

第 1 部

文部科学省研究開発学校

研究開発実施報告

平成24年度（第1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。

未来から来た人たちのコンパス (3) Teacher Proof Curriculum ―自らへのクリティカルシンキング―

広島大学附属福山中・高等学校長 岩崎 秀樹

先生方には迷惑かもしれないが、校長は教室の中を覗くのが好きである。勿論気づくことがあれば伝えたいが、一人ひとりの教員の指導法や生徒の学習姿勢を Check するために廊下を散策するわけではない。当初は何か分けのわからない衝動のようなものであったが、近頃ようやく見えてきたように思うので、自ずと回数も減っている。校長の知りたかったことは、「教師の役割」とは何か、という陳腐な原理的問であった。

リテラシーが「識字」と訳されていた頃には、それは伝達可能な形に加工された知識や技術を的確に伝えることであったと思う。したがってそれらは一斉指導という教授形態の下で、全て口頭で伝達され黒板に描かれていたように思う。名人と呼ばれる教師は、その伝授に長けていた人たちであろうし、戦前の師範学校や戦後の教員養成系学部では、教科名を冠した教育法でそれを普遍化していたのではない。おそらくその風潮がピークに達したのは、数学教育や理科教育でいえば現代化の頃 70 年代で、電子機器の発明・普及と並行して、プログラム学習が大いに喧伝されたと思う。全国の附属学校ではプログラム学習のための実験教室が作られ、日本の高度成長と歩調をあわせるように豊かな資金が投入されて、電子機器であふれかえる教室が作られたと聞くが、それは今どこにあるのだろうか。その当時用いられた用語が Teacher Proof Curriculum というもので、皮肉なことだが、教師の役割に期待しない教育課程とでも訳せばよいかもしれない。

Teacher Proof Curriculum には、教師の役割が知識・技能の口述伝達というのであれば、それは機械にまかせてよいのではないかという発想が見え隠れする。現代化は失敗だったと総括されたが、問題は何故に失敗したのかという反省であって、それが算数・数学であれば、計算力の低下というのでは、現代化の目標は識字能力の充実・強化であったのか、と逆に問いたくなる。無論そうではなく、今日よく耳にする関心・意欲・態度であり見方・考え方に直結する、教育的ねらいがそこにあったと思う。

校長はいつも附属教員には Research Mind を求めているつもりである。いうまでもないが生徒は教師によって言語化されたことや可視化された事柄を学習するが、同時に言語化されえず視覚化もできない何かを、しなやかな彼等の知的海綿体は吸収している。またそうでなければ知識として使い物にならない。抽象度をあげれば、教師の教科における価値観そして言語観や科学観や数学観や技術観などを、生徒は合わせ教師から学んでいる。教師のものの見方・考え方そして感じ方・捉え方、つまり教師の身体から放射される暗黙知を浴びるから、伝統としてのオリーブの志がそこに成立する。そうした默契が教室になれば、生徒達は迷うことなく塾通いに精を出すであろう。

そうすると一人ひとりの教師の持つ教科観や価値観や見方・考え方などは、どのように点検・整備・評価され、そして更新されるのだろうか。校長は教師の持つ暗黙知の鑑となり鏡になるのが Research Mind だと考えている。教師のメタ認知的技能やメタ認知的知識の更新は、研究という自己研鑽がなければ、瞬く内に萎え衰え錆び付いてしまうだろう。その結果について、もはや述べる必要はない。

附属福山では 2009 ～ 2011 年度まで、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・発展させるべく 2012 年度から 3 年計画で始めたのが、「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」というものである。本研究開発によって、クリティカルシンキングにより一層の実践的負荷をかけていかねばならない。

どの学校に集う生徒も未来からきた人たちである。だからどの生徒にも未来へのコンパスつまり羅針儀は不可欠になる。それがクリティカルシンキングである。法律用語ではなく純然たる教育の概念なのだから、容易に定義できるわけがなく、一連の単元を組織することで、初めて込めることができる。われわれはそのカリキュラム化のために「現代への視座」を設計した。様々な角度から批判を請うことを願って、筆を置くことにしたい。

文部科学省研究開発学校 研究開発実施報告
平成24年度（第1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	教育課程	4
6	学校の概要	13
7	研究組織	18
8	研究計画	20
9	平成24年度の研究開発の経過	21
2 章	研究開発の評価と課題	
1	カリキュラムの評価	22
2	指導方法・題材等	22
3	実施の効果を測定する	23
4	研究実施上の問題点と今後の課題	26
<報告書別冊資料>		
3 章	カリキュラムの具体 ～年間計画～	
1	「現代への視座」	28
2	総合的な学習の時間	60
3	既存教科での取り組み	66
4 章	評価の具体 ～授業評価～	
1	「現代への視座」	80
2	総合的な学習の時間	100
3	既存教科での発展的単元	100

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

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・高等学校の系統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)

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かを明らかにし、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の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) 必要となる教育課程の特例

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」(p10), 「現代評論A」(p11)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 教育課程

（１）編成した教育課程の特徴

当校ではこれまで，文部科学省 研究開発学校の指定を受け，平成15～17年度「中学校・高等学校を通して科学的思考力の育成を図る教育課程の研究開発」，平成18～20年度（延長3年）「中等教育における科学を支える「リテラシー」の育成を核とする教育課程の開発」をテーマに研究開発を行ってきた。その中で，新教科「サイエンス」を中学校，高等学校に創設した。これらで開発したカリキュラムは，科学・技術の基盤となる能力を高めるとともに，すべての生徒に科学への興味・関心を持たせ，科学的思考力を高めることをねらいとしたものであり，多くの学校で実践可能なカリキュラムとして提案することができた。また，カリキュラム評価を通して生徒の関心の高さやプログラムの妥当性を得ることができたが，その一方で，独創的な分析力やテキストを批判的に読むことなどに課題が見られた。

そこで，これまでの研究をベースに，平成21～23年度「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」として，新たに研究開発学校の指定を受け研究開発を行った。この中では，中学校2年から，高等学校2年（当校では5年と呼ぶ）までに8科目の新設科目をもつ新教科「現代への視座」を設定し，学年進行に合わせて，具体的な事象から，抽象化されたより複雑な事象へと拡張するようになっている。

ここでは，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た。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問いかけを意識する展開を行った。この研究では，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かを明らかにし，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。また，カリキュラム評価の結果，クリティカルシンキングの態度や能力の伸張がみられ，じっくり複眼的に考えようとする姿勢が多く見られた。

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

平成23年の東日本大震災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、総合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。

そうした中、これまでの研究開発に持続可能な社会の構築という視点を加え、「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ために、新教科「現代への視座」の科目構成と内容を改変し、今後必要とされる教育に対して新たな提案となるように、以下の教育課程を編成した。

○ 新教科「現代への視座」の教科目標

平成21年度にクリティカルシンキングの育成をねらいとして設定した「現代への視座」は、今回の研究ではねらいを「持続可能な社会の構築に向けての基盤としてのクリティカルシンキングの育成」と捉え直し、以下のように目標を設定した。

「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。

○ 新教科「現代への視座」の各科目の目標

教科目標を達成するために、生徒の発達の段階を考慮して各学年に設定した科目の目標を、以下のように設定した。

環境（中学校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。

地球科学と資源・エネルギー（中学校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：高等学校1年）

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、持続可能な社会の構築をめざして複眼的、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：高等学校1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：高等学校1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。

現代評論A（4年：高等学校1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：高等学校2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：高等学校2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：高等学校2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。

○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」

「現代への視座」を柱に、「総合的な学習の時間」では問題解決に向けた生徒の活動を重視する展開を行うとともに、既存教科では「発展的単元」を設定してねらいとする能力・態度の伸張を図るカリキュラムを構成している。次に、「現代への視座」と「総合的な学習の時間」で扱う「テーマ」、「構成概念」、「ねらいとする能力・態度」について整理し、科目間、教科間の連携をはかり、内容のつながりを意識させた展開を行うこととした。

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。

- ① 資源・エネルギー ② 環境・防災 ③ 安全・健康
- ④ 地域・文化 ⑤ 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、⑥その他として分類し、整理した。

B 構成概念について

「持続可能な社会づくりに関わる課題」を見いだすためには、その構成要素を明確にすることが重要となる。当校では研究初年度である本年度、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〕

C ねらいとする能力・態度について

「持続可能な社会の構築」へ向けてのカリキュラムを構成する際、これまでのクリティカルシンキング育成プログラムでめざしていた「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。そこで、本年度は、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）

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						
① 資源・エネルギー	② 環境・防災	③ 安全・健康	④ 地域・文化	⑤ 国際化・グローバル化	⑥ 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							新教科「現代への視座」 総合的な学習						
												5年（高2） 現代評論 B						
												現代評論 A						
					※6							教理情報						
					※5							4年（高1） 現代評論 A						
					※4							クリティカルシンキング						
					※3							社会科学入門						
												自然科学入門						
												3年（中3） 地球科学と資源・エネルギー						
					※2							総合的な学習						
												2年（中2） 環境						
					※1							1年（中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、当校で編成した教育課程は、新教科・科目の目標を明示し、また、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を取ることができたと考えている。

（２）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。このねらいの達成のため、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。この新教科では、各科目の担当を複数の既存教科とし、教材の内容の開発、吟味を協同して行い、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ると考える。

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。学習指導要領で決められた内容やねらいを漏らすことないように新教科で扱う内容を吟味し、当研究開発で育みたい能力・態度の育成にあわせた展開に心がけて教育課程の開発を行う。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、発展的単元などの工夫をすることで、ねらいとする能力・態度の伸張を図る。

「持続可能な社会の構築」を考える際には、道德性の育成は欠くことのできない内容となる。道德教育の目標である「豊かな心をもち、人間としての在り方生き方の自覚を促し、道德性を育成すること」は、本研究開発の主要テーマに位置づくと考ええる。そこで、本研究では、ESDの構成概念としての「公平性」、「連携性」、「責任性」やねらいとする能力や態度としての「協力」、「つながり」、「参加」などをあげて、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むことなどを明示して取り組む。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 「現代への視座」の目標

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。

B 科目のねらいと概要

この目標を達成するために、発達の段階や各教科の内容との関連を考慮して、中学校第２学年から、高等学校第２学年に以下の科目を設定する。

ア. 中学校 2 年

●「環境」(週2時間)

環境をテーマに実験や観測に取り組み、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。また、持続可能な開発を目指して、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、行動する指針作りを行う。

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「言語表現」と「芸術表現」の二つの分野からなっている。

「言語表現」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。

「芸術表現」では、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係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)

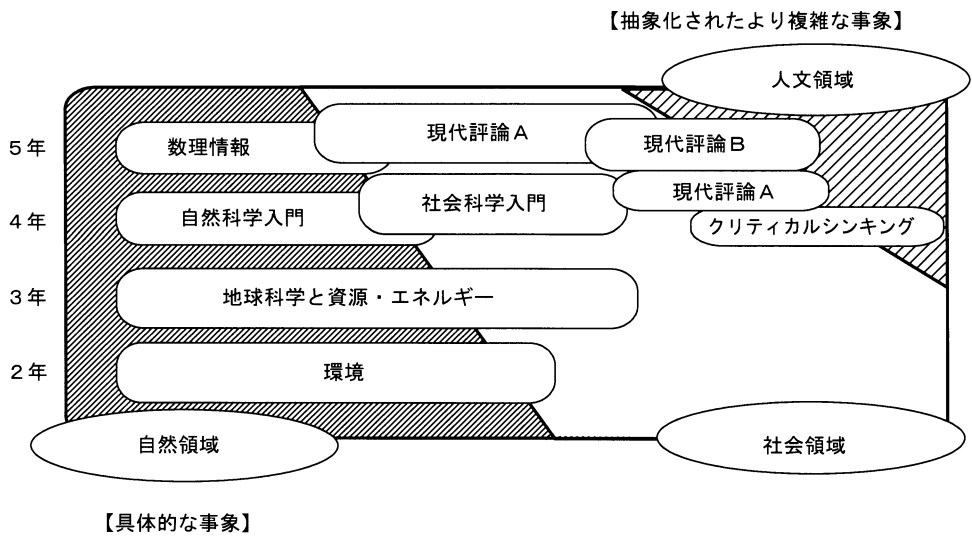
「現代評論A」では、持続可能な社会の構築にかかわるテーマについて、複数の立場から論じられている文章を読んで、テーマそのものを知るとともに、テーマについての見方・考え方を問い深めていく。具体的なテーマは、「言語」、「国際社会」、「環境問題」などである。また、テキストを複数読むことで、クリティカルシンキングそのものも育成していく。

●「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。

C 科目の順序性について

「現代への視座」の各科目の履修順序、内容の構成については、発達の段階と各教科との関連を考慮して、下図のように、学年進行にしたがって、【具体的な事象】から【抽象化されたより複雑な事象】を対象とする科目の配列として整理し、探究の方法を学び、より複眼的視点に立って考察を深める内容展開にしている。



6 学校の概要 (平成24年度のもの)

(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 いわさきひで き
広島大学附属福山中学校 広島大学附属福山高等学校， 岩崎秀樹

(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	203	5	199	5	201	5	603	15
計		203	5	199	5	201	5	603	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	52	0	2	0	0	9
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) 研究 1 年次の教育課程

広島大学附属福山中学校教育課程表（平成 2 4 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
平成23年度入学生

平成24年度入学生			24 年度		24 年度 25 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 1	2 2 1				
	国語表現Ⅱ	2							
	国語総合	4							
	古文典読	4							
	現代講義	2							
地 歴	世界史 A	2	2	2 ② 2		4 4 4 4	4 4 4 4		
	日本史 A	4							
	日本史 B	2							
	地理 A	2							
	地理 B	4							
公 民	現代社会	2	0(-2)	1		2 2	(4)		
	倫理	2							
数 学	数学基礎Ⅰ	2	3 2	3 2				3	2 2
	数学基礎Ⅱ	3							
	数学Ⅲ A	4							
	数学Ⅲ B	3							
	数学Ⅲ C	2							
理 科	理科総合 A	2	0(-2)	2 2 ② 2 ② 2		1 1 1 1 1 1	3 3 3 3 3 3		
	理科総合 B	2							
	理科総合 C	2							
	物理Ⅰ	3							
	物理Ⅱ	3							
	化学Ⅰ	3							
	化学Ⅱ	3							
	生物Ⅰ	3							
	生物Ⅱ	3							
	地学Ⅰ	3							
保 健 体 育	体育Ⅰ	7～8	2 1	3 1	3				
	体育Ⅱ	2							
芸 術	音楽Ⅰ	2	2 1 2 ② 2 2 2 2 2 2	1 1 1 ① 1			1 1 1 ① 1	(3)	2 2 2 2 2 2
	音楽Ⅱ	2							
	音楽Ⅲ	2							
	美術Ⅰ	2							
	美術Ⅱ	2							
	美術Ⅲ	2							
	工芸Ⅰ	2							
	工芸Ⅱ	2							
	工芸Ⅲ	2							
	書道Ⅰ	2							
英 語	英語Ⅰ	2	2 3	2 2 1	2 1 2			2	
	英語Ⅱ	4							
	英語Ⅲ	4							
	英語Ⅳ	4							
	英語Ⅴ	4							
家 庭	家庭生活Ⅰ	2	2						2
	家庭生活Ⅱ	4							
	家庭生活Ⅲ	4							
情 報	情報Ⅰ	2	0(-2)						
	情報Ⅱ	2							
	情報Ⅲ	2							
工 業	工業基礎Ⅰ		3.5(+3.5)						2
	工業基礎Ⅱ								
現代への視座	自然科学入門	3.5	2(+2) 1(+1)	1(+1) 1(+1) 2(+2)					
	社会科学入門	2							
	現代評論 A	2							
	現代評論 B	1							
	現代情報	2							
総合的 特別活動	な 学 習	3～6	1(-1)	0(-1)					
	学級活動(LHR)								
計			31	31	1	31			

高等学校教育課程表

平成24年度入学生

24 年度 25 年度

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 1	2 2 1			
	国語表現Ⅱ	2						
	国語総合	4						
	国語現代文典読	4						
地 理 歴 史	世界史 A	2	2	2 ② 2		4 4 4 4		
	日本史 A	2						
	地理 B	2						
	歴史 B	2						
公 民	現代社会	2	0(-2)	1		2 2	(4)	
	政治・経済	2						
数 学	数学Ⅰ	3	3	4			(3)	5 (2)
	数学Ⅱ	4						
	数学Ⅲ	5	2	2				2
	数学Ⅳ	2						
理 科	科学基礎	2	0(-1)	2 ②		2 ②		
	物理基礎	2						
	化学基礎	2	2(-1)	2 ②		2 ②		
	生物基礎	2						
	地学基礎	2		2 ②		2 ②		
	地理科課題研究	2						
	理科基礎	4				4 ②		
	理科基礎	1						
保 健 体 育	体育	7～8	2	3	3			
	保健	2	1	1				
芸 術	音楽Ⅰ	2	2 ②	1 ①			1 ①	2
	音楽Ⅱ	2						
	美術Ⅰ	2						2
	美術Ⅱ	2						
	美術Ⅲ	2	2	1			(3)	2
	美術Ⅳ	2						
	工芸Ⅰ	2						2
	工芸Ⅱ	2						
	工芸Ⅲ	2	2	1				
	工芸Ⅳ	2						
外 国 語	英語Ⅰ	2	2				2	
	英語Ⅱ	4						
	英語Ⅲ	3	3	2 2 1	2 1 2			
	英語Ⅳ	4						
家 庭	家庭基礎	2	2					2
	生活技術	4						
情 報	情報 A	2		0(-2)				
	情報 B	2						
工 業	情報技術基礎	2						2
現代への視座	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)				
総 合 的 な 学 習	数 理 情 報	2		2(+2)				
	学級活動(LHR)	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年度入学生 25 年度 26 年度
平成26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 (5)
国 語	国語現代文	4	3.5(-0.5)	1(-1) 1 2	2 1 2		
	国語古文	3					
	国語現代文	2					
	国語古文	4					
	国語現代文	2					
地 理 歴 史	世界史	2	2	2 2 ②		4 4 4	
	日本史	4					
	地理	2					
	歴史	4					
	地理	2					
公 民	現代社会	2	0(-2)	1	2 2 }	(4)	
	政治	2					
	経済	2					
数 学	数学Ⅰ	3	3 2	4 2			5 2
	数学Ⅱ	4					
	数学Ⅲ	5					
	数学Ⅳ	2					
	数学Ⅴ	2					
理 科	科学	2	0(-1) 2(-1)	2 ② 2 ② 2	2 ② 2 2 ② 2	4 4 4 4	
	物理	2					
	化学	4					
	生物	2					
	基礎物理学	2					
	基礎化学	2					
	基礎生物学	2					
	地学	2					
	地理	4					
	課題研究	1					
保 健 体 育	体育	7～8	2 1	3 1	3		
	保健	2					
芸 術	音楽Ⅰ	2	2 ② 2	1 ① 1		1 1 1	2 2 2
	音楽Ⅱ	2					
	音楽Ⅲ	2					
	美術Ⅰ	2					
	美術Ⅱ	2					
	美術Ⅲ	2					
	芸術Ⅰ	2					
	芸術Ⅱ	2					
	芸術Ⅲ	2					
	書道Ⅰ	2					
外 国 語	コミュニケーション英語Ⅰ	2	3 2	3 2	3 2		2
	コミュニケーション英語Ⅱ	3					
	コミュニケーション英語Ⅲ	4					
	英語表現Ⅰ	2					
	英語表現Ⅱ	4					
	英語表現Ⅲ	2					
家 庭	家庭基礎	2	2				2
	生活デザイン	4					
情 報	情報科学	2		0(-2)			
工 業	情報技術基礎	2					2
現代への視座	リテラシー	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)			
総 合 的 な 学 習	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

