

「地球科学と資源・エネルギー」をテーマとする 科学リテラシーの育成をめざした教材開発

山下 雅文 小茂田聖士 平賀 博之 岡本 英治
丸本 浩 野添 生 林 靖弘 柏原 林造
田中 伸也 前原 俊信 蔦岡 孝則 磯崎 哲夫
池田 秀雄

1. はじめに

平成20年改訂の学習指導要領は、中央教育審議会の答申を踏まえて、以下の4点の基本的な考え方に従っている。¹⁾

- ①科学に関する基本的概念の一層の定着を図り、科学的な見方や考え方、総合的なものの見方を育成すること
- ②科学的な思考力、表現力の育成を図ること
- ③科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めること
- ④科学的な体験、自然体験の充実を図ること

また、今回の改訂では、「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の4つの領域で内容の系統性が整理され、基礎概念の一層の定着を図り、その上で、科学技術と人間、エネルギーと環境、生命、自然災害など総合的な見方を育てる学習へと発展させる構成となっている。

そして、「持続可能な社会の構築」にむけての視点が取り入れられ、第7単元を必修とし、環境教育の充実などが図られている。

広島大学附属福山中・高等学校（以下当校）では、これまで平成15年から20年度にかけての文部科学省研究開発学校の指定を受けた研究で、「科学的思考力の育成」、「科学を支えるリテラシーの育成」をねらいとした教育課程（サイエンスプログラム）の開発を行ってきた。具体的に理科内容に関わる新教科の開発では、教科「環境」を視野に入れて理科、保健体育科、家庭科の合科的な教科として設定した中学校2学年「サイエンスⅠA（週2時間）」、高等学校修了段階で全員に習得させたい科学的知識と科学的な思考方法などについて学ぶ高等学校1学年「サイエンスⅠB（4単位）」

（理科と数学の合科的展開）を提案し実践してきた。²⁾ これにあわせて、中学校地学分野を中学校3学年に集中して位置づけ、時間的、空間的視点をはじめとして自然を見る様々なスケール感の育成を行ってきた。

また、平成21年度からそれまでの研究開発を基礎にして、複眼的な視点をもった問題解決力と読解力を育成するために「クリティカルシンキング」を柱に据えた系統的なカリキュラムの研究開発を行っている。

本研究では、平成21年度からの研究開発で設置した新教科「現代への視座」の中の中学校3学年設定科目「地球科学と資源・エネルギー」の教材開発を行う。サイエンスプログラムでの研究をベースに中学校3学年に地球科学分野を集中させるとともに、中学校理科第7単元である、「科学技術と人間」、「自然と人間」の内容を踏まえて、実社会と科学の関係や、身近な生活と科学との関わりを、複眼的視点に立って考察し、課題を見つけ各自の考えをまとめ表現する能力を育成する教材を提案する。

研究初年度である本年度は、「地球科学と資源・エネルギー」の年間授業計画、および2つの単元を例にクリティカルシンキングを柱に据えて複眼的思考力と活用力をはぐくむ授業展開を報告する。

2. カリキュラム開発の基本的考え方

これまで、当校理科では、中学校理科における地学分野の再検討を行い、環境問題やエネルギー問題を地球規模で考え理解したり、自然災害を地球システムの中で捉えるために地学分野をなるべく高学年に設置すべきであると指摘し、その教材づくりを行い研究紀要に発表した。³⁾ 「地球科学と資源・エネルギー」では、

Masafumi Yamashita, Masashi Komoda, Hiroyuki Hiraga, Eiji Okamoto, Hiroshi Marumoto, Susumu Nozoe, Yasuhiro Hayashi, Rinzo Kashihara, Shinya Tanaka, Toshinobu Maehara, Takanori Tsutaoka, Tetsuo Isozaki, Hideo Ikeda; Development of Teaching Materials in the Subject "Earth Science, Resources and Energy" Aiming to Foster Science Literacy Growth

特に地学的な内容を、「総合的・応用的な科学」と位置づけ、それまで学んだ物理、化学、生物分野との関連を意識させながら学ぶことで、複雑な事象を論理的に捉え、本質を見抜く力を養うとともに、自然を総合的に捉える能力の育成を図る。そして、科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めるために、また、持続可能な社会の構築へ向けて科学技術と人間生活の関わりを感じ、科学的根拠に基づき分析してよりよい解決に向けてじっくり考えていく態度（これをクリティカルシンキングと考える）の育成を図るために、中学校理科第7単元の「科学技術と人間」、「自然と人間」分野を取り入れていく。

