混ぜる
- 4) ぬれいかけた厚紙パターを巻いて、へらで2～3回、さくさくして混ぜる
- 5) できた生地をラップで、さくさくつつみ冷蔵庫で一時間ほど冷やす
- 6) 焼き型にどこのせて、170～180度のオーブンで10～15分、焼く。さつお色になったらできあがり

ドングリクッキーの授業結果



授業風景

3. 生徒の様子とその評価

それぞれの生徒が、かなりの時間をかけて、パソコン上でリンクを張るなどの工夫をしながら、ノートや冊子などとは違うわかりやすさを追求する。文字の大きさやページの背景も独自の感性や美的感覚で作りあげていく。そのことでかえって読みにくくなってしまいう生徒もいたりするのだが、そこも含めてお互いに評価していく。

そうやって苦労して完成させた「ホームページ」を、それぞれが発信し、受け取っていくということになる。近い席の生徒同士はだいたい何をやっているのかがわかるが、全員の「作品」を見ることで、こんなやり方もあったのか、こんな配置やまとめ方をしているのか。また、知識面においてもこんなことがあったのかと驚いたり感動しながら、質問や意見を交わしていく。知らず知らずのうちに、動物・植物・鉱物・地球・宇宙など幅広い分野の内容を見て、新たな知を増やしていき、それと同時にパソコンの操作に関しても上達していくことになる。

生徒は、自分とは違った視点・工夫などの影響を受け合いながらお互いに成長し、それらを活かした形で、さらに発展した「研究のページ」へと繋げる。楽しみながら視野を拡げ、他の生徒の良いところを取り入れながら、新たに自分なりの「パソコン」による表現を身につけていく。そういう広い意味での「学び方を学ぶ」という授業なのである。

■3年 : ◇テーマ 「探究」

1. 「3つのつながり」の実践について

中学校3年生の総合的な学習の時間「探究」は、社会科と数学科で担当し、それぞれで小テーマ「地域から学び、考えよう」「データを数理的に解釈し判断する」を設定している。

「地域から学び、考えよう」における単元「西九州」では、学校行事である社会見学旅行（2泊3日）で訪れる西九州についての探究活動を行っており、「探究したことを実際に目で見て確かめて、新たな課題を発見し新たな探究につなげる」能力や態度の育成を目指している。この単元における「教材のつながり」の実践として、学校行事と結びつけることによる「内容的なつながり」、探究したことを新たな問題に拡張する「空間的なつながり」などが強調される。

「データを数理的に解釈し判断する」では、「乱数」や「ランダムウォーク」をテーマにクラスで協力しながらシミュレーションを行い考察していくことで、事象をクリティカルに考え解釈する能力・態度を育てている。「教材のつながり」という観点で見ると、数学の授業における学習と結びつける「内容的なつながり」、確率を現実問題へ応用していく「空間的なつながり」があげられる。

また、両テーマに共通して、「人のつながり（生徒間のつながり）」をもって学習できるように、グループでの議論や探究活動を多く取り入れるようにしている。また、「能力・態度のつながり」の実践に向けて、自分で訪れる地域を調べる、自分でデータを生成するなど、生徒が問題を自分のものとして考えられるような工夫も行っている。このように、3年総合「探究」では3つのつながりを実践することで「問題を自分のものとし、自らクリティカルに問題解決をするとともに、新たな問題へ拡張する能力・態度」を育成することを目標としている。以下では、各テーマについて、それらの実践があらわれる例を紹介する。

◆「地域から学び、考えよう」

2. 授業展開過程（西九州）

1～3時 「西九州」の説明

- ・講義形式の授業をおこない、「西九州」の自然・地理・歴史・文化等の概要を説明をする。
- ・その中から、自らが問題意識を持った内容を文章でまとめさせる。

4時 調べるテーマを決める

- ・生徒は2人の組をつくり、前時の問題意識のもと、テーマを考えさせる。
- ・そのテーマについて、「なぜ、〇〇なのか？」といった問いをつくらせる。

5～8時 調査を行う

- ・調査した内容は、Wordにまとめさせる。その際、写真・図・表などを必ず含まさせる。
- ・インターネットのウェブサイトから用いる場合、必ず複数以上から引用し、自分の文章で表現させる。
- ・図書室の書籍や雑誌なども活用させる。
- ・中間発表を行い、生徒同士または教師から、もっと良いレポートにするためのアドバイスを送らせる。
- ・調査の結論が、最初につくった「問い」の答えになるように、論理的にまとめさせる。

9時 製本作業・発表準備

- ・どのようにすれば、調べたことを上手く伝えられるのか、考えさせる。

10～12時 発表・調査の反省

- ・発表を聞きながら、聞く側も仮説を立て、それを検証していくように意識させる。
- ・他の班がどのような工夫をおこなっているのか、注意深く聞かせる。
- ・お互いの発表を聞いて、自分たちの調査をもっとよくするためには、どんなことが必要なのか、気付かせ、まとめさせる。

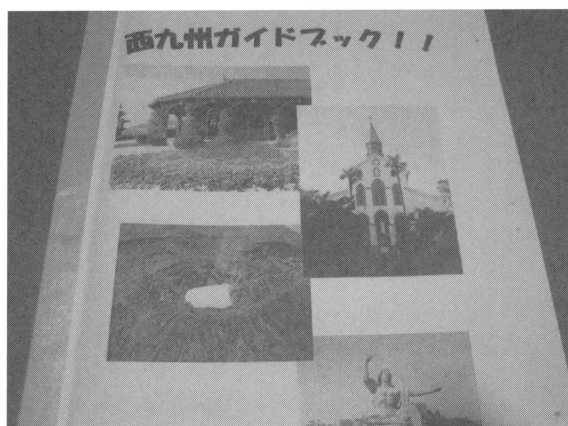
3. 生徒の様子とその評価

(1) 授業中の生徒の様子について

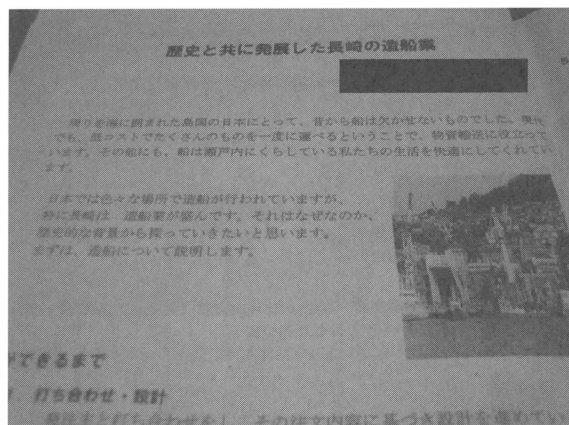
夏休みに、実際に行く社会見学旅行に向けた探究活動学習ということでもあり、大変意欲的に調査・発表を行っていた。以下は、生徒が自ら考えたテーマ、完成した冊子とその内容である。