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官による「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
に開催し、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（大学教官ほか）
 - ◇研究委員会（全教官）
 - ◇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）
副校長	竹盛 浩二	国 語
副校長	三藤 義郎	社 会，地歴・公民
教 諭	○平賀 博之	理 科（研究係，研究主任）
教 諭	山下 雅文	理 科（研究係）
教 諭	重永 和馬	国 語（研究係）
教 諭	石井 希代子	国 語（教科代表委員）
教 諭	下前 弘司	社 会，地歴・公民（教科代表委員）
教 諭	服部 裕一郎	数 学（教科代表委員）
教 諭	沓脱 侑記	理 科（教科代表委員）
教 諭	田中 伸也	理 科（教科代表委員）
教 諭	三宅 幸信	保健体育（教科代表委員）
教 諭	牧原 竜浩	芸 術（教科代表委員）
教 諭	嶋本 雅宏	技 術（教科代表委員）
教 諭	高橋 美与子	家 庭（教科代表委員）
教 諭	川野 泰崇	英 語（教科代表委員）
教 諭	甲斐 章義	数学・情報（教科代表委員）

(3) 運営指導委員会

①組織

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	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	国立教育政策研究所 基礎研究部	部 長	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
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

(4) 研究委員会

学校長	岩崎 秀樹			
副校長	竹盛 浩二 (国語)	三藤 義郎 (社会)		
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	鶴木 毅	大江 和彦	下前 弘司	土肥大次郎
	蓮尾 陽平	見島 泰司	森 才三	山名 敏弘
数 学	井上 優輝	岩知道秀樹	甲斐 章義	釜木 一行
	後藤 俊秀	清水 浩士	高橋由美子	服部裕一郎
理 科	岡本 英治	柏原 林造	沓脱 侑記	小茂田聖士
	田中 伸也	林 靖弘	平賀 博之	丸本 浩
	山下 雅文			
保健体育	岡本 昌規	合田 大輔	高田 光代	藤本 隆弘
	三宅 理子	三宅 幸信		
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	田野原佑美	緒方 幹子		

8 研究計画

第一年次	「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 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，再構成する。 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を行う。 4. 多様な評価方法の研究，試行を行い，実証的データを蓄積する。 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
第二年次	「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 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，広く発信する。 2. カリキュラムと指導方法，評価方法の改善を進める。 3. 授業実践を行うとともに，多様な評価を行い，カリキュラム評価，研究実践の評価を行う。 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
第三年次	「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 1. カリキュラムと指導方法，評価方法の改善とともに，多様な評価活動を行う。 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

9 平成24年度の研究開発の経過

＜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
1月	研究開発報告書作成	
1月11日	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）
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。

2 章 研究開発の評価と課題

1 カリキュラムの評価

(1) 教育課程の内容は適切であったか

今回の研究では、テーマや構成概念、ねらいとする能力・態度を、p7の表を用いてまとめ、共有化することによって、教員間の相互理解を深めるとともに、協調して教育課程をつくり実践していくことができた。

例えば、上の表の中の持続可能な社会の構築に関連したテーマ①②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た。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拡げていく。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した学習を、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た。

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なった。

(2) 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17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・題材等

(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。これまでは、教科で扱うことが、やがて生徒の中で活用され総合化されるだろうという意識が強かったように思う。しかし、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。今年度の実践では、発表を設定することにより、生徒の話し合いや協力を進める場面を取り入れた。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。

(2) 指導方法等は適切であったか

新たな3年間の研究の1年次として、今年度は新たなテーマに即したカリキュラムと教材の開発を行った。また、能力や特に態度の育成には、新たな教育方法を取り入れ実践してきた。先の表で「ねらいとする能力・態度」のうち、⑤～⑦には、○（これから取り組むもの）が多くなっている。実践としてはまだ試行段階であるが、これまでの感触としては順調に経過している。

3 実施の効果を測定する

(1) 生徒への効果

ここでは、今年度の研究の中で開発したカリキュラムのうちで、試行的に実践した内容について例示することによって、検証を行う。

○ 「現代への視座」環境（中学校2年） 第1単元「身のまわりの環境（外的環境）」

「現代への視座」環境の単元構成自体は、これまでと変わらないが、今年度からの新たな能力やスキルについてのねらいとして、特に第1単元「身のまわりの環境」を通して、「非連続型テキストによる表現力の育成」を取り入れた。第1単元の生徒の体験的活動としては、次の表のような内容を含んでいる。この中で、レポートや発表の場面だけでなく、様々な活動の中で、非連続型テキストを用いる（特に、書かせる）ことを意識した構成とした。

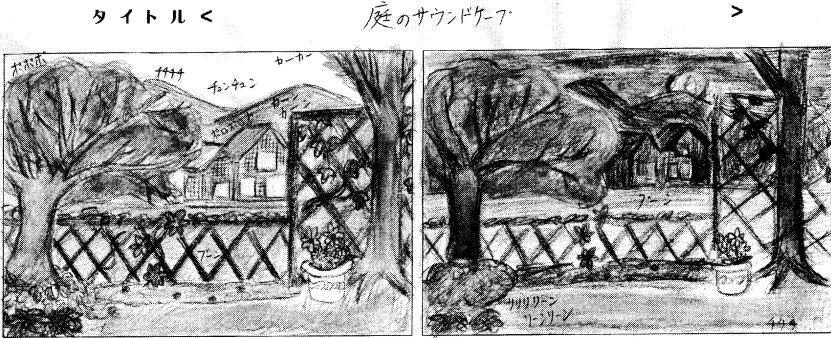
体験的活動	非連続型テキスト	感覚・測定
①「観測 サウンドスケープ」	絵による表現	聴覚
②「実験 物質のpHを測定する」		測定器
③「実験 水溶液をうすめると？」		測定器
④「実験 食塩の粒を溶かしたときの導電率」	散布図	測定器
⑤「実験 水道水やミネラルウォーターの比較」		味覚・嗅覚
⑥「調査 酸性雨による被害」	図や写真	視覚
⑦「探究 全国の酸性雨のデータを考察する」	様々なグラフ	視覚

また環境を捉えるためには、ヒトの持つ五感を活用することが重要であり、pHや導電率などの測定機器を用いた環境測定は、ヒトの五感を補うものとして捉えることができることを強調している。測定機器による測定も、五感と同じように感じ、表現することで、実感を伴った考察が導ける。視覚以外の感覚を研ぎ澄まし、感じることを体験する構成にしている。

◇単元の導入で取り入れた「サウンドスケープ」とは、ランドスケープのランドを「サウンド」に置き換えた言葉である。「身の回りの音風景から、音の違いを感じて、サウンドスケープを描こう！」という課題を提示し、同じ地点で時間の異なる2つの場面や同じ時刻で異なる2地点といった比較を行い、それを絵で表現させた。

評価の観点とは、2つの比較（条件制御）をおこなっているか、絵や擬音などで音風景を適切に表現しているかを設定し、それぞれ3段階のルーブリックを作成した。

また、これ以外にも、NHKテレビ番組『未来への教室』いのちある地球に生きる」を視聴し、ジェームズ=ラブロック博士と英国の同年代のこどもたちとの特別授業を追体験させているが、この中で、ラブロック博士が英国のこどもたちに示す「未来の地球のイメージを絵に描いてみよう」という課題を、授業でも生徒に与え、取り組ませた。



◇データ処理においては、パソコンを活用し、マイクロソフト社の表計算ソフト「エクセル」のグラフ機能を用いて、散布図を作成し、考察する場面を設定した。例えば「④実験 食塩の粒を水に溶かしたときの導電率」では、測定した結果を散布図にして、測定値のばらつきや誤差などを意識した考察を進めた。また、「身長と体重の関係」を例に、正の相関や負の相関といった統計的な数値の扱い方について学習し、データの分析方法を具体的に示しながら考察した。

「身のまわりの環境」の単元の最後に、探究テーマとして「全国の酸性雨のデータを考察する」を提示し、酸性雨調査プロジェクトのデータを活用して2校以上のデータを比較する課題に取り組み、工夫を凝らした分析をするように求めている。右の2つのグラフは、横軸にpH、縦軸に導電率をとり、2校を比較している。

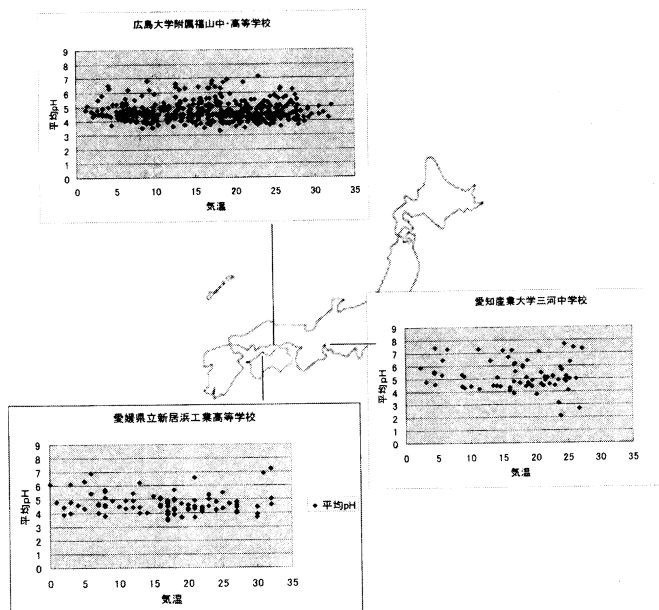
昨年度までの授業

では、分析例として示す「pHと導電率」の散布図を用いた考察が大部分を占めていた。しかし、今年度の実践では、下の「気温とpH」や「降水量とpH」「降水量と導電率」「風向とpH」など、サーバに蓄積されている様々な気象データを組み合わせて「pHと導電率」以外の多様な分析を行う生徒が目立った。

この原因がどのようなことによるのかを明確にすることは難しいが、昨年度までの「クリティカルシンキングを育成する」カリキュラムや今年度の新たなカリキュラムが何らかの形で生徒に影響を与えたのではないかと推察している。また、右図のように日本地図を用いて地域性を表すような、視覚に訴えるまとめ方をしたものが見られたことも今年度の特徴である。非連続型テキストを繰り返し活用させる内容を取り入れたことが、このような変化を生んだのではないかと考えている。

◇これからの生徒に必要とされる言語力は、連続型テキストも重要だが、非連続型テキストの読解や非連続型テキストを使用する訓練も必要である。非連続型テキストを積極的に利用して、相手に伝える場面を設定することが有効であると考えている。

結果



○ 「現代への視座」クリティカルシンキング（高校1年）・現代評論A（高校2年）

高校1年では、クリティカルシンキングで論理的な思考力の育成をめざして、論証の正しさを考えるための手法を学び、現代評論Aで、現代評論を読むための思考のアイテムとして様々な抽象語を学んでいる。5年（高校2年）の現代評論Aでは、4年（高校1年）での学びを生かして、実際に様々な文章を読み、その文章の妥当性について考えるとともに、テーマについての理解を深めていく活動を行っている。

次に示すのは、4年（高校1年）クリティカルシンキングで、生徒が中村桂子「三十五億年の命」を読み、筆者の論証を対象化して考えたことである。

前半部分の、細胞やDNAが全く同じであるから、同じ仕組みで生きる仲間だ、という説明は、生物学や医学の視点から見た事実なので、説得力もあると思う。しかし、生きる仕組みが同じだからといって、生物は祖先を一つにしているに違いないというのは、飛躍しすぎているし、そう言える根拠が三十五億年前の化石だけとは、説得力に欠けると思う。中村さんの考えている仲間の定義を書いてくれたら、もっと説得力があると思った。（生徒A）

全体的な流れを見た時、この説明は上手だと思う。ただ、帰納的説明にしては例が少なく、また、違う視点からの意見がないというのは少し問題があるように思う。／しかし、全体的に見たら、流れが自然で納得してしまうような説明になっているので、個人的には上手いと思う。／仲間がどうだと批判する意見があるが、この文章はあくまでも生物学的な仲間を指しているものであり、人間的動物的な仲間とは当然切り離して考えるべきである。（生徒B）

生徒A・Bは論証を対象化し、評価する姿勢を身につけている。また、問題点の指摘と改善点の提案もしている。さらに、生徒Bは論証をめぐって教室で起きた議論をふまえ、自分なりの意見を述べている。クリティカルシンキングを通じて、論証を対象化し、考える姿勢が育っている。

5年（高校2年）現代評論Aでは、文章を読み、批評文を書き、その批評文を読みあつたうえで、さらに批評文を書く活動を行った。

生徒Cは生徒Dが書いているような「筆者の科学に対するケンカ腰」を感じとったがゆえに、「柳

長尾真によると、科学技術は自然界に深刻な問題をもたらすものをも作り出している。柳澤桂子によると、医学は人間の本来の姿から遊離している。両者の主張は一緒に、人間は本来の能力を超えたことをしているということだ。しかし、結論は異なる。長尾の結論は、人間は自分たちが作り出したものには責任を持てというだけで、科学技術そのものは批判していないが、柳澤は人間の限界をわきまえろと科学そのものを批判している。両者の主張は食い違っている。それは、長尾の科学技術と柳澤の言う科学・医学が全く別物で、全然違う話なのかもしれないが、それはないだろう。恐らく現実的に可能なのは長尾の主張だ。柳澤の主張は確かに安心安全かもしれないが、手に入れた便利さを人間は手放すことはできないのだから、現実的ではない。（生徒C）

筆者の科学に対するケンカ腰が気になった。確かに具体例での、検査結果に出なかったものはないものとして扱っているというところは正しいと思う。よく分からないものをないとしていることは確かによくない。しかし、それが人間と症状を切り離しているということなのだろうか。決して医者には検査してその結果を機械的、作業的に判断しているわけではない。ちゃんと患者と話をしてその様子からある程度状態を判断しているはずだ。おそらく筆者は医学や科学を攻撃したかったわけではない。医学・科学・医者・科学者を「よく解らないけどすごくて正しい」と潜在的に信奉している僕たちに警鐘を鳴らしているのだろう。それはきっとキツイ言葉で示さなければならないほど深刻なんだと思う。「科学は万能ではない」ということが一番伝えたかったことだと思う。（生徒D）

澤は人間の限界をわきまえろと科学そのものを批判している」とする意見を述べている。この意見に対し、授業では本文の記述を具体的に指し示しながら「柳澤さんは『科学技術、そのものに対する批判をしているのではなく『私たちの科学技術に対する態度』に問題があると主張しているのだ」と級友から反論がなされた。その結果、表面的な理解によって生じた誤解が解け、筆者の問題意識や投げかけていることに対する理解が深まった。また、生徒Dのように部分的な反論に終わらず、筆者の真意はどこにあるのか、何を投げかけているのかについて深く考えようとする生徒も増えてきた。自分たちの批評のありようをさらに批評するという活動を経て、生徒たちの批評する力は確実に磨かれてきている。

生徒への効果を2つの例をもとに示してきたが、こうした手法が、この研究の評価の考え方である。生徒の変容を量的な変化で数値的に捉えることも、アンケートなどを用いて行っていくが、それ以外に、生徒の成果物のポートフォリオを作成し、また成果物をループブリックを用いて分析し、生徒の変容を捉えることを行っていく。これまでも生徒の成果物や評価問題などを通して生徒の変容をとらえられるよう工夫してきたが、今年度以降の研究開発では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手法を通して、さらに質的な評価として捉えられるよう工夫していくように考えている。

（２）教師への効果

教科間の連携が密接になってきたことが第一である。持続可能な社会の構築をテーマに据えたことで、各教員・各教科が持つ特性や考え方の特徴の相互理解が必要となる。例えば「資源・エネルギー」では理科と社会の教員による議論が、新しい教材の開発へとつながっていった。リサイクルに関する教材を巡っては、科学的なデータや数値をもとに考えると同時に、社会的なコストの面からの考察を加えていくことを提案できた。それにより、生徒にとっても複眼的な見方が必要なことを実感できる教材となった。同様に、エネルギー利用の教材においても、変換効率や社会的費用、技術や安全性など複眼的に扱うことができてきた。

（３）保護者等への効果

過去の３年間の研究開発では、保護者に対して機会がある毎に研究のねらいである「クリティカルシンキング」について説明してきた。当校が考える「クリティカルシンキング」＝「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た。本年度からの研究テーマである「持続可能な社会を構築するための教育」は保護者にとって感覚的に分かりやすく、理解しやすいもので、複眼性やクリティカルシンキングの重要性を感じていただいている。

４ 研究実施上の問題点と今後の課題

今年度の研究は、計画に基づいて順調に推移してきた。特に、３年間の研究の１年次として、今年度は新たなテーマに即したカリキュラムと教材の開発を行ったが、これについては、十分な成果が得られたと感じている。その中で、以下の３点を来年度に向けた課題として指摘する。