このような態度、能力の基礎となる知識、技能、思考力である科学リテラシーを養うための方策として以下の点を考慮している。

- ①個々の生徒にじっくり考えさせる。じっくり作業をさせる
- ②生徒の思考の過程を重視した実験の工夫や、指導方法の改善を行う
- ③科学的な用語やその内容を、自分の言葉で表現させ、文章を書かせる

- ④本・雑誌・インターネット・新聞など多様な情報を収集し、資料に基づいて討論するプロジェクト型の学習を仕組む
- ⑤生活と結びついた内容について考察させ、理科（地学）を身近なものとして捉えさせる
- ⑥科学的な根拠に基づいて、自分の意見を形成させる・発表させる
- ⑦生徒に課題そのものを設定させる・自由にテーマを決めてまとめさせる

3. 年間指導計画

中学校3学年の「地球科学と資源・エネルギー」は、新学習指導要領で配分される週4時間のうちの3時間を割り振り設定している。そのため、本年度の3学年理科は週1時間分の展開となっており、理科1分野の第6單元までの内容を扱っている。また、「地球科学と資源・エネルギー」の週3時間は1時間をA領域として主に「資源・エネルギー」、2時間をB領域として「地球科学」の内容を扱っている。

「地球科学と資源・エネルギー」の単元構成を次の表1に示す。

表1. 「地球科学と資源・エネルギー」単元構成

A領域（35時間扱い）

単元名	学習内容・ねらい
第1章 エネルギーの利用	
1 エネルギーの移り変わり	・力学的エネルギーや保存の法則については理科で学習している。光や熱、電気といったエネルギーの形態に関して取り扱い、保存や変換の概念、その効率について取り扱うことで、エネルギーの見方について身につけさせる。
2 発電の仕組み	・身近なエネルギーとして、電気を取り上げる。発電の仕組みとして、水力・火力・原子力発電の仕組みについて取り扱い、それらの原理を学習した内容と結びつけ考察する。
3 放射線と資源・エネルギー	・放射線について取り扱い、放射線に関する知識を身につける。身につけた知識を用いて科学的に判断する力を身につけさせる。
第2章 化学変化とエネルギー	
1 化学変化と熱エネルギー	・いろいろな化学変化によって熱の出入りがあることを実験を通して学び、化学エネルギーについて考察する。 ・物質の燃焼によって熱エネルギーが発生することを学び、生物が呼吸によってエネルギーを得ていることに結びつけて考える。
2 金属の精錬とエネルギー	・金属の酸化物を還元することによって、金属資源を取り出すこと（製錬）ができることを、実験を通じて確かめる。 ・たたら製鉄法のしくみを学び、砂鉄から鉄（鋼）が取り出せることを学ぶ。
3 電池のしくみとエネルギー	・いろいろな電池をつくり、化学エネルギーを電気エネルギーに変換するしくみ（電池のしくみ・原理）を学ぶ。
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	・全世界的な視野で、われわれの生活に関連する、石油や金属、希少金属など資源の産出地を調査し、エネルギー資源の分布をまとめる。分布から資源の輸出入が必要で、活発に行われていることを知る。
2 化石燃料・金属資源	・化石燃料や金属資源については、われわれの生活を支える代表的なものであるが、現在、枯渇などの問題がある。一方で、最近では、都市の廃棄物から希少金属を取り出す試み（いわゆる「都市鉱山」）がある。これらについて知るとともに、リサイクルとの関わりを考える。
3 地球環境とリサイクル	・現代の社会が直面している、地球温暖化や廃棄物問題、酸性雨、オゾン層の破壊といったエネルギーや環境を取り巻く問題について調査する。これらの問題について、省エネルギーへの取り組みや新エネルギー源の開発、身近なりサイクルや3R運動といった活動を取り上げる。これらの活動や運動について、知るとともに、生徒自身が行動すべき指針を考える。

4 科学技術と人間	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術の発展により社会生活がどのように変化してきたか。エジソンの電球、電力網の整備などを題材に考える。また、電球型蛍光灯、電球型LEDの消費電力を測定し、それぞれの出す光の特徴を考え、エネルギーの移り変わりと省エネルギー技術を考える。 日本のエネルギー需給に関して資料を調べ、その特徴やこれから必要となる技術、それを進める政策などを調べ、班ごとに議論する。(日常生活を見直し、今後必要なライフスタイルを考える。)
5 持続的な仕組みとしての自然環境	<ul style="list-style-type: none"> 自然環境を生物間のつながりと物質の循環を内包するシステム(生態系)と捉え、システムの破綻を防ぐ方策を考えさせる。

B領域 (70時間)