【生徒が考えたテーマ】

- | | | | |
|-------------|---------------|----------------------|-------------------|
| ・魅力あふれる雲仙岳 | ・幻の出島と長崎貿易 | ・長崎のチャイナタウン | |
| ・天草四郎と島原の乱 | ・キリスト教の歴史～長崎～ | ・日本最古のキリスト教教会「大浦天主堂」 | |
| ・国産ビールの育ての親 | グラバー | ・幕末の鍵 クラバー園 | ・歴史とともに発展した長崎の造船業 |
| ・長崎市の被ばくと今 | ・長崎の英雄「永井隆」 | ・平和を発信する長崎原爆資料館 | |
| ・うまか!!長崎県!! | ・おいしい長崎のお土産 | ・阿蘇山～世界最大級のカルデラ～ | |
| ・おいしそう阿蘇 | ・学問の神 菅原道真 | ・学業祈願!!太宰府天満宮 | |



完成した冊子



調査レポートの一部

「長崎の造船」をテーマに、調査レポートをまとめた班の内容を取り上げてみた。

はじめ、生徒たちは造船について、「島国の日本だから船が欠かせないので、造船が発達した」と自分たちの考えを述べ、その中で「日本の中でも長崎は造船業がさかんだ。それはなぜなのか?」と問い、その問いに対して探究していく構成にしている。そして、理由や背景を、「船舶竣工の過程」と「造船所の歴史」の視点から、考察を進めていく。「船舶竣工の過程」では、船ができるまでの工程を文献やインターネットなどで調べ、どんな自然環境の場所が適しているのか、などに関連付けている。「造船所の歴史」では、三菱重工 長崎造船所のホームページなどを閲覧して、かつての海軍の工場が置かれたことなどに言及している。結論として、①地理的要因…長崎周辺は海岸線が複雑で、水深が深く造船業に適していたから、②歴史的要因…明治から第2次世界大戦では海軍工場として、その後設備が佐世保重工業に払い下げられ、大手造船所と中小造船所が共存しながら発展した経緯があり、造船に必要な人と技術があったから、とまとめている。生徒による主体的で、複眼性を重視した考察・発表がなされていた。

(2) テーマを通じた生徒の変容の評価について

授業の最後に、生徒に「西九州」の調査の振り返りをさせた。以下、そのコメントをいくつか抜粋した。

【生徒が回答した主な感想】

- ・西九州について、今までは表面的なことしか知らなかったと気づいた。
- ・この調査を通して、実際に社会見学旅行で西九州を訪れて、もっと知りたいと思うことが増えた。

特に多かったのが、2つ目の感想にもある、「実際に行ってみて調べたいことが増えた」というものであった。「探究」をテーマにすることで、「さらに深めたい」「もっと知りたい」という、生徒の変容がみられた。実際の社会見学旅行においても、意欲的に見たり聞いたり学んだりすることができていたと評価する。

◆「データを数理的に解釈し判断する」

2. 授業展開過程（乱数について）

1時 乱数の生成

- ・乱数を「0から9までの数をでたらめに並べたもの」と、あいまいに定義する。
- ・乱数を「でたらめに思いついた数を書いていく」「乱数さいをふる」の2通りの方法で生成する。

2時 乱数について議論し、考察する

- ・2通りの方法で生成した乱数の違いに着目させ、気づきをあげさせる。
- ・クラスで意見を集約し、「何をもって乱数と言えるのか」という問いについて議論させる。
- ・乱数の特徴について、「独立性」「等確率性」という言葉を用いてまとめる。

3～5時 乱数の分析・検証

- ・第1時に生成した2種類の乱数について、「独立性」「等確率性」という観点で分析する。

6～8時 乱数と円周率

- ・モンテカルロ法を用いて、生成した乱数の妥当性を検証する。
- ・Excelを用いたシミュレーションを行う。

9～12時 現実への応用

- ・店舗で準備しておくべき釣り銭の枚数について、乱数を用いたシミュレーションを行う（ただし、ここでは単純化された状況でのシミュレーションを行う）。
- ・より現実的な状況でのシミュレーションを行う。

3. 生徒の様子とその評価

(1) 授業中の生徒の様子について

「でたらめに思いついた数を書いていく」ことでそれなりの乱数ができそうだが、予想に反して「乱数さいをふる」方法で生成した数列と異なる性質をもつ。相違点が顕著であることは生徒にとって意外なようで、興味深そうに議論や意見交換をしていた。生徒のあげた気づきは以下のようなものである。

- ・意味のある数は逆に意識して全然言わなかった。
- ・自分でつくったものは同じ数の2連続は1回だったが、さいころでつくったものは19回もあった。
- ・前に書いた数と1つ違いの数を言うことが多かった。
- ・1行ずつ見ると、自分でつくったものの方が数字がバラバラになっている。
- ・自分でつくるときは、この数を多く言ったから次は他の数を多く言おうという考えがあった。

このような気づきをもとに、「何をもって乱数と言えるのか」を考えさせ、乱数を定義させなおすと、「何にも左右されることがなく、いつでも全ての数の出る確率が等しい」「偶然と偶然の間に起こった意識のない必然」などがあげられた。表現がやや苦しいものも見られたが、能動的な活動の中で乱数の本質にせまることができたのではないだろうか。

(2) テーマを通した生徒の変容の評価について

事前と事後に以下の問題を提示し、個別に解答させた。変容を導くことにならないように、カリキュラム全体を通して、この問題の解答に直結するような言及は避けた。

A君がサイコロを投げて出た目について調べました。100回投げ終わったとき、それぞれの目が出た回数は次のようになりました。

1 10回 2 19回 3 20回 4 19回 5 15回 6 17回

A君が投げたサイコロは特に仕掛けもなく、どの目がでることも同様に確からしいといえるようなものでした。なので、A君はこの結果を見て「何回もサイコロを投げると1の目が出る割合は1/6に近づいていく。そのためには、これから1の目が多めにでないといけない。だから、今後は1の目が少し出やすくなるはずだ。」と発言しました。この発言について以下の設