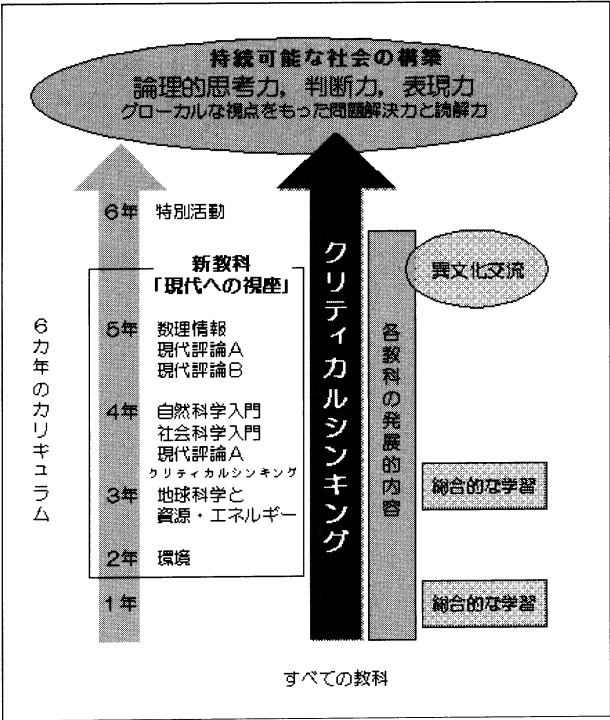
２－（２）でも述べたが、能力や特に態度の育成には、教育方法としての新たな取り組みを行っている。現在は試行段階の実践であるが、これらが確実に生徒の意識や意欲、態度を変容させているか、検証にはまだ時間が必要だと感じている。生徒の発表では、その発表そのものが成果物であり、それを評価することは可能である。しかし、その持続性や普段の生活への転移など、社会の中でも生きてはたらくようにするためには、スパイラルの中での反復なども必要かもしれない。この点についてのカリキュラム評価と改善が、来年度に向けての１点目の課題であると考えている。

４年前にクリティカルシンキングの研究に取り組み始めた頃は、校内の教員全員が共通の理解をしていくことが出発点であった。さらに生徒や保護者、あるいは研究会参加者など、ことある度に、クリティカルシンキングとは何かを説明し理解を得るように説明を繰り返した。そのときと比べると、「持続可能な社会の構築に向けた教育」の研究については、共通理解を得ることは容易であった。しかし、それが本当の意味で浸透しているかは、もう少し確認に時間がかかる。教員間での議論を研究推進委員会などだけでなく、いろいろな場面で進め、教科を越えた新たな教材開発など内容面での深化につなげていくことができればと感じている。こうした風土づくりも来年度に向けての２点目の課題である。

生徒の評価方法については、多面的な評価方法を開発し、成果物に対してルーブリックを用いて評価するなどの手法を開発してきた。パフォーマンス評価などの開発も行っている。的確に評価し改善する繰り返しが、よりよいものを生み出す原動力となる。しかし、評価内容や評価方法が独りよがりのもになっていないかは常に注意しなくてはならない。パフォーマンス評価でも学年集団など複数の目でルーブリックを作成することが必要であり、誰の目から見ても適正と考えられる方法を確立していくことも、来年度に向けての３点目の課題である。

<報告書別冊資料>
3章 カリキュラムの具体 ～年間計画～

この章では，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。



目 次

1. 「現代への視座」

■ 2年	: 環境	28
■ 3年	: 地球科学と資源・エネルギー	32
■ 4年	: 自然科学入門	38
■ 4年	: 社会科学入門	41
■ 4年	: クリティカルシンキング	44
■ 4年	: 現代評論A	48
■ 5年	: 現代評論A	50
■ 5年	: 現代評論B	53
■ 5年	: 数理情報	55

2. 総合的な学習の時間

■ 1年	◇テーマ	: 学び方を学ぶ	60
■ 3年	◇テーマ	: 探究	62

3. 既存教科での取り組み

■ 2年	: 保健体育科（体育）	: 陸上競技（持久走:2000m走）	66
■ 2年	: 技術	: レスキューロボットの製作	68
■ 4年	: 家庭	: 持続可能な衣生活のあり方	70
■ 5年	: 数学（数学Ⅱ）	: 取り尽くしの方法による面積の近似	72
■ 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	74
■ 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）	75

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。

最終单元である「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、データー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。
- 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。
- 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。

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. ねらいとする資質・能力

- （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関わろうとする能力や態度

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・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。
- ・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考ええる。

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	◎年間テーマの提示 ＜活動への意欲の喚起＞	・環境と生活の関わりをテーマに1年間の学習を進める
5	1. 身のまわりの環境	◎「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＞	・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。
	①酸性雨とは	◎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。
	②環境観測の技能	◎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」	・測定データの信頼性や誤差について考察させる。
	③酸性雨発生のしくみ	◎大気汚染物質と酸性雨の関係 ＜論理的な考察＞	・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。
	④水のちがい	◎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」	・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。
6	⑤酸性雨の影響	◎酸性雨による被害の調査 ＜論理に基づく判断＞	・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す、身の回りの環境を考察する。 ＜課題の設定＞ ＜課題の解決＞	・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。
9		◎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＞	・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。
10	2. 人間の体内環境（内的環境）	◎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のかについて理解し、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＞	・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。
	①健康と食について	◎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	・「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。

		◎スナック菓子、インスタント食品、清涼飲料水などと健康	・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。
11	②砂糖について	◎「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 ◇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＞ ◎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 ◎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＞	・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の甘味に実際に触れてみる。 ・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のかをまとめてみる。
12	③塩について	◎いろいろな食品の塩分チェック！ ＜調査方法の確立，実施＞ ◎塩分の働きを考える。 ◎食事の中の塩分量の計算と考察。	・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。
1	④運動について	◎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＞	・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。
2	＜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～	◎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＞	・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。

3	3. 生活を見つめる	◎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。 ◎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 ◎エコクッキングとエネルギー 「実験 省エネクッキング」 ◎食材とエネルギー (地産地消の進め) ◎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>	・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
	エピローグ： 地球の未来	◎「持続可能な発展」は可能か	・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。
- 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。
- 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。

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. ねらいとする資質・能力

- （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でとらえ、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やかかわりを理解し、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

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・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。
- ・班での議論などではワークショップ等を取り入れることで、話し合いを深める。

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資質・能力を育む。

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
	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）
6	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、転向力の影響についても触れる。	・低気圧と高気圧 ・気圧の測定 ・転向力 ・台風の構造と風 ・台風災害と防災
7	6 前線を知る	・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。	・前線、前線面、気団 ・梅雨前線、寒冷前線 ・低気圧の変化と前線の発達
	7 天気図を作成し、天気を予測しよう	・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。	・天気図、天気図記号 ・天気の予測
9	第2章 大地を科学する		
	1 地震の揺れを捉える	・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。	・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	・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。	・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	・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。	・火山の形 ・噴火のしかたと噴出物
10	4 火山灰を科学する	・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て	・火山灰と火山噴出物 ・鉱物の同定入門

		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。	・鉱物の特徴
	5 火成岩を鑑定する	・マグマの冷え方により結晶の大きさが変わることを選び、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選び、火成岩を分類する。	・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
11	6 大地の歴史を読み取る	・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。	・風化 ・堆積 ・地層のでき方
	7 地層から時間を読み取る	・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。	・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	・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。	・野外実習(学校行事として行う)
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	・V T R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。	・天球 ・方位角と高度 ・星座
1	2 太陽と月からわかること	・太陽表面の観測やV T R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。	・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 地球が自転すると？	・太陽の1日の動きを観測し，日周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。	・日周運動と自転
2	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
	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
3	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	・光年 ・宇宙の広がりや時間

		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。	
--	--	---	--

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、高圧送電について学ぶ。	・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 ・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
12	(3) 新エネルギーの利用 【探究活動】 風力発電に挑戦 3. 原子力と放射線 (1) 原子と放射線	・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	・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

1	(2) 放射線と私たちの生活 (3) 原子力発電のしくみと課題	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。 ・原子炉での反応とそれからできる核分裂生成物の管理などを考える。その際，福島第1原子力発電所の事故について触れる。	・ 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
	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	・ 化学反応にはエネルギーの出入りが伴うことを学び，身近な環境でのその利用に気付く。 ・ 家庭や社会で利用されている燃料について，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。	・ 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
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	・ 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，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	・ 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ついて ・ 各種環境問題の現状と課題 ・ リサイクルと3R運動

3	(1) 地球環境問題	る。	
	(2) リサイクル	・ 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。	
	3. 科学技術と人間		
	(1) 生活と電気エネルギー	・ 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。	・ 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
	(2) 生活と科学技術	・ 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。	・ 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
	(3) 社会と科学技術	・ 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。	・ 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
	(4) エネルギーの有効利用に向けて【調べ学習】	・ 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。	・ 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） ・ 「生活と科学技術」として，「科学技術の貢献や課題」に加え，偽科学や『科学』とのつきあい方についても触れる。

■ 4年 ： 自然科学入門

1. 科目の概要

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を解決するための自然科学的なアプローチを知るために必須である基本的な概念形成をねらっている。

自然科学の領域を力学的・粒子的・生命的な内容に細分化することによって、自然科学的なアプローチの中にも異なる体系的な考え方があること、その領域特有の得意な分野があること、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学ぶことができる。特に、実験結果をもとに、論理性や科学性を重視して分析することを通して、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の基礎を育成したい。

力学的領域のねらいは、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、実験結果をもとに、幾何や数式などを用いる解析手法を学びとらせることである。粒子的領域では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といった視点を取り入れながら、物質の特性について学ぶ。生命的領域では、環境を生態系として捉えることで、生物とその取り巻く環境の相互作用を学習する。

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。
- 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。
- 環境を生態系として捉えることで、生物とその取り巻く環境の相互作用を考える。

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。
- （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に基づき、その効率的な利用について考える。
- （責任性）資源・エネルギー・生態系など関連する自然の事物・現象について、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。
- （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として捉え、人間生活で利用していることを考える。

5. ねらいとする資質・能力

- （批判的・論理的）実験結果・観察をもとに、図示や数学的な手法（グラフや数式等）を用いて、論理的な説明や科学的解釈を行うことができる。
- （多角的・総合的）図示や数学的手法、マクロとミクロな視点など、自然現象を多角的・総合的な視野から分析・考察を行い、科学的、論理的な考察を行う。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することができる。
- （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について考えることができる。
- （つながり）物質（資源）、エネルギー、生態系などに関連して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、それらを尊重して課題を考えることができる。

6. 授業展開及び教材の工夫

- ・身近な事象・現象を題材にして基礎的な力学概念の構築をはかり、応用として工業や産業分野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。
- ・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・現象として捉えさせる。

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。また、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。さらには領域を力学的、粒子的、生命的な内容に分けることにより、領域の独自性と共通性を考えることができる。

学習指導要領では、自然科学入門よりも分散的な学習内容になっており、また力学的、粒子的、生命的領域をそれぞれ比較するのが難しい内容になっている。

8. 年間指導計画 (85時間扱い: 力学的領域35時間, 粒子の領域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＞	・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。
5	1 運動の定義とその表し方	◎運動の定義	
6		◎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	
7		◎速度の合成	
9	2 力と運動	◎等速度運動と等加速度直線運動 (速度と加速度)	
10		◎落下運動 (自由落下と鉛直投射)	
11		◎力の定義とその特質 (作用・反作用の法則)	・力の作用 (効果) を知らせ, 静学分野では力のつりあう条件を, 動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き授業に努める。
12		◎物体 (質点) がつりあう条件	
		◎力の合成・分解	
		◎慣性の法則	
		◎運動の法則	
1	3 仕事とエネルギー	◎運動方程式の使い方	
2		◎仕事の定義	・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。
3		◎仕事の原理	
		◎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＞	・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。
5	1 原子・分子と科学史	◎ 化学の諸法則とその歴史	・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。
9	2 化学反応とエネルギー	◎ 原子説から分子説へ	・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。
		◎ 原子の構造をさぐる	・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。
		◎ 化学反応に伴う熱の出入り	・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。
		◎ 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	・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。
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	・ 食物網と、その中での物質循環の具体を学び、変化の要因を考察する。
6		◎マテリアルサイクル	・ 捕食―被食の関係とそのバランスの変化の要因として外来生物の存在を知り、安定な生態系を維持するための方策を考察する。
		◎生態系のバランス	・ 湖沼、草原、森林における生態系の変化と生物に起因する環境問題を学習し、身の回りの事象に当てはめて考える。
		◎外来生物の探索	・ 様々な動物の近縁関係を考察し、その背景に進化が潜むことを知る。
7	2 生物としてのヒト	◎動物の分類と系統	・ 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の証拠をつかむ。
		◎ヒトの進化	・ 生物分布・化石などの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。
9	3 進化のしくみ	◎進化の証拠	・ 人工授精、体外受精が、社会にどのような影響を与えるのかを考察する。
		◎進化のしくみ	
		◎現代の進化説	
10	エピローグ 進化とヒトの生殖技術	◎持続可能な社会の構築のために必要な生命的アプローチを考察する	

■ 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）

- 経済学理論をもとに、未来予測モデルの基礎を理解する。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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。

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思決定し、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、他者と協力して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。

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	・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	・希少性
5	経済史	・経済の基本問題について理解する	・トレードオフ
		・資本主義の成立の歴史をたどる	・機会費用
		・資本主義や社会主義の経済思想について概観する	・資本主義の歴史
6	市場経済と計画経済	・市場経済の機能と限界を理解する	・アダム＝スミスの経済思想
		・市場経済における企業の役割について理解する	・ケインズの経済思想
7	国民経済	・社会主義経済のしくみと実際について理解する	・マルクスの経済思想
		・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	・価格機構
		・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	・市場の失敗とその解決策
9	政府の経済的役割	・財政の3つの機能を理解する	・企業論と企業の社会的責任
		・政府が行う財政政策のメカニズムについて理解する	・社会主義経済
		・日本の財政の現状と課題を、今日の日本の社会的状況と関連づけて考察する	・フロー概念とストック概念
10	貨幣と金融	・経済における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	・景気変動と経済成長
		・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	・GNIの4つの意味
		・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	・産業論
		・外国為替のしくみについて理解する	・財政の機能
11	景気と経済政策	・実際の景気変動を分析し、その原因や政府の経済政策の影響を考察する。	・財政政策
12	戦後の世界経済と日本	・戦後の国際経済体制の変遷を概観する	・租税と国債
		・戦後の日本経済の歩みを世界の動きと関連付けて理解する	・貨幣の機能
1	国民生活の変化と社会問題	・現代社会における国民の生活の変化とそれに伴って発生したさまざまな問題について考察する	・直接金融と間接金融
2	少子高齢化と対処	・少子高齢化の経緯から、その原因と今後の見通しについて考察する	・信用創造
		・少子高齢化の何が問題かを、具体的事例に基づいて分析し、解決策を探る	・中央銀行の役割
3	日本経済の課題	・現代社会がかかえるさまざまな問題について、その原因を分析し、考察する	・貨幣経済と実物経済
			・エンデの遺言
			・外国為替
			・政府の経済政策とその効果
			・国際通貨体制
			・国際貿易体制
			・日本経済の歩み
			・産業構造の変化
			・経済の二重構造
			・公害問題
			・少子高齢化
			・社会保障・福祉政策
			・地域や企業の取り組み
			・雇用などの要因との関係
			・環境問題
			・食料問題など

■ 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、論理を中心に行っ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。

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。

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。
- ・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。

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	【創造的表現分野】 ≪音楽≫ ・音とは何か？ 楽器の仕組みを探る ・楽譜とは何か？ ・指揮とは何か？	・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。 ・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。 ・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と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	・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ながら学ぶ。 ・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。 ・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。

5	・発声の仕組みを探る ・さまざまな発声や歌声	ら比較する。 ・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。 ・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。	・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おペラ歌手の歌唱の映像を鑑賞する。 ・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。
6	《美術》 ・イメージと形 ・絵画の様々な構図 ・抽象美術 ・現代美術	・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。 ・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。 ・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。	・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） ・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。 ・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。

	・制作	・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	・「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	《書道》 ・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）	・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。	・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
9	・印刷の歴史 ・西洋・中国・日本における文字文化		
10	【論理的表現分野】 ・ガイダンス ・「論理的な説明法について学ぶ」	・「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理解を深める。 ・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。	・長尾真『分かったとは何か』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、理解を深める。 ・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」	・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	・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、

		解する。	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	・「読書レポート のまとめ方を学 ぶ」	・説明文や評論文を読ん で、それを読書レポート にまとめる方法を理解す る。	・読書レポート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、相手の議論を評価し、改善点を提案す ること、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」	・新書を読んで、読書レ ポートをまとめる。	・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』，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』，玄田有史『希望の作り方』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。
2			
3	・ふりかえり	・一連の授業についてふ りかえる。	・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、自らのものにする学習を行う。

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。

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。

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」、野元菊夫「言語は色眼鏡である」、茂木健一郎『脳と仮想』の文章を読む。 ・言葉と私たちの関係について考える。
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。	・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。
7		・「抽象・具体」「概念・表現」「普遍・特殊」「主観・客観・共同主観」「相対・絶対」「理性・感性」「観念」「形而上・形而下」「逆説・弁証法」	・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。
9			・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。
10			・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。
			・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。
			・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。

11			・作田啓一「恥の文化再考」を読んで、観念について理解する。 ・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。 ・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。
12			
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のか、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。	・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。 ・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。
2			
3			

■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」、「国際社会」、「環境問題」などである。

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。
- 「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。
- 「科学技術」、「生と死」の単元で「安全健康」について考える。

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. ねらいとする資質・能力

- (批判的) 論じられている問題の本質を見抜き、その妥当性を客観的、合理的に判断する能力。
- (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。
- それぞれの単元において、扱う教材間のつながりを重視して構想することはもちろん、実際の授業においては、それらの教材で述べられていることと、実生活や実社会との関連性やつながりを意識させる。

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、自身のもつ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。
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。	「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。
7			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」	科学者の書いた文章を読み、この時代を生きていく人間の在り方、これからの課題を考える。	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

10			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。
11			
12	「歴史」	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。	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			
2	「環境問題」	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。	・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。
3			
	「生と死」	「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。	・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。

■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議論をする。そうした活動を通じて、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。
- トゥールミン・モデルを用いて論理的に自分の意見を伝える。
- 論理の誤謬について学ぶ。
- 身近な問題や国内外の諸問題について議論する。

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. ねらいとする資質・能力

- （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。
- （多角的総合的）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に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

- ・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）について映画"12 Angry Men"から学ぶ。
- ・CALL 教室（当校では「情報語学演習室」と呼ぶ）を利用し、毎時間6名～15名規模のグループで、司会を1名たて、ある話題について英語で意見・情報共有を行う。

- ・議論には、「PC @ LL」というソフトウェアに収録されている文字チャット機能を使用する。生徒は、相手が発言した内容を読み返ししながら議論の流れが確認できるため、一貫性や誤謬など論の展開上の問題や、関連の英語表現に意識を向けた指導が可能である。また、チャット内容は自動的に教師 PC に記録されるので、ポートフォリオとして形成的評価が可能である。
- ・毎時間、国内外のさまざまな社会問題・関心ごとを取り上げながら、世の中の動きに主体的な関わりを持ち、様々な話題について理解を広げると同時に自己の意見を合理的に発信する力を育む。
- ・年間を通じて、身近な生活問題から始めて徐々に社会的関心を寄せる問題へと拡充しつつ、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。
- ・教材は、「ABC ニュース」、「The Japan Times Weekly」、「Time」、「週刊 ST」、「The New Yorker」、ESL 用ディベート教材（「Debating the Issues」、「Taking Sides」、「Viewpoints in Law」など）、その他ドキュメンタリー映像・映画（"12 Angry Men"など）をディスカッショントピックとして利用する。題材選択については議論が活性化するように、意見の偏りのないものを選ぶ。言語材料については、内容理解に偏重しないように編集や注釈をつけるなどして生徒に提示する。