問に答えなさい。

1. A君の発言は適切でしょうか。以下の4つの中から選びなさい。
 - ① 適切である
 - ② どちらかといえば適切である
 - ③ どちらかといえば適切ではない
 - ④ 適切ではない
2. 1の回答の根拠を書きなさい。

事前と事後で回答の数に大きな違いは見られなかったが、根拠の記述に変化が見られた。事前調査では、「6分の1という確率はかわらないから」のような、A君の発言に対する直接の議論を避けているようなものが多く見られたが、事後調査では「数が多くなると誤差の影響が小さくなることで統計的確率は数学的確率に近づく。数学的確率が変化するわけではない。」のようにA君の議論に直接的に関連する根拠を述べる回答が増えた。設問1で誤答した生徒も「割合が6分の1に近づくのは正しいが、あと何回で近づくかはわからない。(設問1では②を回答)」のように、A君の発言への返答のように根拠を述べているものが増えた。

4. まとめ

「こんなことを考えてみたい」「もっと知りたい」という探究心は種々の問題解決のスタート地点とも言える。3年総合「探究」では、つながりの中で探究活動を行うことにより、考えるということに対する生徒の興味や関心を高めている。

このカリキュラムは、今までの調査結果や研究開発的な視点から改良を加えることで年々整理されてきた。近年では、ESD的な視座から、生徒同士の協働（人のつながり）を活かした取り組みを目指すことで、現在の実践に至っている。

3. 既存教科の発展的単元

■ 2年 : ◇数学科 : 三角形の合同条件の再検討

1. 「3つのつながり」の実践について

数学科ではクリティカルシンキングを「与えられた事象について、数学的根拠に基づいて正しい判断をしようとする能力や態度」と捉えており、「目的意識をもった状態でクリティカルシンキングを発揮し、問題解決や意志決定を行うこと（クリティカルシンキングの手段化）」を重視することで、ESDの視点に立った学習指導の実現につながると考えている。

本稿で提案する小単元「三角形の合同条件の再検討」では、上記の考えをもとに、ESDにおいて重要視される「つながり」を以下のように取り入れた授業構成を行っている。

「教材のつながり」 教科の内容的つながり

三角形の合同条件が3つでよいことは厳密に議論されることはないが、論証に習熟した後に再度この内容を取り上げ再検討させることで、議論の精度を高めた。

「人のつながり」 生徒間のつながり

この小単元では、生徒に相互評価をさせる活動の中で検討内容をよりよいものにしていくという活動を行うことで、生徒観のつながりを意識できるようにしている。

「能力・態度のつながり」 自分の問題として考える態度のつながり

グループで作成したレポートに対する他者からの評価を得ることによって、目の前の問題を「自分たちの問題」として捉えられるようにしている。

2. 授業展開過程

事前 ルーブリック評価について知る

- ・論理的に記述しにくいような問題の解決過程をノートに書かせ、こちらが作成したルーブリックを配布し、自己評価させる。

1時 三角形の合同条件についてのレポート作成

- ・「2組の辺がそれぞれ等しい」「3組の辺と1組の角がそれぞれ等しい」がなぜ三角形の合同条件に含まれないのかを問うことで三角形の合同条件に対する問題意識をもたせる。
- ・「三角形の合同条件は3つでよいのだろうか」という問題提起をし、このことについてのレポートをグループ（6～7人のグループを6つ）で作成させる。

2時 ルーブリックの作成

- ・4項目について評価するためのルーブリックを各グループに作成させる。
(4項目は、「数学的な正しさ」「記号や言葉の使い方」「わかりやすさ」の3項目とグループごとに設定する自由項目である)
- ・他のグループのレポートのコピーを配布し、他のグループのレポートを採点し、採点表にまとめさせる。
- ・採点結果を集約し、自分のグループの得点を確認する。
(得点は、4項目×4点の16点満点で行ったものを自分のグループ以外の5グループ分を合計した80点を満点としている)

	数学的な正しさ	記号や言葉の使い方	わかりやすさ	例を用いているか
4	正しい結果を求められている	数学术語や記号を適切に用いている	きちんと順序も立てて考え、それが他者に伝わりやすいように工夫している	例をたくさん用いているが、伝わりやすいようにしている
3	抜け落ちや重複により1通りの違いがある	数学术語や記号を適切に用いようとしているが少し誤りがある	順序を立ててはいるが少し他者に伝わるには難がある	たくさん用いているが、誤りがある
2	抜け落ちや重複により2通りの違いがある	数学术語や記号の使い方に誤りがあるものを伝えたい内容は伝わる	文章に難があるなど内容がややわかりにくい	例が少ししかないなど、伝わりにくい(言いたいことは伝わる)
1	抜け落ちや重複により3通り以上の違いがある	数学术語や記号の使い方に誤りが多く、誤解を招く	ただ単に結果を求めているだけで内容がわかりにくい	例を用いず、文章だけで伝わりやすく誤解を招く可能性がある

生徒が作成したルーブリック

様々な場合について、例を用いながらわかりやすく伝えられているかを重視している。

3時 レポートの再構成

- ・全グループのルーブリックを配布し、他のグループの評価の内容について確認させる。
- ・「満点になるようにレポートを書き直そう」と投げかけることで、他グループの評価を反映させたレポートを作成させることで、いろいろなことに留意しながら論証を行うことで、その精度が高まることを感じさせる。

3. 生徒の様子とその評価

① 作成したルーブリックの内容

3項目「数学的な正しさ」「記号や言葉の使い方」「わかりやすさ」については、事前に提示したルーブリックを参考にして記述したものが中心であった。そのため、じっくりと時間をかけて自由項目の内容や規準をグループ内で議論することができていた。自由項目として、以下のような項目があげられた（6グループ×3クラスの合計18グループ）。

独創性, オリジナリティ	4グループ	読みやすさ, 見やすさ	3グループ
やる気, 熱意	3グループ	余白の多さ, 文章量	2グループ
まとまり, 構成	2グループ	抽象性	1グループ
ていねいさ	1グループ	例を用いているか	1グループ
関心を持てるか	1グループ		

全体として、「工夫をしながら、正しくわかりやすい論証になるように努力できているか」を重点としているようであるが、その観点は上記のように多様であった。いくつかを例示すると以下である。