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。	・「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

		◎「裁判員制度の是非」について議論する。	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	議論の仕組みについて学ぶ	◎論理の誤謬を各論で学ぶ ◎主張の組立方について学ぶ ・トゥールミン・モデルについて理解する。	・「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。
12 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。	・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。

■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。
- 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。

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〕 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〕 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〕 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〕	○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。 ○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。 ○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。 ○人間とコンピュータの情報処理の長所と短所 ○問題解決の基本的な流れ ○問題解決の基本的な流れと身近な問題解決 ○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。 ○重み付け評価法を用いた演習(1) ○重み付け評価法を用いた演習(2)
5			
6			
7	コンピュータを利用した情報処理	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〕 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〕	○情報量の表現方法 ○数値のデジタル化と2進数 ○アナログからデジタルへの変換 ○文字のデジタル化 ○音のデジタル化 ○画像のデジタル化 ○データの圧縮
9		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〕	○人間とコンピュータの機能 ○コンピュータの内部の働き
10		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〕 〔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〕	○情報処理の基本構造とアルゴリズム ○基本的なプログラム ○並び替えのアルゴリズム ○探索のアルゴリズム ○プログラミングの演習
11	情報技術の進展が社会にもたらす影響	情報技術とその進歩 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〕	○情報伝達の歴史 ○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 ○計測・制御の技術 ○情報通信の技術 ○インターネットを支える技術
12			
1			

2	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〕	○情報技術の導入による安全性や信頼性 ○情報技術の導入による使いやすさ
3	情報社会の問題点 〔わたしたちの社会における情報技術が抱える問題点について学ぶ〕	○情報社会の光と影 ○情報モラル、プライバシー ○情報社会の光と影 ○著作権
	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		指数・対数関数 〔指数・対数関数の定義や意味とコンピュータ上での計算方法について学ぶ〕	○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 ○指数の拡張と指数関数 ○コンピュータを利用した指数関数の応用
9		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〕	○対数関数の定義 ○コンピュータを利用した対数関数の応用 ○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
10		〔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〕	○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
	数学モデルとシミュレーション	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〕	○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

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〕 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〕	○ Excel を利用 ○ マルサス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 ○ 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 ○ 2つの人口モデルの比較とそれぞれの問題点を考える。
12		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〕	○ 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。 ○ 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。
1		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〕	○ 捕食・被捕食モデルのシミュレーションの作成
2		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〕	○ Excel を利用 ○ 定数（初期値など）を変えて、シミュレーションを行う。
3		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てる〕	○ 現実の事象とシミュレーション結果を比較する。

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。

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 ・ワープロ操作の基礎
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。	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性的なものとさせる。)	・「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 ・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。
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
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。	・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。
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。	・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。 ・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。
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。	・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」「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。	・探究活動の中間発表 (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。)
1		●必要に応じて、実験や観察を立案・実施する。 ◎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。
2	3. 相互評価と自己評価	◎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	・研究発表会を開き、質疑応答で意見交換を行う。 ・ホームページの掲示板機能を利用

3	点を育む。 ◎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。 ◎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。	用して、相互評価を行う。 ・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「サイコロの目の出方」、単元Ⅱ「乱数とモンテカルロ法」、単元Ⅲ「ランダムウォーク」の3つの単元から構成される。単元Ⅰ「サイコロの目の出方」では、3個のサイコロを振ったときの目の和や、1個のサイコロを3回振ったときの目の最小値に関する確率を実験を通して検証する。単元Ⅱ「乱数とモンテカルロ法」ではいろいろな乱数を自分達でつくることで、何をもって乱数といえるのかについてを議論し、その評価をモンテカルロ法などを通して検証する。また乱数を用いてシミュレーションを行い、その有用性を感じ得る。単元Ⅲ「ランダムウォーク」においては、数直線上および平面上の点がランダムに移動を行うとき、時間が経つにつれその点が出発点からどれくらい離れているかを検証する。学習活動については、ほとんどの単元を通して、予想→実験→検証のプロセスをたどり、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ている。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。

- 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。

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（特に、単元Ⅰ「サイコロの目の出方」）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、教師が天下りの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 長崎を中心に引き上げ、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： 文学、学問と科学、平和、くらしと食文化、歴史、人物、産業など

9	Ⅱ「自分たちの生きている地域」	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 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。	①探究の準備 テーマ選択とグループ分け ②探究活動 『情報整理票』の活用 ③探究のまとめ 『西九州案内記』の作成と報告会 ④社会見学旅行の学年事前学習会 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
		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 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 3. 自分たちの生きている地域を見つめる 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	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 ②テーマ領域に関する地域の情報の収集 ①研究の立案・準備 ②各自で調べ学習 ①研究のまとめ ②研究発表会 ③レポートの作成

（「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「サイコロの目の出方」	（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 ・実験的確率と数学的確率 ・大数の法則 （その2） 「1個のサイコロを3回振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	・どの和が出やすいか予想をする。 ・2人1組のペアごとに3個のサイコロを約200回振り、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求めさせる。 ・ペアで出した結果を4人程度の班でまとめる。 ・クラス全体の結果をまとめる。 ・数学的確率を計算し、相対度数と比較する。 ・実験的確率と数学的確率それぞれを1つのグラフ用紙上に度数折れ線グラフで描かせ、比較させる。 ・1つの値（例えば目の和が10）に注目させ、試行回数が増えるに従い、その値がどのように変化するのかを調べる。 ・その2についてもその1と同様の活動を行う。

11	II 「乱数とモンテカルロ法」	(その 1) 「人間が 0 から 9 までの 10 個の数字を使ってバラバラな数の列を作ろうとしたとき、無心になったつもりで 1 つの数字を挙げていけば、そのようなバラバラな数の列は作れるのだろうか。」 ・データ収集・整理 (その 2) 「正二十面体のサイコロを用いて乱数をつくる」 ・データ収集・整理 ・データの分析・検証 (その 3) 「擬似乱数の作成及び検証」 ・データ収集・整理 ・データの分析・検証 ・擬似乱数 (その 4) 「乱数とモンテカルロ法」 ・モンテカルロ法 ・乱数の有用性	・ 2 人 1 組になり、0 から 9 までの数字を無作為に挙げ、ペアで 500 個の数の列をつくる。 ・ 正二十面体のサイコロを振って、0 から 9 までの 500 個の数の列をペアで完成させる。 ・ 自分でつくった数の列と正二十面体のサイコロを振ってできた数の列について、これらを比べることで、乱数とはどのようなものかを考える。 ・ 擬似乱数を作成し、そのランダム性を検証する ・ 乱数かどうかを評価する方法としてモンテカルロ法を用いる。 ・ 乱数を用いてシミュレーションを行い、その有用性を感じ得る。
2	III 「ランダムウォーク」	(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) 「平面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	・ 数直線上を点がランダムに動くとき、時間が経つと点は出発点からどれくらい離れているかを予想する。 ・ サイコロを振ることによって、点をランダムに数直線上で動かし、試行回数を増やすことで点がどのように動くかを検証する。 ・ 上と同様の活動を平面上で行う。

3. 既存教科での取り組み

■2年 : 保健体育科(体育) 全10時間
単元名(題材名): 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できる力を育てる。
- 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通で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、単にがむしやりに走るのではなく、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（題材名）：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。

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。第一次は個人で構想を練り、第二次は個人の構想をチームで1つの構想にまとめる。そうすることで、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をさせる。（批判的、コミュニケーション）
- ・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る。（未来、多面的）
- ・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る。（協力）

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)	・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。	・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)	・ダミー人形を救助する。(道徳的) ・構想を考える。(技術的) ・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。 ・ギヤ比 ・モータ ・エネルギー変換	・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)	・危険を予知する。 ・ロボットを作る。 ・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。	・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)	・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。	・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，キャラクター，音楽など)
競技 (4時間)	・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	・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)

	える。 ・救助活動を行う。(本番)	・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)	・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。	・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。

■4年：家庭 全18時間
単元名(題材名): 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、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、特に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。また、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、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るということに気づかせたり、衣の持つ力が生活を変えていくということについても考えさせたい。

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。

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)	・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。 保育分野・・・保育園訪問の際につけていく名札の製作、保育園で読み聞かせをする布絵本の製作 家族・家庭分野・・・家族にプレゼントするお守りの製作 ・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。	・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。 ・絵本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)	・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。 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 ・ユニバーサルデザインについて ・フェアトレードについて	・現代の衣生活について、特徴をよく表してい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。
3. 現代の衣生活の特徴と問題点（課題学習から） (2 時間)	・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話し合う。 衣生活の無駄について・・・修理しない、使い捨て、着用しない 様々な開発について・・・素材面、デザイン面	・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。

4. 伝統的な衣生活から (4時間)	・着物を観察し、直線裁ちであることからの利点をあげ、消費中心の衣生活を変えていくためのヒントを得る。 ・体の大きさへの対応、・長方形の布への分解 など ・化学染料と天然染料の比較を通して、持続可能な衣生活のあり方について話し合う。 ・原料、価格、安全などについて ・自分の衣生活を持続可能なものに変えていくためにできることをまとめる。 ・様々な衣生活の場面の想定 ・場面ごとの選択項目の設定	・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。 ・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を意識づける。 ・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。
-----------------------	---	---

■5年： 数学（数学Ⅱ） 全3時間
 単元名（題材名）：取り尽くしの方法による面積の近似

1. 概要

国土や施設の面積など簡単でない平面図形の面積を考える場面は現実の場面でも多々ある。一方で、積分を学習する前の数学の授業では、多少の応用を含むにせよ基礎的な図形に対して公式を適用し面積を求めるばかりで複雑な図形の面積を考察することはない。本単元では、複雑な図形の求積を動機とし、放物線と直線によって囲まれた領域の面積の近似値をグループで調べさせる。領域を三角形で覆っていくことによって課題を解決させていくのだが、工夫をすることで複雑な状況も考察できることを感じさせる。また、この活動と積分学を結びつけることにより、求積の歴史的な背景にふれさせることもできる。

問題解決過程では「どのように三角形を定めるのか」「各々の三角形の面積をどのようにして求めるのか」などグループで議論をする場面も多い。また、巧く三角形を定めることで、等比数列があらわれるが、実際に等比数列であることを確認するのは容易ではなく、論理的な検討が要求される。

2. 「持続可能な社会の構築」に関連するテーマ（具体的内容）

- 数学的な場面での考察をもとに、現実場面でも応用可能な求積の手法を学ぶ
- 面積に関わる理論の構成過程を体験することで、思考の多様性にふれる
- 数学的に無限を扱った場合との比較により、現実的に可能な有限の活動により得られる結果の有用性を知る

3. 構成概念

- (相互性) 現実的な場面では、一般の平面図形の求積が当たり前のように行われている。
- (多様性) 数学の歴史においては、面積に対して様々な考察が行われてきた。
- (有限性) 有限の活動でもある程度正確な近似値を得ることができる。

4. ねらいとする能力・態度

- (批判的) 予想が正しいかを論理的に検討しようとする態度
- (未来) 思考がどのように発展していくのかを考えながら考察をする能力
- (コミュニケーション) 考察内容を他者に的確に伝える能力
- (協力) 他者と協力しながら問題について考えようとする能力

5. 授業展開及び教材の工夫

放物線と直線で囲まれた領域の面積について、取り尽くし法を用いて考察させる。その際、歴史的な背景や実用的な側面を踏まえながら指導する。また、問題解決過程で予想と事実の区別を明確にし、論理的な検討につなげられるよう留意したい。問題の数値設定については、論理的な検討に集中させるため、計算が煩雑にならないように工夫する。

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
 - ・座標平面上における三角形の求積
 - ・積分
 - ・等比数列の和
- 新学習指導要領の枠外の内容
 - ・無限等比級数（数学Ⅲ）

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
取り尽くしの実践（1時間）	・課題（取り尽くしの方法を用いた放物線と直線により囲まれた領域の面積の近似）の提示 ・グループでの問題解決活動 ・より正確な近似値を求めるための工夫 ・各グループの方法の共有	・施設の面積などを提示し、現実の場面において複雑な図形の面積を考える一例とする。 ・三角形の定め方についてはグループで検討させる。
取り尽くしと等比数列（1時間）	・区間と面積の関係への着目 ・等比数列の発見 ・真偽の検討 ・等比数列であることが確認できた場合の問題解決方法の検討	・効率よく考察することに着眼させ、工夫を行わせる。 ・予想と事実の違いに留意させる。 ・活動の中での気づきは発表などにより、クラス全体で共有できるようにする。
近似値を求める（1時間）	・現れた数列が等比数列であることの証明 ・問題解決（近似値を求める） ・積分学との関連	・証明を行うためのアイデアを提示する。 ・三角形を定める作業の回数に着目させ、文字を用いた形で近似値を表現させる。 ・極限の話にふれ無限の活動によって得られる値を確認するとともに、有限（数回の作業）によって得られる近似値がかなり正確であることを確認する。

■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。E S Dの視点に立てれば、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
- （つながりの尊重）自然とのつながり・かかわりに関心をもち、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	・ツルグレン装置を用いて土中の小動物を採集する。	・林床の落ち葉の下の表土をすくわせる。

(1 時間)	・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。	・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)	・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。	・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。
課題の指示		

■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の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. ねらいとする資質・能力

- (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、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。第2次は、地球上に存在する水の量や質を、人類の食料や飲料水との関わりから見つけ、仮想水の考え方を取り入れながら、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、食料を確保していくための方略について立案させる。

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
 - ・ 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）に関わる水的作用
- 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

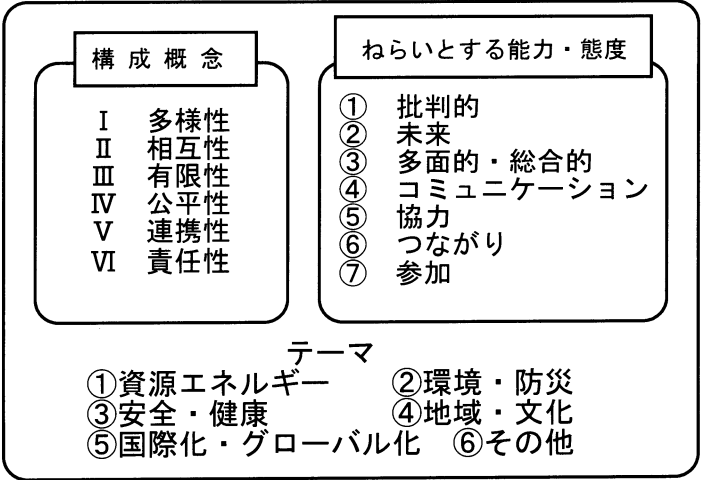
7. 単元計画

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	・ 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。
	○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	・ 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。
終結	○「もし地球上に水が存在しなかったら、どうなるか？」	・ 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、箇条書きさせてまとめる。
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。	・ 日本は水が豊かな国か、イメージを持たせる。
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？	・ 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。

	○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，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。

4 章 評価の具体 ～授業評価～

この章では、新しく取り入れたテーマや題材について生徒にその意義が伝わり有効なものとして機能したか、また生徒はこれらの授業に対してどのような反応を示し、どのような変容を見せたのかなどについてアンケート調査や成果物の分析など多様な方法で評価しました。また、これらを受けてどのような指導法が有効であったか、今後どのような改善が考えられるかなどを考察しています。

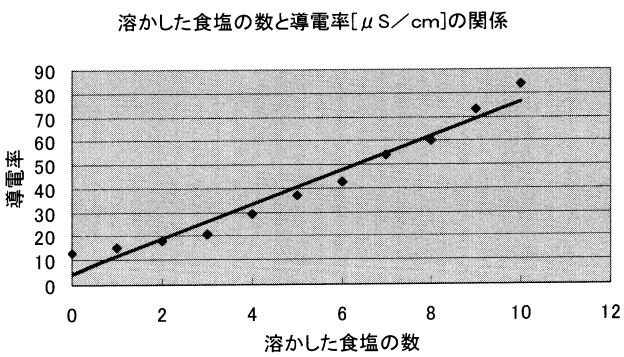


目 次

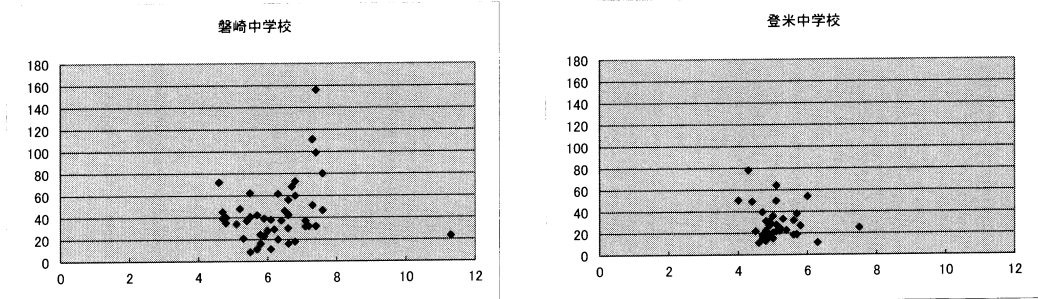
1. 「現代への視座」	
■ 2 年	環境 80
■ 3 年	地球科学と資源・エネルギー 85
■ 4 年	社会科学入門 89
■ 4 年	自然科学入門 93
■ 4 年	クリティカルシンキング 95
■ 5 年	現代評論 A 96
■ 5 年	現代評論 B 98
2. 総合的な学習の時間	
■ 3 年 ◇テーマ	： テータを数理的に解釈し判断する 100
3. 既存教科での発展的単元	
■ 2 年	技術 ： レスキューロボットの製作 100
■ 4 年	家庭科 ： 衣生活の現状と課題 102

○データ処理においては、パソコンを活用し、マイクロソフト社の表計算ソフト「エクセル」のグラフ機能を用いて、散布図を作成し、考察する場面を設定した。右の表とグラフは、食塩の粒を水に溶かしたときの導電率の変化を測定した結果を表したものである。このグラフでは、測定値のばらつきや誤差などを意識した考察を進めた。また、「身長と体重の関係」を例に、正の相関や負の相関といった相関関係の把握について学習し、データの分析方法を具体的に示しながら考察した。

溶かした食塩の数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
導電率[$\mu\text{S}/\text{cm}$]	13	15	18	21	29	37	43	54	60	73	84



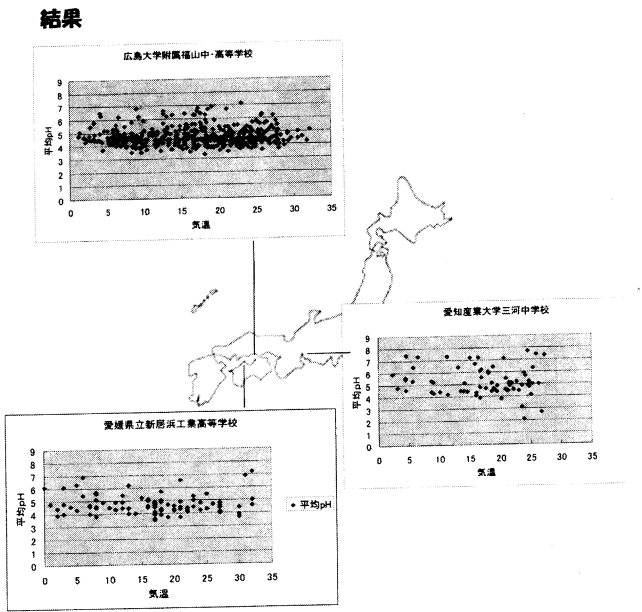
○「身のまわりの環境」の単元の最後に、探究テーマとして「全国の酸性雨のデータを考察する」を提示し、酸性雨調査プロジェクトのデータを活用して2校以上のデータを比較する課題に取り組ませ、工夫を凝らした分析をするように求めている。次の2つのグラフは、横軸にpH、縦軸に導電率をとり、2校を比較している。



昨年度までの授業では、分析例として示す「pHと導電率」の散布図を用いた考察が大部分を占めていた。しかし、今年度の実践では、下の「気温とpH」や「降水量とpH」「降水量と導電率」「風向とpH」など、サーバに蓄積されている様々な気象データを組み合わせて「pHと導電率」以外の多様な分析を行う生徒が目立った。

この原因がどのようなことによるのかを明確にすることは難しいが、昨年度までの「クリティカルシンキングを育成する」カリキュラムや今年度の新たなカリキュラムが何らかの形で生徒に影響を与えたのではないかと推察している。また、下のように日本地図を用いて地域性を表すような、視覚に訴えるまとめ方をしたのが見られたことも今年度の特徴である。非連続型テキストを繰り返し活用させる内容を取り入れたことが、このような変化を生んだのではないかと考えている。

○これからの生徒に必要とされる言語力は、連続型テキストも重要だが、非連続型テキストの読解や非連続型テキストを使用する訓練も必要である。例えば非連続型テキストを積極的に利用して、相手に伝える場面を設定することも有効である。今年度実践した内容を通して、こうした意図が生徒に伝わっていると感じている。



Ⅱ 第2単元「内的環境」

第2単元「内的環境」の分野では、「身体の持つ恒常性によって体内環境は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。」ととらえ、目標は「基礎的知識を学ぶとともに、実験や調査などを行い、データー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。」とした。

環境全体では、年間70時間の指導計画を立てているが、今回はそのうちの12時間を当てた「<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～」において生徒が考えたことを抜粋してまとめた。

参考： 探究Ⅱ 指導計画 （年間指導計画70時間のうちの12時間を充当）

単元名	学習のテーマ・ねらい	学習の具体的な内容
<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～	◎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>	・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。

- 単元計画に当たっての工夫と「場」の設定
一連の学習で得た科学的根拠を元に、一人ひとりの生活課題を明らかにし、解決の方向性を探り、まとめ、生活の中で実践できる種を、一人ひとりの内面に蒔く。
教師が積極的に子どもに関わり、要求を突き付けつつ、問いと学びの成果を絡み合わせることができるよう、指導性を十分発揮することに留意する。
具体的には、次のような、生徒の活動の「場」を確保するように働きかけた。
 - ①「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、教師がきちんと理解させる。
 - ②「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、お互いに提起した自分自身の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。
 - ③「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40分間3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。特に、まず一人で考え、自分の考えをまとめる。次にみんなで考え、お互いの思考の突き合わせを通して、深化と広がりを求められるように注意する。

④「自分との関わりで吟味する・生活に生かす」場を確保する

体温のデーター収集や熱中症の例、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。

● 体温の測定から考えたこと・気付いたこと

「表. 1 体温の測定から考えたこと・気づいたこと」から生徒の内面的な活動を見ると、次のようなことがわかる。

「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」という全体の大まか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うだけで、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ということは、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、論理的にも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。

● 今後の生活への気付き

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。「表. 2 生活の中でどのようなことを考えたらよさそうか」からその点を見ると、次のようになる。

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意見もあった。

また、精神面の影響が体温の上下動には大きいので、「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、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意見もある。

「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よう。

「基礎的知識を学ぶとともに、実験や調査などを行い、データー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。」という目標に対して、子どもたちの様子や振り返りから見る限りにおいては、それらの求めに答える授業での行動やそれぞれの成長があったと言えよう。

表 1 体温の測定から考えたこと・気づいたこと

- ・体を動かしたり、脳を働かせていると体温が上がっている。・家の中で生活せずに、戸外で活動することが多いと、体温の変化が大きい。
- ・同じ部屋の中にも、学習中と休憩中では体温が違う。気持ちの高ぶりが体温に影響していると思った。
- ・家の中でごろごろしていても、いろんなことで体温は上下動しているのだなあ、意外に思った。
- ・体温の変化には、その時の体の状態や、気持ちが大きく関係していること。同じ行動でも気持ちの持ち方で違うことは意外だった。
- ・問題集の解説を読むだけで体温が上がらなかったのに、自分で問題を解いたら、脳をしっかり使ったから上昇。
- ・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ようだ。
- ・ピアノを真剣に弾いているときには上がったが、弾き終わったら安心したのか下がった。脳がリラックスしたからだと思う。曲調によっても違うようだ。
- ・体温が低いと、精神的にもピリピリしているようだ。
- ・食事の後には体温は上がっている。胃の働きが活発になっていると体温が上がっているようだ。
- ・テレビやゲーム、好きな音楽、面白い本に熱中しているときには、一気に体温が上がっている。好きなチームを応援しているときも、興奮や感動で上がる。
- ・怖いシーンでは体温が下がっている。
- ・他人の感情にも反応しており、その感覚はなかなか良い。
- ・次の日が休みだと思うだけで、体温の変動が少ないようだ。
- ・書道などは落ち着いている。
- ・眠くなると、体温が下がり気味になっている。リラックスしたり、交感神経の働きがさがっているからだろう。
- ・自分は、結構低体温だということ。
- ・外気温の変化に体はよく対応しようとしていると思った。
- ・寒いところへ出た時などは、それに対応するように体温が上がっている。
- ・気温の変動による影響よりも、行動の中身によって変化していることの方が大きい。

- ・食後すぐには体温は上がっていないが、少し経つと急激に上がる。
- ・走った後より案外テレビを見ているときの体温が高いのには驚いた。
- ・入浴の時間によっては、お湯の伝導だけで体温が上がっているだけで速く体温が下がるが、芯まで温まるとなかなか冷えないようだ。風呂上がりの時などに奪われる気化熱は、大きいなあと思った。
- ・体温は、1日の中で大きく変化しているのだなあ。
- ・恒温動物とはいえ、こうやってみると体温の変化は大きいなあと思った。
- ・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日の体温の変動は緩やかに起きている。
- ・朝は体温が低く、昼から夕方にかけて体温は上がっているが、夜はまた下がっている。行動する時間帯には体温も上がっている。人間の体温の変化のグラフは、本来山形になっている。
- ・毎日の体温の変動サイクルはほぼ同じようなので、体にプログラムされているのだろう。
- ・結構自分の自律神経の働きは大丈夫だと思った。
- ・自分は夜型かなと思った。
- ・誤差なく体温を測定するのは、結構大変だと思った。

表 2 生活の中でどのようなことを考えたらよさそうか

- ・お風呂の入りが大切だ。
- ・風呂にはゆっくりと入ったほうが体温が上がるようだ。
- ・入浴後の体温の低下は意外に早いので、湯冷めしないためには、濡れた体をきちんと拭くことが大切だ。
- ・お風呂から出るときには、脱衣所の温度は上げておく。寒いときに外出する時の服装には注意する。等の工夫を気をつけた方がよい。
- ・風呂上りは体温が速く下がるので、冷えないように早く寝る方がよいと思う。
- ・風呂上がりの髪の毛の乾燥などは、きちんとやらないと冷えると思った。余計な体の冷えを起こさないように、服装や、ネギ、しょうがなどの食べ物での工夫も大切だと思う。
- ・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。

- ・日中に体温がしっかりと上がるようにすることが大切だ。
- ・体温を上げるためには、三食きちんと摂る、特に、朝食をきちんと摂ったほうがよい。
- ・効率よく活動しようと思ったら朝の体操などで体温を上げることが必要だと思った。
- ・もっと積極的に動いて体温を上げた方がよいと思った。
- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・寒いとき温かいものを飲むとちよっと上がるけれど、すぐ下がる。しっかりと温まるためには、別のことを考えないといけない。
- ・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

評価は、事前に作成したルーブリックを用いて、それに当てはめて行った。ルーブリックの観点として、次の3点を設定した。

- ①セロハンの長さを適切に取るか、または、小さな伸びを拡大して示す（湿度の変化が現れる）しくみができているか。
- ②セロハンがピンと伸びる（たるまない）構造になっているか。
- ③動きに矛盾はないか。

①、②は観点ごとに2点・1点・0点とする基準となる内容を決めておいた。③は教師の眼で判断して矛盾がなければ1点をあたえた。図1は、それぞれのルーブリック等に照らして、5点（満点）となったものである。図2も満点となったが、斬新な発想を認め、さらに加点（2点）した。図3は、セロハン紙につけた矢の長さが、支点となる画鋸から先の方が重いので、セロハン紙にたるみが生じる可能性があるため、②の観点は0点としたが、セロハン紙以外の部品は湿度の変化で伸縮しない素材を選ぶという記述は、他の生徒に見られないものなので、加点（1点）とした。

②の観点の内容は、実際に作ってみて気付くことであり、数人からの聞き取り調査から、実際に作っていなかった生徒の得点率が低い傾向が見られた。また実際に作った経験があると、文章が長く、複数の内容を盛り込んだ、複雑な文章を書くことができる傾向も見られた。独創的な発想を求めるには、発想のための時間が必要なので、事前に独創的な作品には加点することを示した。

このような、体験をもとにした記述では、生徒が苦手とする2段階以上の思考の過程を踏むような複雑な内容を、何とか相手に伝えようとする意欲が感じられた。

II 資源・エネルギー領域

「資源・エネルギー」の第1章では、エネルギーの変換と発電を中心としたエネルギーの利用を扱っている。また、現在のエネルギー情勢および電力供給を考える上で必要と考えられる、自然エネルギー（再生可能エネルギー）の利用や放射線の性質と原子力の利用、そしてそれらの利点と課題について、中学校の理科の範囲を越えて扱っている。

第1章終了時（ただし、放射線の特性実験はこの段階で未実施）に実施した、以下の意識調査の結果と、生徒の授業内容に対する感想（自由記述）をもとに授業評価を行った。

意識調査

質 問

1. この内容（科目、単元）は興味を持てるものだった。

2. この内容を学び、新しい考え方や視点が身についた。

3. この内容を学び、ものごとを深く考えられるようになった。

4. この内容は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。

評定尺度

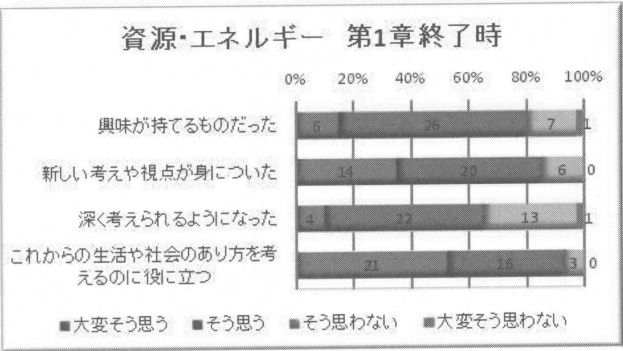
4 大変（とても）そう思う

3 そう思う

2 そう思わない

1 大変（とても）そう思わない

右図に意識調査の結果（1クラス40名）を示す。
いずれの質問に対しても、肯定的意見が60%を越えている。特に、質問4に対しては、「大変そう思う」と答える生徒が半数を越えており、肯定的意見は計9割を越えた。質問1、2も肯定的意見が8割を超えていることから、「資源・エネルギー」第1章で扱う内容が、持続可能な社会の構築をめざした本研究開発のテーマに適したものでなっており、それを学ぶ意義も生徒に伝わり、関心・意欲が高くなったと判断できる。



一方、質問3では、否定的意見が4割近くある。これについて生徒の自由記述から推察したところ、資料を提示し教師が説明する授業展開が多くあったため生徒自身がじっくり考える時間が不十分となったためと考えられる。実際、放射線の内容では、複眼性を意識して、多くの資料を示しながらの教師主導の展開になってしまった。映像教材の活用や実験・観察を通して生徒の考えをまとめさせる時間などを取ることが必要と感じている。第2章以降の活動を通した学習で深まりを作っていきたい。

生徒の感想（自由記述）からは、「エネルギー」、「放射線や原子力」について、これからも継続して学習をしていきたいとの記述が多くあり、意欲・関心の高まりと継続して学ぼうとする姿勢が見られた点が評価できる。

また、この章では、班ごとの探究活動として、ペットボトルによる風力発電の実験がある。生徒たちが、プロペラの大きさや形を工夫して、比較するとこでよりよい形を考えたり、自然エネルギーの利用に必要なコンデンサーによる蓄電を体験する。班ごとでの活動を行い、協力・議論してまとめていく展開をとったが、生徒の満足感や、達成感が高いものとなった。これからもこのような生徒の体験や活動を通しての思考の深まりが重要となるだろう。

研究開発、延長初年度では、東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて内容を修正し、これからの考えなくてはならない題材に対しての科学的知識と多面的視点の育成を目標に再構成した。放射線や原子力の利用など、内容の難しさはあるが、大きな課題に正面から向かう姿勢を持っていろいろと考えていくことができたと考える。

以下、生徒の感想の一部を、(1)いろいろな視点の育成や複眼性の必要性について触れたもの、(2)興味・関心が高まり、これからの継続して考えていきたいと考えているもの、(3)自分の意見を持てたもの、これからの社会に対しての意見を書いたもの、(4)授業内容に対する意見を述べたもの、(5)授業の展開方法に対しての意見を述べたもの に大きく分類して紹介する。なお、これら文章は、先に示した意識調査と合わせて約10分程度の時間の中で、自由記述方式で授業に対する感想を書いたものである。このような短い時間でも、各自の意見をうまくまとめて表現することができたことも、本授業の成果といえる。(ただし、下の●は一人分の回答であり、本来、(1)～(5)の1つのみに分類することができないが、授業者の主観で分類している。)

生徒の感想（自由記述、分類は授業者による）

（1）いろいろな視点、複眼性の必要性

- 発電の仕方にもいろいろあるんだなとわかった。電気の量を調節できる火力発電が発電量に占める割合が多いのがよくわかった。ぼくは太陽光発電、原子力発電など、CO₂を出さない発電方法がいいとただ思っていたが、金、土地、電気の調節の面から見ると利点だけでなく欠点もあることがわかった。
- 今回のエネルギーの単元では、電気エネルギー（発電）のところが印象に残っている。水力発電、火力発電、原子力発電にはそれぞれに利点があるが、その反面、それと同じだけの課題も残っていることがまとめることでよくわかった。また、今、話題になっている原子力と放射線の単元では、放射線について良くわかった。ニュースで言っていることを理解しているつもりでいたが、改めて、放射能などの言葉の意味などを学んでいくと意外とわからなかった。放射線は身のまわりでもいろいろなことに使われていることも意外だった。
- この単元を学習してみて一番感じたのは「難しい」ということだ。1回の授業では理解しきれないものもあった。でも、だからこそ正しい知識を身に付けていないと誤った情報に惑わされ正しい判断ができなくなってしまうと思った。原子力は私たちの生活のプラスになるものも多いが、同時にとても危険なものでもあるとわかった。また、原子力が危険だからといって、今、すべてを風力発電に変えるというのも簡単でないとわかった。それぞれのよい面と悪い面を理解したうえで、どう使用するべきかを考える必要があると思った。

（2）興味・関心の継続

- 原子力発電は確かに効率がよいものだと思うけど、ただそれだけだ。使用済み核燃料の処理方法も定まっていないうし、「次世代に・・・」なんて責任転嫁もいいところだと思う。今回の単元の「原子力と放射線」というテーマについてはとても興味を持つことができた。放射線・放射能という言葉をよく耳にするが、それらについて知るよい機会だったと思う。エネルギーについてこれからも理解を深めていきたい。
- 私が特に興味を持ったのは、発電方法についてです。今、ちまたでは原発を止める止めろと言っているけれど、

私もまあ止まっていけばよいかなあ程度にしか考えていませんでした。ほかの発電方法がどんなのかを学んで、原発に変わるのがちゃんとあるのか、もっと考える必要があると思いました。止めて終わりじゃないから、やっぱり問題になっているのだと感じました。あと、「エネルギー保存の法則」で、すべてエネルギーは一定になっているけれど、やっぱり使えば熱とかいらなくなるものになって利用できるエネルギーは限られていると思いました。すべて利用できればもっと便利になるのに。賢くエネルギーを使うということをもっと深く考えたいと思いました。

- 放射線や原子力についての話はとても難しい内容であった。正直わからないところもあったが、放射線は人体に危険な影響を及ぼす物質であった。原子力発電もたちまち中止すれば収まる問題ではないこともわかった。家で、新聞などを読み、この学習を続けていきたい。
- 福島で原発が起こって新聞やニュースで原子力のこわさについていわれていたが、放射線が目に見えないものということもあってとにかく難しいものだと思っていた。今回授業で原発について学習してみて、ニュースなどで使われていたカタカナの意味がわかるようになったので、意味を理解しやすくなった。新聞やニュースでは放射線はとにかく害があるといっているが、実際、品種改良などのよい面があることもわかった。放射線は医療など身のまわりにあるものなので、生活をする上で知っておくべきだと思う。「脱原発」など、いろいろいわれているので、発電についても考える必要があるんだなと思った。