オリシテリヤ	見やすさ	熱意	構成	抽象性
斬新な発想で、 ひたすら本論を追求 (7人未満)	説明や図などかきても見やれ 合カシヤシ。	文字の活字(活字)に魂が こもっていて、心に熱くぐっ くるものがある。思わず声 が出る。	順序よく証明できている。	どの場合にも合はばおに 説明されている。
組織的な構成で オリシテリヤも出る。 (5人以上)	説明や図が見えすが、 分カシヤシ。	読んで後に心に何か残 るものがある。	最初の前置きや結論が よい。	具体的なものと抽象的なもの 入り交じっている。
あじさい(あじさい) 少し工夫が見える。 (3人以上)	説明や図が見にく。 分カシヤシ。	おお...納得。 でも...普通でよね。	少し抜け落ちている箇所 がある。	全体的に説明できている。
おもしろい(おもしろい) 論点について面白くない。 (0人以上)	説明や図がとも見にく。 分カシヤシに誤解をまねく。	おもしろい(おもしろい)熱意が全く感 じられない。	順序が不自然でありま とまではない。	説明として成り立っていない。

「抽象性」のルーブリックでは論証の網羅性を指摘するような内容が記述されており、本質的である。「熱意」では数学に対する感情のようなものが記述されており、これもまた数学における重要な要素である。

② レポートの変容

第3時では、「三角形の合同条件が3つでよいことを説明せよ。ただし、前回と同じように採点を行ったときに、80点(満点)となるようにせよ。」という課題を出し、第1時と同じグループで同様のレポートを書かせた。多くのグループで、読み手にとってわかりやすくということを意識したであろう改善が見られた。具体的には、「例示する図を増やし、説明をわかりやすくした(18グループ中10グループ)」「説明の文章を増やし、説明をわかりやすくした(18グループ中7グループ)」などがあげられる。

数学 三角形の合同条件をみなおせよ

「三角形の合同条件をみなおせよ。ただし、前回と同じように採点を行ったときに、80点(満点)となるようにせよ。」という課題を出し、第1時と同じグループで同様のレポートを書かせた。多くのグループで、読み手にとってわかりやすくということを意識したであろう改善が見られた。具体的には、「例示する図を増やし、説明をわかりやすくした(18グループ中10グループ)」「説明の文章を増やし、説明をわかりやすくした(18グループ中7グループ)」などがあげられる。

よて①と②は三角形の合同条件となり、
③は二辺と二角の合同条件を意味する条件
として三角形の合同条件を意味する。
そのほか、無理な条件で、この条件では三角形の合同条件は
ない。

数学 毎組別のルーブリック評価を参考にしよう

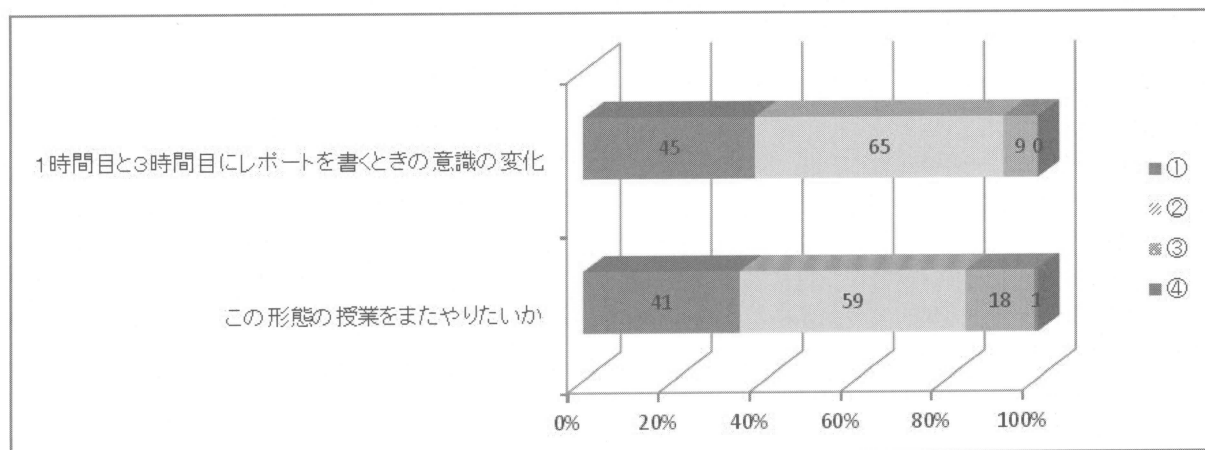
① X
② X
③ X

④ O
⑤ O
⑥ O
⑦ O
⑧ O
⑨ O
⑩ O
⑪ O
⑫ O
⑬ O
⑭ O
⑮ O
⑯ O
⑰ O
⑱ O
⑲ O
⑳ O

このグループは、図や表を用いてわかりやすく伝えようとレポートを改善した。

③ アンケートの結果

授業終了後にアンケートを実施した。その結果は以下である。ただし、各質問項目における解答①～④は、①が肯定的なもの(変化があった、またやりたい)、②がやや肯定的なもの、③がやや否定的なもの、④が否定的なもの(変化がなかった、やりたくない)である。



多くの生徒にとって、意識の変化をもたらす授業であったことがわかる。また、この形態の授業をまたやりたいかについては意見がわかれているが、理由欄の内容から「グループでの協力がうまくできたかどうか」が回答に大きく影響していることがうかがえた。また、3時間の授業の感想として、以下のようなものがあげられた。

- ・自分たちは具体例がないことがわかったので、実際に三角形をかいて証明することができたのでよかった。
- ・自分たちで考えるルーブリック評価の項目からも「こういう目線で見たら私たちのレポートにはだめなところがあるなあ」と気付くことができました。
- ・他の班に評価をしてもらうことで、自分たちでは気付けないところや抜け落ちに気付くことができた。
- ・あまり疑問に思わないところに視点をおいて、班で考えることができてよかった。
- ・どこに何を置いたらより伝わるのか、たくさん考えられて楽しかった。
- ・レポートを改善しようとする意欲が出た。
- ・レポートは誰にでもわかりやすくあるべきだということがよくわかった。
- ・もっとよくするためにはどうしたらいいのかを、いつも以上に考えて書いた。
- ・自分たちが考えていることを文字にして相手に正しく伝えるということの難しさを身をもって感じた。