(3) 自分の意見と判断

- 原子力についての知識が乏しいまま原子力についての意見を言い続けても何も得られないと思う。このような授業を受けることは正しい知識を身に付け、多面的に検討する上でとてもよい場だと思った。
- 今まで、新聞、ニュースなどで、原発問題について評論家、専門家などの方が、再稼働、止めるべき、様々な意見を出してきましたが、放射線についての知識がない僕にとっては、どれが正しい意見なのだろうと、ちんぷんかんぷんでありましたが、今は、この問題に自分の意見を持つことができるようになりました。やはり、放射線は便利なもので、大量のエネルギーが取り出せますが、安全性には、どこか不安を感じています。原発を話題にするよりも、次の新しいエネルギー、そして廃棄物の処理について、早急に考えていくべきだと思います。
- 難しくて良くわからなかった。効率のよいものほど危険を伴っていると思った。安全と便利さのバランスを上手に取っていかないといけないと思った。科学技術が発達すると、危険なものまで作り出してしまい、その管理が完璧ではないために被害が出ると思った。管理の仕方をきちんと把握した上で使用すべき。風力発電とか、地球に優しい発電の仕方をもっと利用していくべき、そのために技術の向上が必要だと思った。
- 今まで、ほとんど習ったことのない单元だったので、ちょっと、難しかった。原発事故があって、家に帰れない人もたくさんいる。僕たちは今は楽な生活をしているけど、大人になったとき、一人ひとり原発や核についての意見を持っていないといけない。そういうことに役立つ授業だったと思う。また、地球温暖化が進んでいる今、再生可能エネルギーの利用はかならず必要になると思う。エネルギーについて詳しく知れたのでとてもよかった。

(4) 授業の内容について

- 内容は、とても難しく理解するのが大変だったが、今を生きるためにはとても重要なことを知れたと思う。自然エネルギーだけで電力をまかなうのはたぶん無理だと思うが、もし、まかなえたとしても使用済み核燃料をどうするかなどいろいろな問題が発生することがわかった。資源がもしなくなったら、どうなるかいろいろ考えさせられる授業だった。
- 少し難しい内容だったが、このことは人ごとではないと改めて思った。地震によって原発が大変なことになり、住んでいたところから離れたり、人だけでなく自然までも壊していく。でも放射線にもよいところはあって、私たちの生活には欠かせないものだと知った。リスクはあるけどうまく使えばよいものになると思った。熱や風力も様々な利用の仕方が学べて楽しかった。
- よく TV で原子力の問題について行っていたが、あまりぴんとこなかった。でも授業での詳しい説明（特にγ線のところや mSv のところ）を聞いてニュースの内容も理解できるようになった。放射能について考えることができるようになったと思う。風力発電の実験はおもしろかった。あんな風に簡単に回るプロペラができたらいと思う。
- 放射線などの原子力についてあまり知らなかったが、この授業を通して、東日本大震災が起きた日本人の一人として知っておかなければならないことをたくさん知ったと思う。福島のことだから、あまり、大変なこと

だと前は感じていなかったが、本当はとても大変なことが日本で起きているんだと実感した。とくに核分裂によるエネルギーの発生はすごい技術だと思う。風力発電では、自分たちでミニ風力発電を作り、風力発電のいろいろ考えてあの形にしたんだとか新たな発見ができた。

- エネルギーの移り変わりについて考えることでより無駄のないエネルギー供給を実現することが可能になる。世の中のあらゆるものがエネルギー源として（変換効率が悪くても）使えると思った。
- 身近なものだけど、今まで深く知らなかった放射線などについて知れてよかった。放射線は今問題になっているので詳しく知れてよかった。そのほかにも、知っておいた方がこれから役に立ちそうなものばかりだったので今のうちに知ることができてよかった。

（５）授業の展開について

- プリントの内容をなぞっていくだけよりも実験とかやりたかった（危険かも）。放射線が意外に身のまわりにあるということを知った。そして必ずしも”悪”ではないということも。
- プリントを見ての説明ばかりであまり興味がわかなかった。この原子力、放射線の単元は、今話題になっているし、これから生きていくためにすごく大切な話だと思う。知識はだいぶ身に付いた。「エネルギー」という私たちの生活に欠かせないものについて学ぶのはとても大切なことだと思った。
- 内容は今の社会を生きていく上で必要な知識を得られるものだった。しかし、内容が少しややこしかったり、授業の進度が速かったり、先生が話をしているだけという感じで余裕がなかった。一度にいろんなことを知りすぎて頭の中でいまいち整理がつかなかった。
- 良くわからない単語ばかりでとても難しい内容だった。でも放射線のことを学ぶ機会はニュースで見る以外あまりないのでとてもいい経験だった。資源・エネルギーはまさに今問題になっていることなので、よく考えていかなくてはならないなと思った。

■４年：社会科学入門

社会科学入門では、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、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ことを重視している。今年度は特に、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、「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内容を重視した。それは、社会システムの根幹に「お金」というものがあり、それに対する深い理解は、持続可能な社会を考えるにあたって不可欠だと考えたからである。

またこの科目では、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の育成を重視し、授業を行ってきた。その成果を確認すべく、今年度は以下のような評価問題を作成した。

問 消費税の使途を下線部のように社会保障目的税化することは、「財政の機能」を満たすことにつながる可能性がある。３つある「財政の機能」のうち、最低でも１つを明記しながら、なぜ「財政の機能」を満たすことができないのか説明せよ。

これは、消費税増税が検討されていく中で「社会保障目的税化」が議論になったことをうけて、現在起こっている出来事を批判的に、経済学の理論をもとに説明できるかどうかを問うために作成した問題である。この問題について、以下のような優れた解答があった。

財政の機能には所得再分配機能があるが、それは高所得者の貯蓄から低所得者の消費にお金を回すことである。しかし、消費税は高所得者・低所得者のどちらからも集め、社会保障費として両者に配分さ

れるとなると、低所得者から徴収した税がそのまま低所得者のもとに戻される、あるいは徴収した額よりも配分される額が少なくなる可能性があり、所得再分配機能を満たすとは限らなくなるから。

おおむね7割の生徒が、このような解答を書くことができた。その他は、「財政の機能」に関する用語を明記していないなど若干のミスがあっただけである。

また、2012年11月20日に日本銀行が発表した、「当面の金融政策運営について」という資料から次の問題を作成した。これは、現在起こっている出来事・現象の結果を、資料を吟味・批判して経済学の理論をもとに説明できるかどうかを確認するために作成した。

問 日本銀行は、「当面の金融政策運営について」の中で次のように述べている。「日本銀行は、金融機関による成長基盤強化の取り組みおよび貸出の増加を支援するとともに、実質的なゼロ金利政策と資産買入等の基金の着実な積み上げを通じて、強力な金融緩和を間断なく推進していく。」このような対策を日本銀行は採用し続けているが、これだけでは必ずしも効果があるとは限らない。日本銀行はどのような効果をねらい、なぜその効果が発生するとは限らないのか、次の用語を全て用いて説明せよ。

市中銀行の資金保有量 信用創造 マネーストック

この問題についても、以下のような的確な解答が多かった。

日本銀行は、市中銀行、特に今後も貸出が見込める市中銀行の資金保有量を増やし、市中銀行がその資金を貸し出して信用創造が発生し、マネーストックが増える効果を期待しているが、そもそも市中銀行が資金を増やせた分の貸出を増やすとは限らないから。

ゼロ金利政策を行えば市中銀行の資金保有量は増えるので、貸付可能額も増えて信用創造における額の上限も増える。それらを貸し付け、マネーストックを増やすことを狙いにしている。しかし実際には、最終的にバブル崩壊のようなことが起こるのをおそれ貸し渋りしたり、やはり景気が良くないので市民・企業が借りようとするので効果が発生しない。

特に二つ目が優れている。授業で学んだバブル経済に関する事象を自ら関連づけて的確に解答している。ただ試験範囲の内容を覚えてそれを解答するだけでなく、それ以外の内容も関連させながらより優れた的確な解答を目指す姿勢が強くなってきているように思う。

さらに、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を重視して授業を行ってきたが、それに対応する評価問題として以下のようなもの考えた。

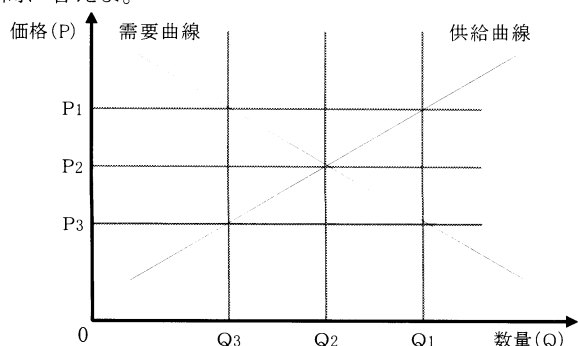
問 次のグラフは、農産物に関する日本国内の需要と供給の関係を示している。日本がTPPに参加した場合、どのような変化が起きるかに関する以下の問に答えよ。

問1 次の①～③について、どのような変化が起きるか、解答例に従ってグラフにある記号を用いて答えよ。

(解答例：国内産農産物の価格 $P_2 \rightarrow P_3$)

- ① 国内農産物の供給量
- ② 国内農産物に対する国内の需要
- ③ 外国産農産物の輸入量

問2 あなたはTPPへの参加についてどう考えるか、日本経済の現状に関する具体例を挙げ、問1の内容をふまえて、自分の考えを論じよ。



これに対して、問2に関して以下のような解答が多く提出された。

TPPによって安価な外国産農産物の数量が増えると、価格競争において不利な高価な国産農産物は数量が減る。農産物は一定量あたりの価格が低いため、国産農産物の価格を下げると農家に大きな損害が出る（収入的な意味で）から、国産農産物は価格を下げて対応することが困難である。よって、日本の食糧自給率は低下すると思われるが、日本の食糧自給率は現時点で低く、先進国でも低レベルなので、これ以上自給率を下げるのはよろしくない。よって、僕はTPP参加には反対である。

TPPに参加するべきだと思う。TPPに参加することによって農家の人は仕事なくなる可能性があるが、もともと農産物は国内のものより輸入品に頼っているのだから、利益の少ない国内の農産物を大切にするよりも工業などを発達させて景気を回復させたほうがより少ない犠牲でおさまると思うからである。また、景気が回復すれば働き手も必要となるので、雇用にもプラスになると思う。

TPPに関する授業内容としては、問1に対応するものだけである。それを応用して参加の是非を具体的かつ合理的に考えられるかを問うたのだが、生徒はさまざまな報道から情報を自ら入手し、それを関連づけて論じることができている。さらに、次のような解答もあった。

私はTPP参加に反対です。そう考えるのもメキシコの前例があるからです。メキシコとアメリカで関税がなくなり多量のトウモロコシがメキシコに輸入されるようになりましたが、アメリカがバイオエタノールの研究を始めたとき、輸出が途絶えました。もちろん国内生産量が減少していたメキシコは主食がなくなり高騰、大きな経済的混乱が起きました。このようなリスクが考えられないわけではないので工業品の輸出量向上の可能性があったとしても反対であるという立場になります。

この生徒は、TPP参加について深い疑問を抱き、みずから課題研究のようなかたちで探求をすすめたようである。このように、教師が求める水準を遙かに超える自主的探求がなされるようになったことは、特筆すべき事だと思う。

最後に、社会科学入門では、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、関われるかを探る能力の育成を重視してきた結果、生徒から多くのコメントが寄せられるようになったことを紹介したい。このコメントは、生徒が自主的に、考えたことや気づいたこと、調べたことをまとめて提出するものである。

マクドナルドのハッピーセットを見て思った。

「ハッピーセットってものすごくお得じゃないか？」ポテト、ハンバーガー（チキンナゲット）、ジュース、そしておもちゃがついてあの値段というのは、他のセットと比べてもだいぶ安いと思う。それはなぜかを考えて気づいた。「ハッピーセットを買う人は、だいたい親子連れだから、こどもの気を引いて親に利益率の高い商品を買わせる戦略なのではないか」という仮説をたてることができた。

このコメントを寄せてくれたのは、社会科を苦手とする生徒であったが、日常の経験から企業の戦略に気づき、仮説を考えるようになった。今後は、こういったコメントを取り上げながら、授業で具体的に検証していくといった授業展開を考えていきたい。

某企業のオンラインゲームをやっている。オンラインゲームの参加者に企業がある。それはなぜかというと、ゲーム内で実際のお金を稼ぐためである。ネット上いわゆるヴァーチャルエリアでのカネ稼ぎをやっているのである。そこで思ったのが、ネットの普及によって、様々な方法でカネ稼ぎができ、それが犯罪であるかどうかやむやみになってきているように思う。このオンラインゲームでカネ稼ぎを行う方法は「リアルマネートレード」といい、犯罪である。このようなことがあっていいものかと思う。このようにネット上での企業活動が増えているが、ネット上では「法」が役に立っていないように思う。違法ダウンロードが規制されつつあるが、実際には減少していない。それは「法」がものすごくあいまいだからである。これからはネットが主になっていくのに、現実には対応できていない。

貨幣の特徴を満たすものの最たる者が電子マネーだと学んだとき、一番に思いついたのが Webmoney や Bitcash などの電子マネーである。これらの電子マネーはイコカなど、最初から有る会社が出している信用度が高いお金ではなく、新たに設立された会社が発行していたように思います。イコカなどは切符の代わりとして最初から分かりやすく信用を得やすかったので出回ったのだと思うのですが、どうして

Webmoney などは流通できたのだろうか。利用してもらうための信用をどのように得ることができたのかが気になるので教えてください。

これは、身近にある様々な「お金」について考えてくれたものである。いずれも、ただ「お金」とはどういうものかを超えて、「お金」自体を支える「法」や「信用」の問題にまで踏み込んで考察が進められている。これらについて、実際に授業で取り上げて解説したところ、生徒たちはまず、自分の周囲にこのような疑問を抱き考察できる仲間がいることに大きな刺激を受けていた。そして自然に、人生にとって欠かせない要素である「お金」について生徒同士が語り始めた。これはピア＝サポート効果の一例だと思われるが、このような雰囲気作り・動機付けができたことは大きな成果の一つだといえよう。

貨幣について深く学ぼうと、世界史で学んだ、世界初の貨幣を用いたリディア王国に深い興味を持つようになった。そんなとき、世界最古のゲームはリディア王国で遊ばれていたという話を聞いた。そのゲームはダイスゲームで、リディア王国で飢饉のときに発明されたとヘロドトスが残していることを知った。(以下略)

これは、科目横断的なコメントである。社会科学入門は高等学校1年次に履修するが、同時に世界史Aを履修している。このように、自ら学習内容を編集して新たな疑問点を見出し、探求する態度も生まれている。このような視点も取り上げながら、様々な事象の関連性を強調していきたい。

遠隔操作ウィルス事件について

- ・警察がIPアドレスを信用しすぎた

IPアドレスは住所のようなもので今回の事件では、家の前のポストから犯行分が見つかったからと言って家の住人を逮捕したのと同じである。

- ・報道について

ニュースでは、ウィルスを解析した会社の人の「数万から数十万円するソフトで作られたので、素人が作ったとは思えない」というコメントが載っていたが、そのソフトには無料版があり、プログラム自体は単純だったので素人でも創ることができる。しかも詩の会社の人はツイッター上で「そのようなことは言っていない」とコメントしている。ニュースを造った人がコメントを改ざんしていた。

- ・アンチウィルスソフトメーカー

警察は当初「アンチウィルスソフトでチェックしたが、ウィルスが見つからなかったので逮捕した」と言っていたが、後に「チェックはせずに逮捕した」と訂正した。警察が嘘を言ったのも問題だが、パソコンに入っていたアンチウィルスソフトがそもそもウィルスを検出できなかった。今回の事件で使われたウィルスは昔からよくあるウィルス。しかし、国内のアンチウィルスソフトメーカーは「新種のウィルスが流行、ウィルスバスターを入れてウィルス対策を」という広告をネット上でやっている。

これは、クリティカルシンキングの例である。現実には発生した遠隔操作ウィルス事件とその報道から様々な矛盾を見出し、社会に存在する不合理を指摘している。こういった矛盾や不合理の指摘は、社会をよりよいものにしていく態度に直結するし、具体的にどういった問題を克服しなければならないのかも明らかにする。これも、優れた思考・指摘として授業で取り上げ、クリティカルシンキングについて意識づけを改めて行うことができた。

コンドラチェフの波について学んだとき、コンピュータやロボットが支配する世界が到来する可能性を強く感じた。もしそうなったとき、私たちができることは何だろう。与えられたものをこなすのは人間よりロボットの方が優れている。私たちが求められるのは、自分で何かを切り開いていく力であり創造性である。その力がないと判断された者は必要とされなくなる可能性がある。しかし、私たちが自由に使うことができる時間が増える。その時間を生かすも殺すも自分次第。何事も思い切ってやってみることから始めようと思った。

これは、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、関われるかを探ろうとする態度が形成されていることを示すコメントであり、人間とは何かを深く考察する端

緒を示しているものでもある。このように、机上の空論ではなく今後の人生を想像しながら、今何をすればいいか、今後何をすればいいかを考える態度を培うことにも貢献できたように思う。

以上のように、経済に関する事象を授業内容として扱う中で、持続可能な社会を考える能力の基礎といえる合理的な思考能力だけでなく、複眼的な思考能力も身につけさせることができた。今後は、科目の内容を精査し、社会科学入門の目的に沿った運用ができるよう改善を進めていきたい。

■4年：自然科学入門

自然科学入門は、今回の研究開発の延長に当たり、1単位減としている。それは、今年度から理科と数学で学習指導要領の先行実施が行われており、当校では理科の基礎を付した3科目を必修とした教育課程を編成しているためである。高等学校1年では、化学基礎2単位を並行して履修しており、自然科学入門では、これをベースに、「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育成」をねらいとした内容を取り扱うように再構成をしている。

初年度の試行における評価は、内容を大きく変更した「粒子的スコープ」を中心に生徒のアンケート調査などを通して行った。

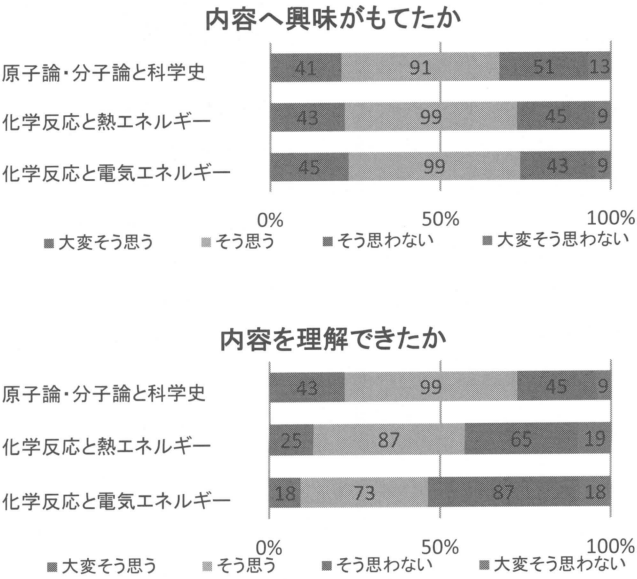
● アンケート調査

4年生5クラスの生徒（回答者数：196名）を対象に、12月までに学習してきた粒子的スコープの3つの内容「原子論・分子論と科学史（略称：科学史）」、「化学反応と熱エネルギー（略称：熱エネルギー）」、「化学反応と電気エネルギー（略称：電気エネルギー）」について、内容に興味を持てたか、内容を理解できたかを調査した。回答様式は、「大変そう思わない」から「大変そう思う」までの4段階選択式と、それぞれの内容や授業の展開についての自由記述とした。