4. まとめ

今回の小単元は、協働型の問題解決を行わせることで、他者からの指摘により個々のクリティカルシンキングを育む機会となった。この形式の授業においては、高い論証力やコミュニケーション能力が要求されるため、授業者が生徒がそれまでにどのような能力を身につけているのかを正確に知り、生徒が参加意識をもちやすい環境をつくる必要がある。また、この授業で発揮されるクリティカルな（あるいは数学的な）考え方は、中学校数学科で目標とされる能力・態度を深化させたものであり、後の数学の学習においても、特に適切な論証を行うという観点において有効に作用したように感じる。

本教材開発においては、ESDの視座から、中学校2年生の論証に関する小単元の開発を行い、その授業において、各グループがどのようなクリティカルシンキングを發揮できたかを見いだすとともに、協働型問題解決における情意面の影響を明らかにしていくことができた。しかし、グループ内の作用により、個々のクリティカルシンキングがどのように変容していったかを捉えることはできておらず、これは教材開発研究の課題として残る。

■ 2年 : ◇技術・家庭科技術分野：レスキューロボットの製作

1. 「3つのつながり」の実践について

○教材のつながり

技術科では、生活や社会で実際に必要とされている人命救助をテーマとした「レスキューロボットの製作」を題材として扱うことで、技術と生活や社会とのつながりを意識した活動をおこなうことができ、生徒の学習が将来の生活や社会における応用・発展へとつながることが期待される。また、技術・家庭科技術分野の内容「A 材料と加工に関する技術」「B エネルギー変換に関する技術」「D 情報に関する技術」を関連付け、それぞれの内容で修得した知識や知能が融合的に活用できる教材となっている。

○人のつながり

構想から設計・製作、競技におけるすべての過程において、チームで取り組むため生徒間でのコミュニケーション力が必要となる。その際、言葉だけでは効率よく相手に伝えられない場合もあることから、ジェスチャーによる表現やキーワードを用いた説目などでチーム内コンセンサスを図り、協調性や責任感の育成へとつなげる。また、ロボット製作の過程で、自らが被災者の立場に立ち、安心・安全性や心理的な側面にまで深く考える必要があり、人の存在や人の命、人に対する優しさなどの情操教育の面においても大きな教育効果が期待される。

○能力・態度のつながり

技術・家庭科技術分野では、持続可能な社会を構築を目指す上で、「技術と社会・環境・経済とのかかわりについて理解を深め、よりよい社会を築くために技術を適切に評価・活用する能力と態度を育成する」ことを目標とした。そこで、製作したレスキューロボットを、「社会的」、「環境的」、「経済的」な側面から評価する活動を通して、技術の在り方や活用の仕方等に対して客観的に判断・評価し、主体的に活用しようとする意欲につなげていきたい。

2. 授業展開過程（計35時間）

<第1次>（5時間）

- ・地震、レスキューロボットについて調べる。
- ・被災者を救助する方法を考える。

<第2次>（8時間）

- ・構想図を描く。
- ・機構を決定する（機能部・移動部）。

<第3次>（16時間）

- ・ロボットを製作する。
- ・プレゼンテーション用資料を制作する。

<第4次>（4時間）

- ・救助活動を行う。

<第5次>（2時間）

- ・評価活動を行う。

次の質問に対して、以下の4段階で回答し、該当する数字に○をしてください。

- 4 …「できる(できている)」
 3 …「だいたいできる(だいたいできている)」
 2 …「あまりできない(あまりできていない)」
 1 …「できない(できていない)」

3. 生徒の様子とその評価

(1) 生徒の様子（変容）

実践の前後に、アンケート（図1）を実施し、生徒の変容を調査した。調査は、第二学年（男子 61名、女子 61名 計 122名）を対象に行なった。集計した結果を図2、図3に示す。

	質問	段階
①	社会的、環境的、経済的側面などをふまえ、社会や生活に適した技術になるための改善策を考えることができる。	1 2 3 4
②	技術が社会や生活(利用者)へ及ぼす影響を考え、技術を活用する方法を工夫することができる。	1 2 3 4
③	社会的、環境的、経済的側面などをふまえ、自分の発言や行動に責任を持ち、主体的に技術を利用しようとしている。	1 2 3 4

※ 「社会的」…生活や安全など、「環境的」…周囲(生活)の環境、自然環境など
 「経済的」…生産や消費など

※ ここで言う「技術」とは、科学技術や生産にかかわる、社会や生活上の技術的なものごとを指します。

図1 「3つのつながり」に関するアンケート

アンケートの質問項目は「3つのつながり」に対する生徒の変容を調査するため、質問①は「教材のつながり」、質問②は「人のつながり」、質問③は「能力・態度のつながり」と関連がある内容となっている。

事前と事後を比較すると「できる(できている)」、「だいたいできる(だいたいできている)」と回答した生徒の割合は、質問①は50%、質問②は45%、質問③は46.7%の増加となった。このような結果となった根拠として以下のようなことが考えられる。

質問①の増加については、製作したレスキューロボットが製品化された場合に、社会、環境、経済に対して与える影響を考える活動を通して、マイナスの影響を減らし社会や生活に適した技術となるように改善策を考える活動を行ったためと考えられる。それは、完成したロボットでテストランを行い、そこで見つかった課題に対して改善策を話し合う様子からも見て取ることができた。

質問②の増加については、製作したレスキューロボットが、社会、環境、経済に対して与えるマイナスの影響を少なくするための修正を行ったためと考えられる。それは、製作したレスキューロボットを修正する際に、どのような方法を用いて問題を解決するかを話し合い、試行錯誤しながら製作したレスキューロボットに修正を加えている様子から見て取ることができた。

質問③の増加については、社会や生活におけるレスキューロボットの果たす役割を考え、社会、環境、経済の側面から討議を行い、製作を行ったためと考えられる。

次に「評価活動前」と「評価活動後」の生徒作品の変容を示す。

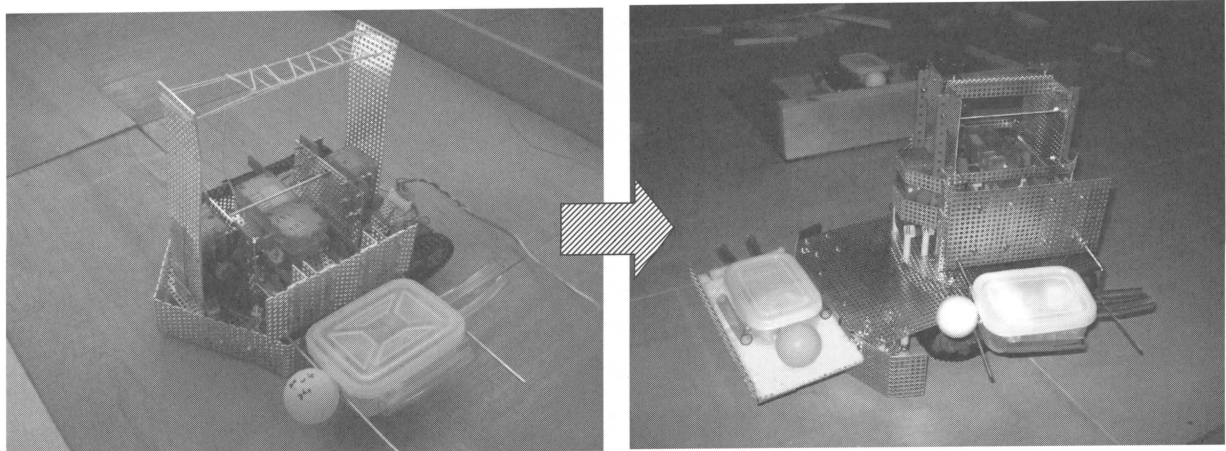


図4 作品例①（評価活動前と評価活動後の変容）

作品例①は、構想・設計の段階（評価活動前）では、要救助者をフォークリフトのように持ち上げて搬送するロボットを製作した（図4：写真左）。その後のこの班の評価活動では、社会的側面において「要救助者が宙ぶりの状態になるのは、精神的に不安を与える」や環境的側面において「一人ずつ救助していたのでは、時間がかかり燃料をたくさん消費してしまう」といった意

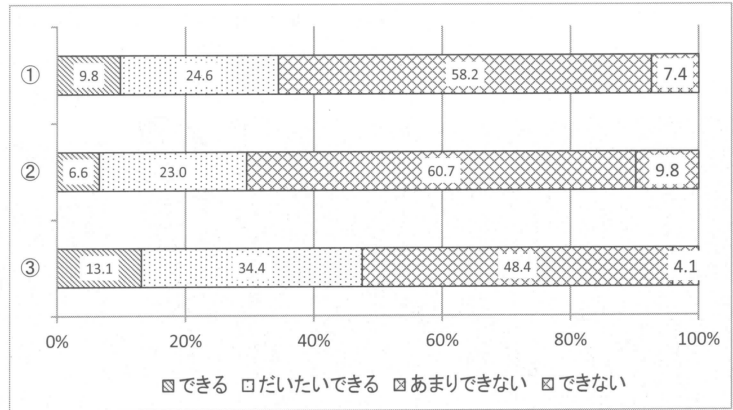


図2 事前アンケート集計結果

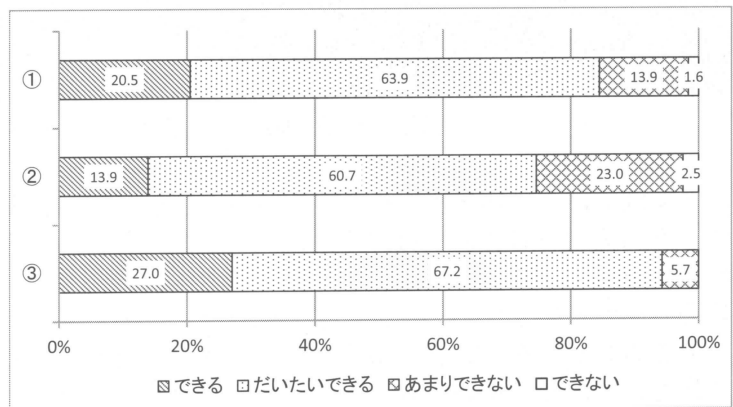


図3 事後アンケート集計結果

見が示された。その後、作品には搬送用のベッドが取り付けられ、要救助者の宙ぶりの状態を解決した。また、要救助者を2体同時に搬送できるようにし、走行部にクローラーとキャスターを併用することで救出時間を短縮することができた（図4：写真右）。

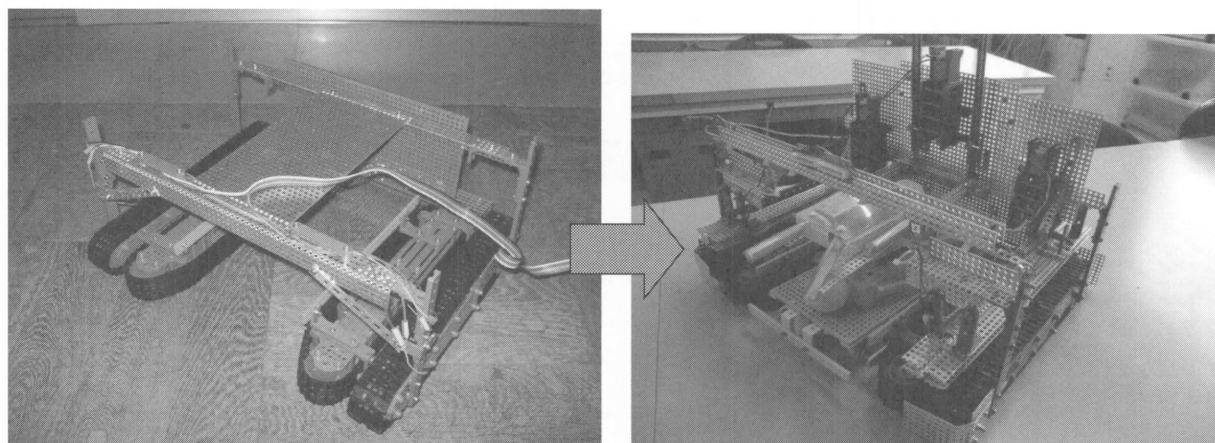


図5 作品例②（評価活動前と評価活動後の変容）

作品例②は、構想・設計の段階（評価活動前）では、搬送用ベッドに乗せられた要救助者をロボット内側の左右に取り付けられたベルトを回して、ロボット内部へ収納して搬送する方法で作した（図5：写真左）。その後のこの班の評価活動では、経済的側面において、「床にいる要救助者も救助できないと商品として売れない」という意見が示された。その後、作品に前後・上下できるフォークリフトのような機能が取り付けられ、多様な状況に対応できるロボットに改善された。しかし、修正後ロボット全体の重量が重くなりすぎたため速度が遅くなってしまった。そのため、経済的側面として、「製作のコストがかかる」「燃料をたくさん消費してしまう」という意見が示された。改善策として、「材料をもっと軽いもの（プラスチックや木材など）にする」という意見が示されたが、時間が足りなかったため、作品に活用することができなかった。