◇アンケート結果（興味・関心、内容理解の4段階自己評価から）

全体的に興味はあるが理解しにくい内容がある、という傾向がうかがえる。

それぞれの内容についてみると、「原子論・分子論と科学史」について興味を持っている生徒が67%であるのに対し、「化学反応と熱エネルギー」「化学反応と電気エネルギー」（以後、傾向が似ているため「化学反応とエネルギー」としてまとめる）については、興味を持っている生徒が72~73%と、5%程度上回る結果となった。理解度については逆に、「原子論・分子論と科学史」分野を理解できた生徒が72%であったのに対し、「化学反応とエネルギー」分野では54~57%にとどまった。「原子論・分子論と科学史」は化学の諸法則を学習しながら、それぞれの科学者が提唱した内容をモデルを用いたり、思考実験を取り入れたりしながら考察し、「不確かな前提になっていないか」、「他の可能性はないか」といった問いかけを行い、クリティカルシンキングを養うことに重きを置いた内容であったのに対し、「化学反応とエネルギー」は化学基礎で学習した物質質量（モル）の概念を活用し、粒子的な視点から反応を考察していく、という定量的分析を取り入れた内容であったことが、生徒たちの理解の差に影響したのではないかと考えられる。内容に対する意見・要望にも、「熱化学方程式や電池・電気分解の反応の理解が難しかった」とい



う記述がみられたことから、「化学反応とエネルギー」分野の内容のベースとなる化学的知識・理解の定着、活用に課題があると考えられる。

◇アンケート結果（それぞれの内容についての意見・要望から）

「原子論・分子論と科学史」

数字の上では興味・関心は低めの値となったが、意見の中には「科学史の部分は、歴史が知れて楽しかった」というものが多かった。科学史を取り扱う中で科学者の意見を追っていくこの教材の構成は、クリティカルシンキングの育成以外にも、科学史や科学の諸法則に対する興味・関心の喚起に一定の効果があったと考えられる。

「化学反応と熱エネルギー」

熱化学方程式の理解に難があると記述した生徒が見られた。熱化学方程式を活用した燃料の考察などの内容についての記述はほとんどなく、生徒たちの意識が熱化学方程式やヘスの法則など、内容に対する知識の習得やその理解に向いていたことがうかがえる。習得した知識を活用して身近な事象について考察する、という学習が浸透できておらず、教材の展開に課題が残る。

「化学反応と電気エネルギー」

電池の種類やその特性について、特に近年話題にのぼることが多い燃料電池について興味をもち、「もう少し詳しく知っていたかった」と記述した生徒が見られた。科学技術の発展や、社会の中での科学の利用についても言及できる単元であり、興味・関心を喚起できるような内容構成を考えていく必要がある。内容の理解については、アンケートの数値と同じく「難しかった」「反応がよくわからない」と記述した生徒が多かった。この内容は時期的に学習してから時間も経っておらず（数クラスは学習が終了していなかった）、知識が定着しきっていない状態であったとも考えられる。

●今年度の成果と課題

教材の構成に関しては、科学史に対する生徒の反応が良かったことから、その他の単元についても科学史的な扱いを加えた内容の展開を試みたい。特に、「化学変化と電気エネルギー」については、電池の発展の歴史と電池の多様性について紹介するなど、科学史を取り入れることで効果的な教材展開ができると考えられる。

また、実験を多く盛り込んだ授業の展開は概ね好評であった。実験を行い実際の反応を体感することは、内容の理解やそれを利用した考察などに効果的だと考えられるため、内容の展開に即した実験教材の開発にも継続的に取り組んでいきたい。

持続可能な社会について考えるために必要な基礎的、基本的知識や考え方の定着には課題がみられた。化学的な内容理解に意識が集中し、それらを活用して考えることまで辿り着いていないように感じられた。来年度以降、教材の配列や授業展開について考えていく必要があると考えられる。とくに、「化学反応とエネルギー」に関して、実社会や実生活との関連を意識しながら ESD に向けての取り組みを続けていきたい。

最後に、領域別にふりかえると、粒子的スコープでは上述の通り、科学史と実験を盛り込んだ授業展開が好評であったが、基礎的、基本的知識の定着に難が見られたため教材の配列を考えることが課題である。力学的スコープでは、物理の基本的な概念形成をはかるとともに実社会での物理の活用に関して学ばせている。今年度は $x-t$ グラフの活用として鉄道のダイヤグラムを教材化した。地元の単線鉄道のダイヤグラムの作成を行い、そこから読み取れる情報、例えば駅から駅までの距離、上下線の離合条件、引き込み線や乗り換え情報など、単に電車の位置と時間の関係だけではなく、1つのグラフに様々な情報が含まれ、活用させていることを学びとらせた。身近な教材ということもあり、生徒たちは高い関心をもってダイヤグラムの作成に取り組み、多角的にグラフの情報を読み取ることに大きな興味を示していた。今後は、物理の基礎段階で扱える他の内容を選定して、教材化していくことが課題である。生命的スコープでは、生態系における生物を学習し、環境を自然科学的に俯瞰する視点を身につけることに、一定の効果があったと考えられる。一方で、生態系における学習がどのように我々の身の回りの事物・現象に結び付いており、持続可能な社会の構築に役立つのか実感できる生徒と、できない生徒がいることが分かってきた。今後は、ESD 啓発のために身の回りの事物・現象と生態系の関わりを考察する教材を開発する予定である。

■ 4年 ： クリティカルシンキング

4年生の「クリティカルシンキング」の授業では、論理的に思考する力の育成をめざしている。帰納的説明法や演繹的説明法について学んだ後、中村桂子「35億年の命」を読み、筆者の説明法について考える授業を行った。

「35億年の命」は、人間と他生物は仲間であると主張する文章である。ただし、この「仲間」の意味が、文章前半と文章後半とで多少揺れている。前半では生物学的な仕組みが共通という意味での仲間であるが、後半ではお互いに支え合うという意味での仲間になっている。授業では仲間の意味の揺れ、つまり筆者の主張を対象化し、考える学習者が多くいた。また、人間と他生物が仲間であるという主張を導く過程を対象化し、考える学習者が多くいた。

この授業の中で学習者が書いた文章を引用し、考察を行う。

あらゆる生物の遺伝子はDNAからできており、DNAの仕組みはすべての生物で同じであるといったところが説明の上手いところだなと思った。この説明を聞くと、なるほど、確かに生物は皆同じ仲間であるかもなあと思えてくる。が、生物学的に仲間だから、「仲間」って決めるのはどうかと思う。(生徒A)

生徒Aは、生物学的な仕組みが共通であるから仲間であるという筆者の主張の導き方に注目し、生物学的な仕組みの共通性と「仲間」がつながるのかと疑問に感じている。

中村さんの説明の上手なところは、細かい部分の実験結果を例と一緒に説明していることだと思う。一般の人からしたら、生物学上での話をされ、実験・観察結果を示され、科学的に仲間だと言われると、「専門分野から見て、科学的に証明されたなら、そうなのかもしれない」と思ってしまう。分かりやすい例もついていたら、さらに納得してしまう。ただ、強引なところもあると思う。化石一つで祖先を一緒にされても納得できないし、細胞やDNAだけが生物の全てではない。様々な面から考えるべきだと思う。(生徒B)

前半部分の、細胞やDNAが全く同じであるから、同じ仕組みで生きる仲間だ、という説明は、生物学や医学の視点から見た事実なので、説得力もあると思う。しかし、生きる仕組みが同じだからといって、生物は祖先を一つにしているに違いないというのは、飛躍しすぎているし、そう言える根拠が三十五億年前の化石だけとは、説得力に欠けると思う。中村さんの考えている仲間の定義を書いてくれたら、もっと説得力があると思った。(生徒C)

生徒BとCは、生物学という領域から説明を行う筆者の説明法を高く評価している。一方で、仲間と主張するなら、他の面からも説明を行うべきではないかという点、根拠と主張が飛躍している点、根拠の数が少ない点など、説明法の問題点を指摘し改善策についても考えている。

「こんなことがある。あんなことがある。だから仲間だ」という帰納的な手法をとるより、自分が考える「仲間」像というものを明確にしておいて、そこから具体例を引き出す方がすっきりとまとまったのではないかと思う。「仲間」像をはっきりと定義しておけば、「何が仲間なのか分からない」といった批判をかわすことができたかもしれない。／また、学術的な面から材料を提示するのであれば、それらの出典元を明らかにしておけば、読者をわずらわせることがないので親切かもしれない。(生徒D)

「生物は仲間」という主張を根拠を三つ示して帰納的に説明しているところは、上手だと思います。しかし、「仲間」というものの自体がはっきりしていないあいまいなものになっているし、細胞やDNAなどの生物学的な一面からしか見ていないので、主張が弱くなってしまうと思いました。生物学的な視点だけではなく、他の視点からも主張してみたりしたら、よりよくなると思いました。(生徒E)

全体的な流れを見た時、この説明は上手だと思う。ただ、帰納的説明にしては例が少なく、また、違う視点からの意見がないというのは少し問題があるように思う。／しかし、全体的に見たら、流れが自然で納

得してしまうような説明になっているので、個人的には上手いと思う。／仲間がどうだと批判する意見があるが、この文章はあくまでも生物学的な仲間を指しているものであり、人間的動物的な仲間とは当然切り離して考えるべきである。(生徒F)

生徒D・E・Fは、事例をあげることで主張を導く筆者の説明法を、帰納的説明法であるとしてとらえている。生徒Dは、仲間の概念を明確にしたうえで、事例に言及した方がまとまりがよかったのではないかと改善策を考えている。生徒Eは、事例が生物学領域中心であることを指摘し、仲間であると主張するなら、他の面から事例をあげるべきではないかと改善策を考えている。生徒Fは、事例数の少なさとその領域の偏りという点に問題点を見出している。帰納的説明法では、主張を支えるための事例が説明の説得力を左右する。生徒D・E・Fは、そのような帰納的説明法の性格を理解したうえで、主張を導く過程に注目することができている。

以上をふまえて、「クリティカルシンキング」の授業によって学習者に育ちつつある力として、次の二点を指摘したい。

まず、批判的に思考しようとする姿勢を育てることができた点である。多くの場合、学習者は筆者の主張を絶対の知識だととらえて、それを理解しようとする。しかし、上記の学習者は、筆者の主張を一つの立場であるとしてとらえ、その主張や主張を導く過程を対象化し、考えることができていた。また、論理的な説明法として適切かどうかという点から、問題点と改善策を考えることができていた。このような姿勢は批判的に思考するために必要になる姿勢である。

次に、多面的・総合的に考えることの必要性を学習者が理解できた点である。説明をするにあたって、一つの領域に依拠するのではなく、他の領域からの説明も必要だと考える学習者が多くいた。この点から、一つの論点も複数の領域によって構成されているのだから、多面的・総合的に考えることが必要になるということを、学習者は理解していると言える。

■5年：現代評論A

●はじめに

4年生では、クリティカルシンキングで「論証の正しさを考えるための手法」を学び、現代評論Aで、現代評論を読むための「思考のアイテム」として様々な概念や用語を学んでいる。5年生では、4年生での学びを生かして、実際に様々な文章を読み、その文章の妥当性について考えるとともに、テーマについての理解を深めていく活動を行っている。

●今年度行った学習における生徒の思考の深まりについて

1学期のはじめに行った単元「若者への提言を読む」において、①鷺田清一『わかりやすいはわかりにくい』より「問いについて問う」、②内田樹『街場のメディア論』より「キャリアは他人のためのもの」を読み、彼らの若者への提言に対する考えを書かせた。

鷺田清一の文章に対する見解

- ・わからないものがあるのは嫌だし、放置するのが耐えられないのも分かるけれど、それは若いからとかそういう話ではないと思う。
- ・現にこの文章は「大人」である筆者が「若い」人を分からないものとしてとらえられなかった筆者が、自分のわかりやすい論理で、若い人を定義したものにはすぎないと思う。大人も子どもも変わらないと思う。

内田樹の文章に対する見解

- ・内田さんは「他者の要請」によって自らの才能が開花すると述べているが、僕は疑問に感じた。例えば自分の趣味(読書とかスポーツとか)であることをする時、他者の要請は必要ない。自分からするものだから、自分だけで趣味に没頭してその才能を開花できるのではないか。時には他者の要請があったとしても、それが自分が熱心に行っていることの妨害となったり、違う方向にそらしたりする場合がある。だから他者の要請が必ずしも自分の才能を開花させるとは限らないと思う。

上記の例のように、筆者の言っていることは「若者」だけに言えることではないはずだという

反論，こういう反例があるから筆者の言うことは間違っているとするものなど，それぞれの筆者が述べていることに対して自分の日常を振り返っての感想（納得・違和感など）を述べるものが多く，それぞれの筆者が投げかけていることやなぜそのように言うのかという問題意識に目を向けて考えを述べている生徒はあまり多くなかった。

2学期に行った「科学技術」について考えるという単元でもそうした傾向はあったのだが，その批評のありように変化が見られるようになった。この単元では①長尾真『わかるとは何か』より「自然科学と社会」，②村上陽一郎『科学の現在を問う』より「科学と倫理」，③柳澤桂子『病いと科学』より「科学の限界」，④長谷川眞理子『科学の目 科学の心』より「意思決定の誤り」を扱い，最後にこれらの文章に対する考察・批評を行わせた。

長谷川眞理子の文章に対する見解

①「コンコルドの誤り」の文章について，筆者は，人間は「コンコルドの誤り」に陥りがちであり何かを継続するか止めるかを選択する際に，過去の投資の大きさを重視して，やめるべきことを継続してしまうと書いている。しかし，僕はこれも間違いであると思う。例えば漫画や小説などで，もし本当に筆者の書いたことが正しければ，古本屋などの中古品を売っている店はないはずである。自分の持っている本を売るという行動はもちろん「コンコルドの誤り」のようなものでなく，未来のことを考え，ベストな行動をしようとしていることは分かると思う。（お金が欲しくて売る人もいると思うが）。このようなことから，人間は決して「コンコルドの誤り」に陥りがちではなく，継続をするだけではなくて，何かの行動をして止めようとする意志決定があると思う。

②この文章で筆者の長谷川さんは過去における投資の大きさこそが将来の行動を決めることを「コンコルドの誤り」と批判し，人間は「将来の見通しと現在の選択肢の有無において意思決定すべきだ」と論じているが，この主張には大きな誤りがあるのではないと思う。その誤りとは，人間の本質的な部分での「感情」といったものを無視したり，意思決定時の状況を限定している点である。過去の投資の大きさに意志を左右されるということは人が「考えている」ことの証拠であって，そこから間違っていた点を探し出して，過去に投資していた物事により良くアプローチするかもしれない。また，「悔い」という観念が人間にはある。「あのときもう少しやっておけば良かった」と思うことは人間においてそう少ないことではないはずで，この感情も未来の意志決定の際に生まれてくるはずだと思う。二つ目の状況について，例えばコンコルドの話で，長谷川さんは「コンコルドはできたところで全く使い物にならない」と完全に断言しているが，その年の経済事情や未来の経済事情で変わっていくのは確かだ，これから採算が合うように試行錯誤すればいいと思う。この二つの点で「コンコルドの誤り」を誤りだとする長谷川さんの意見は間違っていると思う。

それぞれの筆者の主張に対する妥当性を検討し，自分の考えをまとめるよう指示したところ，自分の経験と照らし合わせて確かに納得できるものであるとする意見の他，このように反例があるから筆者が言っていることは間違っているとする意見が見られた。その後，自分たちが書いた考察・批評を互いに読み合い，批評するという活動を加えたところ，

・考え方というものは必ずしも全てにあてはまるわけではない，ということを念頭に置くべきであると思う。要するに，数学とは違い，反例が一つあるというだけで間違いだと決めつけられるようなものではない。何人かの人は，一つこういう例があったから違和感を覚えるという書き方だが，それはもはや考え方に対する批評ではなく，表現への批評となる。

といった批評も現れた。①や②のような反論・批評のあり方では，筆者の問題意識，投げかけに答えることにつながらないことを指摘するものである。また，柳澤桂子の文章に対する批評においても，

柳澤桂子の文章に対する見解

①柳澤桂子さんの「病と科学」はどう考えてもおかしいだろう。医学というのは患者の病気を治すことを第一の目的として発達した学問である。「病人は痛みという自分だけにしかわからない感覚を医師に取り上げられてしまう。患者はもはや自分の痛みと闘う必要も耐える必要もなく，すべてを医師に委ねる。医師に依存してしまうのである。」と，柳澤さんは，患者と医師の関係を否定しているが，この関係がなければ，治療などできるはずがないと思う。医師はその道のプロフェッショナルであり，どう治療するのが一番効果的であるかを知っていて，患者は知らない。何も知らない患者が医師にあれこれ訴えてもそれは病気の治療にはつながらない。だからこそ患者は全てを医師に委ね，医師がベストだと思う提案（治療）を受けるべきであり，そもそも患者には自己決

定権などないと思う。決定権は医師の道徳観に委ねられる。それが医療ではないかと思う。

②長尾真によると、科学技術は自然界に深刻な問題をもたらすものを作り出している。柳澤桂子によると、医学は人間の本来の姿から遊離している。両者の主張は一緒に、人間は本来の能力を超えたことをしているということだ。しかし、結論は異なる。長尾の結論は、人間は自分たちが作り出したものには責任を持つというだけで、科学技術そのものは批判していないが、柳澤は人間の限界をわきまえろと科学そのものを批判している。両者の主張は食い違っている。それは、長尾の科学技術と柳澤の言う科学・医学が全く別物で、全然違う話なのかもしれないが、それはないだろう。恐らく現実的に可能なのは長尾の主張だ。柳澤の主張は確かに安心安全かもしれないが、手に入れた便利さを人間は手放すことはできないのだから、現実的ではない。