（2）評価

今回の研究では、製作したレスキューロボットを社会、環境、経済の側面から評価し、社会や生活に適した技術にするための改善策を考える活動を取り入れたことによって、生徒に「3つのつながり」を意識させた実践を行うことができたと考える。

具体的には、製作したレスキューロボットが製品化された場合、自分たちを取り巻く社会や生活に与える影響を考える活動を通して、レスキューロボットと社会とのつながりを意識させることができた（「教材のつながり」）。また、製作品を評価する3つの観点（社会、環境、経済）を生徒に与えたことにより、社会や生活に与える影響を比較・検討しやすくなり、自分の考えを整理することができた。これにより、チーム内での討議が活発に行われたと考える（「人のつながり」）。さらに、この討議を通して改善策を考え、製作品に修正を加える活動を行うことができた（「能力・態度のつながり」）。

4. まとめ

技術・家庭科技術分野では、持続可能な社会を構築するために、技術を適切に評価し活用できる能力・態度が求められる。本研究では、「3つのつながり」を意識した活動を行ったことにより、ESDの考え方に沿った実践を行うことができたと考える。しかし、今回改善・修正の時間が足りなかった班もあり、限られた時間の中で、評価した内容を作品にフィードバックすることができるように授業計画を改善する必要がある。さらに、評価活動において、作品の問題点を指摘することはできるが、その改善策を考えることができなかった班もあったため、教師側で生徒を支援する方法を検討する必要がある。

■ 4年 : ◇家庭基礎：衣生活の現状と課題

1. 「3つのつながり」の実践について

- ・過去はどうだったのかを振り返ることで現在および未来のこれからの生活のあり方を考えるヒントを得ることができ、衣の持つ力が生活を変えていくということについて考えさせる材料とすることができる。そういった点で伝統的な衣生活のあり方から学ぶという内容を設けることで教材のつながりの中でも時間的なつながりを考えていきたい。
- ・特に衣の持つ力という点では、モードのジャポニズムを取り上げる。ヨーロッパのファッションにきものがどのように影響を及ぼしていったのかを、図録などの資料から読み取る時間を設定し、生徒が伝統的な衣である着物の文化について考えたり着物の力を新たに発見したりする場面を設ける。そういった学習をすることで、教材のつながりの空間的つながりを設定することになる。生徒たちは伝統的な衣として大切にしていけないといけないものであるという認識しか抱いていなかった着物の外国との関わり、未知の魅力に触れることになる。
- ・授業の中で班での話し合いを行う。それぞれの生活環境が異なる中での話し合いは、今まで気づけなかったクラスメートの新たな面を発見することにもなり、新しい人とのつながりを形成することにつながる。また、学習全体を通して持続可能な生活には人と人とのつながりが欠かせないということに気づき、自ら周囲の人とのつながりを大切にしていこうと意識するようになる。
- ・環境問題との関わりという点で生徒たちの意識が低い衣生活を取り上げる。衣生活について初めて考えることで、新たな発見や気づきが多くあり、今まで考えていた以上に毎日のあらゆる場面で環境に配慮した生活ができるのだという意識を高めることができる。それは自分自身の衣生活を変化させていくときのヒントになるとともに実践への意欲づけになっていき、能力・態度のつながりを形成していく。

2. 生徒の様子とその評価

(1) 着物や自分の衣生活についてテーマを一つ選んで調べるという活動から生徒たちは自分の衣生活について以下のような課題を発見することができた。

①自分の持っている衣服調査から

- ☆よく着る服がある反面気に入って購入しても着ない服がある。
- ☆中国製・インドネシア製・フィリピン製など人件費の安い国で作られているものが多い。安いものを買って、いらなくなったら処分する。(利用期間が短い) 非常に無駄が多い衣生活と言える。

②高機能性繊維について調べるから

- ☆吸水・吸汗、抗菌・防臭、透湿・防水、難燃・防災、吸湿発熱、吸湿速乾、高強度など様々な繊維の開発が進んでいる。吸汗・防水・吸湿発熱などの機能はよく利用している。これらの開発はこれからも進んでいこう。便利になるのはいいが、これらは全て化学繊維のため、資源について不安がある。

③衣服のリサイクルやリユースについて調べるから

- ☆廃棄量は年々増大、全廃棄物の2%を占める。
- ☆リサイクル、リユースされるものは生産量の20%にすぎない。
- ☆中古衣料として販売、リフォームされる。工業用の雑巾に、繊維にして再利用などされる。捨ててしまうことが多いが、そうするとゴミを増やすだけになっている。

④ユニバーサルデザインの衣服について調べるから

- ☆病気や障害で着脱が難しくなった人のおしゃれなデザインが増えている。
(高齢社会への対応 2055年の高齢化率は40.5%)

⑤衣料品のフェアトレードについて調べるから

- ☆公正な取引のこと。発展途上国の原料や製品を適正な価格で継続的に購入することで、

立場の弱い途上国の生産者や労働者の収入を確保し、生活改善と経済的自立を進めることができる。中国製・インドネシア製・フィリピン製などが何故安いのかを考えて購入しなくてはならない。

⑥着物と自分の生活の関連について調べるから

☆祖父母の世代までは、着物を日常的に着用している人もいたが、親世代からは日常生活で着用することはなくなっている。結婚式やお葬式、七五三など特別なときだけに着ることがある人が殆ど。着物を持っていない、自分では着れない。着物文化の衰退が進んでいる。

(2) 授業を終えて生徒は、着物や衣生活について以下のような変化を見せている。(授業後の生徒の感想から)

①着物について

- ・外国人が着物を着ている姿を見たことがなかったので、着物は日本のものだと思っていたが、着物は世界のファッションだと分かってそれが魅力だと思った。
- ・コルセットと違ってシンプルな作りで、体に無理がない。平面構成で何度でも作り直せる。
- ・着物は機能性、デザイン性ともに優れているのかなあ。和食然り、日本文化は素晴らしいと思いました。
- ・街中の高校生の髪型やファッションにも見られるように、今の日本社会は何もかもが欧米化して日本独特のものがほとんど見受けられなくなっている中で、着物は我々自身を見失わないためにもこれからも着続けていかないといけないものだと思う。欧米化することは悪いとは言わない。メリットも多いから。しかし、外国の文化を取り入れ過ぎて、日本がなくなっている。「自分」の意思を持たないから政治など社会のあり方にも影響しているのだと思う。
- ・日本人ならではの「間・ゆとり」がある。
- ・西洋の洋服のように「着る」ではなく、着物は体に沿ってくれるので楽だと思った。でも帯を締めて緊張感も生まれ、美しく魅せるということも忘れていないと感じた。
- ・形・素材・模様など着物はどれをとっても世界に誇れるものだなあと感じました。大切にしていきたいです。
- ・世界の沢山のデザイナーの目をひきつける着物。
- ・機能的、経済的であって、デザインも美しいところ。
- ・西洋の衣文化を変えてしまうくらい魅力があるものだと知らなかった。自然体であるという魅力。すごいなと思った。
- ・西洋の衣服のデザインは見た目重視だが、日本の着物は人の生活や人の体に沿った体を覆うものというイメージが加わった。

②自分の衣生活について

- ・ファッションの歴史を知るとおしゃれの楽しみ方が変わってくると思う。流行のデザインを追っかけるだけではなく、もっと昔のデザインの服も着てみたいと思うようになった。
- ・「服」なんて単に着て体を包んでくれるもの、くらいにしか考えていなかった。でも、実際には、衣服には身を守ったり、心も温めてくれたり、またその場・状況に合わせて自分の感情にも作用したり、と様々な働きがあったことに気づかされた。また、地球全体の環境にも関わってくるとわかったので、改めて「衣」の有り難味を感じていきたい。
- ・普段服について考えることはなかった。素材について知ることや、衣類に関する情報を集めること、基本的な縫い方を身につけておくこと、衣に関して自分の価値観を持つておくこと、環境のことを考えて長く着たり、自分で直したりして捨てない工夫ができるようになることなど、考えていかなくてはならないことはいろいろある。
- ・最近の自分の衣生活は他人の目を意識し過ぎていたと思う。今回の授業を通して、衣に関しても自分の考えを大切にすることは必要だとわかった。また、生地とかについても一切考えたことがなかったので、素材についてもこれから注意していきたい。
- ・今までの自分は、衣についてあまり関心がなかった。でもこれから大人になると制服もなくなるし、自分で衣生活を管理しなくてはならない。縫うことについてもやればできると思っていたが全く何もできないことがわかった。衣に関する「自立」も必要だということに気づいた。

だからこれから少しずつ布についての知識や縫う技術を身につけていきたい。

- ・今衣服を選ぶ基準がデザインが気に入るか、体形をカバーできるかといったことである。これから、デザイナーたちの意図や日本の文化など、そんなことも考えて服を選んだり着たりしていきたいと思った。
- ・今回衣に関する昔の人たちの考え方や着物が世界のファッションに及ぼした影響などを学んで、着ることを楽しむ要素が増えました。着ることと環境の関わりについても考えたことがなかったけれど、これからは捨てないということを実行していきたいです。
- ・今の自分の衣生活はとてもお粗末であると感じました。繊維に関する知識もあまりないし、洗濯の仕方も知らない。今回調べたことや学んだことも含めて、まだまだ知らないことが沢山あります。衣服の機能性やサイズについて考えて着たり、破れたら縫うなどということも実行していきたい。

3. まとめ

衣生活の学習を進めていくうえで困難を感じることで、まず製作技術に関して年々個人差が大きくなっており、家庭基礎2単位という時間が限られる中での製作題材の選定や時間の確保が難しいという点があげられる。この点に関して2～4時間という短時間で製作できるもの、個人差に応じた工夫が可能なもの、衣生活分野以外の内容と関わらせることができるものということを利用して題材を選んだ結果、短時間なため集中力が持続する、自分でいろいろ工夫できるため楽しみながら製作でき、友人の作品にも関心を持って良い点は自分の作品に取り入れることができたり、技術の差がお互いに教えあうというメリットになったりすることで、人とのつながりも果たすことができた。衣生活の分野だけではなく様々な分野で取り入れることで、時間の融通がつくなどの成果もあった。個人差に応じて仕上げるということで、針と糸に親しむということは全員できたが、最低限身に着けてほしい技術が将来自分の衣生活を支えられる段階にまで達しなかった生徒もでてきてしまい、技術の習得という点で課題が残った。

次に生徒の衣生活に関する課題意識が薄いため、他の分野よりも興味関心を惹く題材を提供する必要があるという点があげられる。この点に関しては、まず衣生活との関わりに気づいたり着物の文化に触れたりしてほしいというねらいで、指定したテーマの中から一つ選んで調べるという夏の課題を設けた。意欲的に取り組むことができるだろうかという不安があったがさらに自分でテーマを発展させて地域の備後絣を取り上げたり、制服の歴史を調べたりするなど内容は多岐に及んだ。ただ、インターネットを利用して調べる生徒も多く、同じテーマの場合内容が重複することもあった。しかしそれぞれのまとめ方は異なり、イラストを用いてわかりやすく表現するなどそれぞれの工夫がみられ、生徒たちがインターネットで得た情報をただ書き写すだけではなく、自分の中で納得しながらまとめていった様子が窺えた。この課題をこなしたことで衣生活に関して興味を持つようになり、学習への意欲が高まっていき、能力・態度のつながりに役に立った。

授業では着物についての学習を取り入れることで、今まで知らなかった着物に関する情報（歴史や種類、ジャポニスムなど）について知り、調べることで日本の伝統的衣である着物の良さを再発見することになり、衣生活についての学習に意欲を持って取り組むことができた。特にジャポニスムに関しては、着物の、世界のファッションへの影響を「モードのジャポニスム」という本を通して多くの本物の写真から視覚的に知ることができたという点とその資料を利用して自分たちで調べることができたという2点で、過去の事実と世界との関わりを目の当たりにすることができ、教材のつながりである空間のつながりと時間のつながりを実践することができた。

様々な点で、ジャポニスムを題材にしたことは非常に効果的であったと考えられる。今回は、ジャポニスムについての理解を深めるということを中心にして、そこから自分の衣生活を振り返る材料を生徒たちに提供するという内容になっていった。授業後の生徒の感想の多くにあるように、持続可能な衣生活を実践していく意欲を持つことができ、能力・態度のつながりになっていった。