③筆者の科学に対するケンカ腰が気になった。確かに具体例での、検査結果に出なかったものはないものとして扱っているというところは正しいと思う。よく分からないものをないとしていることは確かによくない。しかし、それが人間と症状を切り離しているということなのだろうか。決して医者は検査してその結果を機械的、作業的に判断しているわけではない。ちゃんと患者と話をしてその様子からある程度状態を判断しているはずだ。おそらく筆者は医学や科学を攻撃したかったわけではない。医学・科学・医者・科学者を「よく解らないけどすごく正しい」と潜在的に信奉している僕たちに警鐘を鳴らしているのだろう。それはきっとキツイ言葉で示さなければならないほど深刻なんだと思う。「科学は万能ではない」ということが一番伝えたかったことだと思う。

という意見が出てきたのだが、①を書いた生徒は③の生徒が書いているような「筆者の科学に対するケンカ腰」への反感から強い表現での柳澤批判に走ってしまったのだが、自分の書いた文章に多くの反論が出たことによって、自分の表現や理解が不十分であることを自覚するに至った。また、②を書いた生徒に対しては、「柳澤は人間の限界をわきまえろと科学そのものを批判している」とする考えに対して「柳澤さんは、“科学技術、そのものに対する批判をしているのではなく“私たちの科学技術に対する態度”に問題があると主張しているのだ」とする反論が行われたことによって、筆者の問題意識や筆者が投げかけていることに対する理解が修正された。③の生徒のように、部分的な反論に終わらず、筆者の真意はどこにあるのか、何を投げかけているのかについて深く考えようとする生徒も増えてきた。自分たちの批評のありようをさらに批評するという活動を経て、生徒たちの批評する力は確実に磨かれてきていると感じる。

■5年：現代評論B

現代評論Bでは、1学期は、議論に対する関心・意欲・態度（協力、参加）の育成を目指して、授業を展開した。映像資料を基に、議論における異文化理解をすすめながら、「沈黙は禁」である欧米的発想について学んでいった。2学期以降は、論理の誤謬とトゥールミン・モデルの二つを扱いながら、議論における理解の能力（批判的、未来、多面的・総合的）と議論における表現の能力（多面的・総合的、コミュニケーション）を高めるための授業を展開した。論理の誤謬では、日常会話やメディアなどで目にする論理展開の誤りを中心に引き上げながらクリティカルシンキングの育成を図った。一方、トゥールミン・モデルでは、論理的に意見を伝えるのに必要な、claim, warrant, dataの3要素を図式化して自分の意見を伝える練習を行ながらロジカルシンキングの育成を図った。そして、これらの二つのスキルを運用して、毎時間演習形式で議論をすすめていった。

下に示す議論は、公共の場における携帯電話の利用規制に関して、生徒発言の一部を引用したものである。初めて議論したときと比べて、①発話内容、②発話構成、③発話量、④フィードバック、⑤司会運営の5つの点で変化が見られる。まずはじめに、発話内容について、当初はスペリングミスや文法ミスの指摘が目立っていたが、そうした発言も少なくなり、発言の中身に対して注意が向けられるようになった。発話構成に関して、トゥールミン・モデルを導入してからは、主張に理由や前提となる補足説明などを加えて論理的に説明するようになってきている。このように発話構成が緻密化したことにより、一回の発言における発話語数も増加傾向にある。フィー

ドバックに関して、それぞれが自分の意見を言うだけの一方的なやりとりから、相手の発言に対して、"I understand you." "That's a good idea."などの肯定的フィードバックや、反論においても建設的なコメントなど協力的に議論に参加する姿勢が見られるようになってきた。最後に司会運営について、相手の発言を一方的に待つ様子が目立っていたが、回数を重ねるごとに下の司会役の生徒のように、具体例やその他の理由を誘発する発言もみられ、積極的に議論を進行するようになってきている。

これらの変容は、クラス全体の傾向を説明したものである。個の変化については、議題の親和性、グループサイズやメンバー、司会によって発言の質・量が大きく影響するため、分析は困難である。今後も演習を行いながら、全体的な傾向について分析していく予定である。

Do we have to crack down on people texting while walking? (生徒発言例)

A さん(賛) : I think that we have to crack down on those people, because they will give someone trouble because of their behavior. (意見+理由)
For example, if he or she is injured by car, the driver will be cracked down on it. (具体例)

司会 : >A さん Thank you! (コメント)
Is there any opinion against A さん? (誘発)

B さん(反) : I don't think we should because it is a kind of the problems of manners. If we start to crack down on jaywalking, we may come to crack down on many about personal problems. (反対意見+理由)

司会 : >B さん Please tell me example of personal problems. (誘発)

C さん(反) : I don't think we should too.
Add to B さん's opinion, we can't stop walking soon. (意見の補強)
To stop walking may be troubled any people.

A さん(賛) : >B さん I understand you. (譲歩)
But, it is not only the problems of manners, I think. (問題点の深刻さ)
The people could be killed by accident! (反論)

A さん(賛) : >C さん Do we have to text while walking? (反論につなげる質問)

D さん(反) : No, we don't.

E さん(反) : Will people really stop jaywalking if they know they'll be cracked down? (解決策の妥当性の真偽)

2. 総合的な学習の時間

■3年：◇テーマ「データを数理的に解釈し判断する」

単元Ⅰ「サイコロの目の出方」では、この単元を通して、確率の正しい理解をより深め、クリティカルシンキングの素地を養うことがねらいの一つに挙げられる。今年度は、この単元を学習する前段階において、以下のような事前問題を生徒に解かせた。

事前問題

1の目が出る確率が1/6であるさいころがあります。このさいころをA君が5回投げて出た結果が下表のとおりです。

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
サイコロの目	2	3	6	4	2

ここでA君は、6回目を投げる前に次のように発言しました。
「5回投げて1の目がまだ出ていない。1の目が出る確率は1/6なので次の6回目は1の目が出やすいはずだ。」
このA君の発言について、あなたはどのように思いますか。次のア～エのいずれかに○をつけ、あなたの考え（○をつけた理由）を下の□にかきなさい。

ア 正しい

イ どちらかといえば正しい

ウ どちらかといえば正しくない

エ 正しくない

発言についてどう思うかであるので、主には記述部分の解答で評価を行うことになるが、確率を中学2年時に学習をしているにもかかわらず、確率を真に理解していないであろう解答が少なかつた。

解答例：(中略)さいころは全ての目が等しく出るようになっているのにも関わらず、今まで1の目が出ていないので、そろそろ出る可能性も高い。ある意味出やすいと考えられる。ただ確率的に見るとどの目もでやすさは同じである。(ウを選択)

今年度の研究開発における評価では、生徒の変容を個別に捉えることに焦点をあてたいと考えている。つまり、事前問題で上述のような解答をした生徒が、単元後の事後テスト(年度末に実施予定)において、どのような記述を行うのかを分析する。事前テストの段階において確率の意味理解について不十分であった生徒の変容や、またそれだけではなく、それぞれの生徒がどのように変容をしたのかを具体的にポートフォリオ評価等を通して分析したいと考えている。

3. 既存教科の発展的単元

■2年：◇技術科：レスキューロボットの製作

○ 生徒への効果

これまで技術科では、レスキューロボットの設計・製作における問題に対して、自ら原因を究明し、解決方法を考え、それを作品に反映させることに重点を置いた授業を展開してきた。特に、設計・製作の過程において問題を多面的・総合的な側面からとらえ、最適な解決方法を考えていく問題解決力をク

リティカルシンキングとして捉え、実施してきた。

具体的には、設計、製作、試走における過程（図1）を問題解決の場として設定し、生徒への効果を考察した。

授業を実践する中で、「機構の決定」、「部品の決定」、「機械部の製作」における問題が多いことがわかっている。具体的には、設計段階では「構想で考えた動きをどのような機構（仕組み）を用いて実現すればよいのかわからない」、「機構をどのような部品を使って製作すればよいのかわからない」といった生徒の感想が多かった。また、製作段階においては「はじめは思うように動かなかった」という感想が多く、その原因として機械部（機構）がうまく製作できていないことがわかった。しかし、その多くは試走を繰り返す中で、その原因が何かを究明し、再度設計を練り直すことで、当初の問題を解決することができていた。

これらの問題を解決していくとき、設計段階における問題は、生徒の経験と知識に因るところが大きく、問題解決の場としては不適切であると感じた。それに対して製作・試走段階における問題は、製作中の経験や知識を活かして、多面的・総合的に問題を捉えることで、よりよい解決策を考えながら作品にフィードバックをかけていくことができていていると考える。その具体例を以下に示す。

レスキューロボット製作のルールでは、ロボットの大きさを幅30cm×長さ60cm、高さ50cmで製作することになっている。生徒作品例1（図2）は、当初クローラを土台の外側に装着したため、既定の大きさを超えてしまったことが問題となった。そのため、クローラを土台の下部に装着し、既定の大きさに収めた。しかし、それによって、ダミー人形を抱え上げるアームの位置が高くなってしまったため、アームを下げる必要性がでてきた。そこで、アームを取り付けている板を下げるとダミー人形を救助する際に土台に干渉してしまうという問題が発生した。

この問題に対して、アームの取り付け板の位置は変えず、アームの先端をZ字型に曲げて土台と干渉しないようにアームの先端のみを下げることで問題を解決していた。

生徒作品例2（図3）は、当初ロボットの幅を30cm、車体の長さを50cmで設計し、アームを上へ上げた状態（写真はアームを下げた状態）で製作していたが、アームを含めた全体の高さが既定の50cmを超えてしまうという問題が発生した。そのため、アームの長さを短くすることが考えられたが、ダミー人形に届かなくなってしまうことがわかった。また、4本の支柱を切って全体を低くすることも考えられたが、2段ベッド昇降式の機構のため、ダミー人形の収納スペースが足りなくなってしまうという問題が発生した。この問題に対して、車体の長さを30cmに収めることで、幅を50cmにすることができたため、アームを下した状態（写真の状態）で既定の大きさに収めることができた。

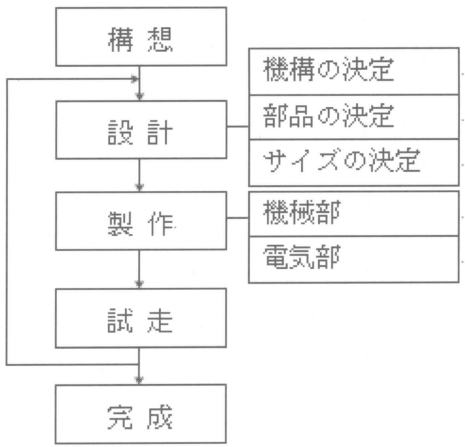


図1：製作の流れ

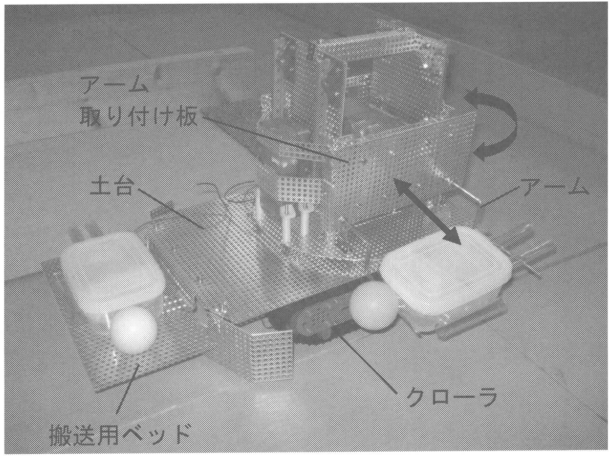


図2：生徒作品例1



図3：生徒作品例2

このように、ある問題を解決しようとするすると別の問題が発生するという場面が多く見られた。これにより、生徒は、色々な可能性を模索し、様々な視点から解決方法を追求することで、最適な解決方法を選択することができていた。

○ 教師への効果

前述したように、これまでの研究では、レスキューロボットの設計、製作、試走から判明した問題に対して、生徒自らが原因を探索し、目的に合った最適な解決方法を選択しようとする問題解決力の育成に重点をおいた授業を展開してきた。それにより問題を批判的に捉え、多面的・総合的な視点から問題を解決していくという点においては有用な授業展開であったと考える。しかし、このような授業展開における問題解決力の育成は、特定の生徒の技能や経験、知識に因るところが大きい。また、「持続可能な社会の構築」という側面から考えたとき、問題解決力は重要な能力ではあるが、生徒がこれから社会の中で、習得した力を活用していくためには、社会や環境とのつながりを意識した授業を展開していく必要があると考えた。そこで、これまでの内容に加え、技術を適切に評価し活用する態度と能力の育成に重点をおいた授業を展開していく。具体については今後の課題に示す。

○ 今後の課題

未来の担い手となる生徒には、よりよい社会生活を築いていくために、技術を適切に評価し活用する能力と態度を身に付けさせたい。そこで、評価用ワークシート（図4）を用いて、自分たちの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、マイナスの影響をおさえ、プラスの影響をのばすようレスキューロボットにフィードバックをかけさせる。これにより、ただ単に問題解決を行うだけではなく、社会と人とのつながりを意識し、よりよい社会の構築を目指したもののづくりを行うことができると考える。また、レスキューロボットの評価にとどまらず、生徒の身近なところで用いられている様々な技術を評価しようとする態度や能力の育成にもつながり、持続可能な社会の構築を目指したクリティカルシンキングの育成を行うことができると考える。

今後、以上のような新たな授業内容を取り入れ、評価用ワークシートの実施による、生徒への効果を検証していく。

レスキューロボットの製作

レスキューロボットを評価しよう

1. 大規模都市災害を想定し、被災地各中心に、現在様々なレスキューロボットが活躍している。しかし、レスキューロボットの研究・開発は現在も続いており、あらゆる課題を想定したレスキューロボットの開発が求められている。そこで、皆さんが製作したレスキューロボットを実用化（製品化）することで、社会や環境、経済にどのような影響を及ぼすでしょうか。それぞれの条件についてプラスの影響とマイナスの影響の視点から考えよう。

社会的側面・・・R・Rの実用化により、生活や安全にどのような影響がありますか？

環境的側面・・・R・Rの実用化により、環境の保護にどのような影響がありますか？

経済的側面・・・R・Rの実用化により、経済的な発展にどのような影響がありますか？

	プラスの影響	マイナスの影響
社会に		
環境の保護に		
経済に		

2. プラスの影響を増やし、マイナスの影響を最小限におさえたい。そのために、現在のレスキューロボットをどのように改善すればよいと考えよう。

2年（ ）組（ ）番（ ）

図4：評価用ワークシート

■ 4年 ◇家庭科：衣生活の現状と課題

○課題学習を通して

現在の衣生活は自分にとって現状が当たり前、何の問題もないと考えている生徒たちに対して、課題は多いということを気づかせるという目的で、いくつかのテーマを示してその中から一つ選んで調べるという課題を設けた。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自分の衣服の写真を貼付して一つひとつの衣服について材料や着心地などについて考察をする、ユニバーサルデザインの衣服を自分でデザインするなど様々な工夫が見られた。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、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、自分で考察しながらまとめている様子が窺えた。この課題をこなしたことで衣生活に関して課題を持つようになり、以後の学習への意欲が高

まっていって。

以下の生徒の感想から、衣生活に対する意識の変化がわかる。

- ・今までこんなに消費者のことを考えて作られた衣服があるということを知りませんでした。今回調べてユニバーサルデザインの衣服はとても沢山あることがわかりました。やはり衣服というのは、おしゃれをするために着る人も多いので、ただ機能を重視するだけではなく、工夫されたデザインを提供しているということにとっても感心しました。このようなユニバーサルデザインの衣服を通じて色んな状況にある人たちがお洒落を楽しみ、それぞれの個性を表現できるようになったらいいと思います。
- ・フェアトレードの存在は知っていたが、コーヒーぐらいしか思い浮かばなくて衣料品は外国で生産されたものは安いものが多いのでフェアトレードの活動は少ないのかと思っていたら、ネットでの通販ショップなどを展開している団体が沢山あることが分かった。また、デザインとか色とかがどんなものなのか種類も少ないのではと思っていたが、実際に見てみると雑誌で見るとような大人向けの服も多く、珍しい柄物もお洒落だった。サマーセールの文字があったので、セールのときは生産者の賃金も低くなってしまうのかと思って調べてみたら peopleTree というお店ではセールの時も同じように生産者に賃金は支払われると書かれていたので、生産者の生活がしっかり保障されていることに安心した。調べていると、自分たちが普段使っているものや食糧・ブランド品などの裏には途上国の女性や子どもを含めた人たちの長時間、悪い環境で働いた努力があることがわかった。自分が今着ている服は、中国製だがフェアトレードの品物ではないかもしれないと思う。衣料品以外にもフェアトレードと表記されているものは積極的に買うことが、寄付だけではない世界の貧困を無くす手段だと分かった。身近にフェアトレードのお店をあまり見たことがないので、ネット通販だけではなくて、店舗を出すと（それほど簡単なことではないのですが）多くの人が実際に商品を見られていいなと思った。
- ・自分の衣類を調べると、吸水・吸汗繊維がスポーツ用品に使われているため、高機能性繊維は部活着などにも使われていて身近にあると分かった。抗菌・防臭・透湿・防水繊維など色々な特徴を持つ繊維があると分かって驚いた。化学物質を混ぜ込んだりして作ってあるのかと思っていたので、表面積を増やすなどの工夫があるとわかって方法が色々あるということが面白かった。透湿防水繊維は水はよくはじくけれど熱を保ちやすいと思うので、水をはじいて涼しく着られるような繊維ができればいいなと思った。衣類で保温したり涼しくなったりすることで、省エネも期待できる。自分の生活には直接関係はないが、PBO繊維という世界最高強度の繊維もあるし、社会の様々な場面で役に立っていてすごいなと思った。

以上のような生徒のレポートを次のようにまとめて生徒に示し、持続可能な衣生活について考えていく学習につなげていった。

衣生活の現状と課題

ーみんなの夏の課題から見えてきたものー

1. 自分の持っている衣服調査をしてまとめる。
 - ☆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)
 - ☆無駄が多い。利用期間を延ばすためにはどうしたらいいのだろうか。
2. 高機能性繊維について
 - ☆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。
 - ☆更に開発を進めることが大切。開発を進めることで、無駄を減らし環境悪化を防いだり、可能性を広げられる。
3. 衣服のリサイクルやリユースについて
 - ☆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%しかない。
 - ☆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。
☆リサイクルやリユースを増やすことで廃棄量の減量を進めていかななくてはならない。

4. ユニバーサルデザインの衣服について

☆病気や障害で着脱が難しくなった人のため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

☆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。

6. きものと自分の生活の関連について

☆祖父母の世代までは、きもの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。きもを持っていない、自分では着れない。きもの文化の衰退が進んでいる。私たちにできることは何か。

課題が多い衣生活についてこれからを考える

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、生徒が主体的に授業に取り組むことができていた。

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が、衣生活について考えさせる方法をさらに発展的に工夫することができる題材であると考えている。