単元名	学習内容・ねらい
第1章 天気を科学する	
1 気象観測でデータ収集	<ul style="list-style-type: none"> 「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。
2 気象変化の規則性	<ul style="list-style-type: none"> 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。
3 姿を変える水	<ul style="list-style-type: none"> 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。
4 雲をつくろう	<ul style="list-style-type: none"> 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の水滴や氷晶のようすや雨の降り方を考える。
5 気圧と風から台風を科学する	<ul style="list-style-type: none"> 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。
6 前線を知る	<ul style="list-style-type: none"> 前線のでき方とようす、前線通過に伴う気象の変化を学び、前線の性質や低気圧の通り道を推定する。
7 天気図を作成し、天気を予測しよう	<ul style="list-style-type: none"> 前線のでき方とようす、前線通過に伴う気象の変化を学び、前線の性質や低気圧の通り道を推定する。
第2章 大地を科学する	
1 地震の揺れを捉える	<ul style="list-style-type: none"> 天気記号や天気図の作成方法を学び、実際に気象通報より天気図を作成し、天気の変化を予測する。
2 地震災害を防ぐ	<ul style="list-style-type: none"> 地震計のしくみを学ぶとともに、地震の揺れの特徴や伝わり方をデータから分析する。
3 火山の形から考える防災	<ul style="list-style-type: none"> 断層の特徴を学び、日本の断層のようすと震源の分布の関係、プレートテクトニクスについて学習する。また、地震による災害の特徴と防災について考える。
4 火山灰を科学する	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな火山の映像を視聴し、火山の形、噴出物、噴火の仕方の違いを、自分の言葉でまとめる。
5 火成岩を鑑定する	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな火山の火山灰や噴出物を観察し、鉱物の種類と同定について学ぶ。また、火山の噴火の歴史や特徴について資料で調べる。
6 大地の歴史を読み取る	<ul style="list-style-type: none"> マグマの冷え方により結晶の大きさが変わることを学び、火成岩を観察しそのでき方を考える。また、岩石薄片の偏光の性質や色指数を学び、火成岩を分類する。
7 地層から時間を読み取る	<ul style="list-style-type: none"> 花崗岩の風化モデル実験を通して、風化のしくみと土砂災害の特徴について学ぶ。また、歴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。 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。
8 身近な大地の歴史を調べよう	<ul style="list-style-type: none"> 野外学習で、地層や火成岩の観察。野外学習での説明を自分の言葉でレポートにする。
第3章 宇宙を科学する	
1 天文学とはどのような学問か	<ul style="list-style-type: none"> VTR教材を使って、天文学の概要を知り、天体の位置の表し方や、長い時間スケールでの星座の形の変化を学び、星までの距離感や時間スケールを養う。
2 太陽と月からわかること	<ul style="list-style-type: none"> 太陽表面の観測やVTR教材を通して、太陽表面のようすや太陽エネルギーについて学ぶ。また、月の観測を行い、月の満ち欠けのしくみを考察する。
3 地球が自転すると？	<ul style="list-style-type: none"> 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。
4 地球が公転すると？	<ul style="list-style-type: none"> 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。
5 季節変化の原因を探る	<ul style="list-style-type: none"> 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。
6 惑星の見え方を科学する	<ul style="list-style-type: none"> 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
7 太陽系の外には何があるか	<ul style="list-style-type: none"> 地球から天体までの距離は非常に遠く、今見ている天体は、過去の天体から出た光を見ていることになることを学び、宇宙の広がりや時間の流れを感じ、地学や天文学の意義について考える。

4. 単元の具体的指導計画

ここでは、A領域において、資源・エネルギー問題に関連した発展的内容を扱い、生徒の探究活動やプロジェクト型の学習を通して、科学的データに基づいて考察、議論する授業展開を二つ挙げる。

(1) A領域 第1章 エネルギーの利用

「放射線と資源・エネルギー」

①単元の目標

A領域の第1章は、「エネルギーの利用」として、エネルギーに関する基本的な科学的知識を得るとともに、それに基づき、私たちが見聞きするエネルギーの現状と課題について、自己判断する力を育成することをねらいとする。

本単元「放射線と資源・エネルギー」においては、放射線について取り扱い、その性質や特性について観察や実験を通して理解させる。また、原子力発電や、医療・工業などの分野で利用されていることを知るとともに、放射線を安全に利用することなどについて、科学的知識に基づいて判断できる力を身につけさせることを目標とする。

②授業展開過程

本単元の内容として大きく分けて、3つの視点から放射線について学ぶことにする。

1 放射線とは

放射線に関する基礎的な知識を学ぶ。放射線の種類や作用などについて触れる。

2 放射線の特性・性質

霧箱での観察、はかるくんを活用した測定や実習などを行い、放射線の特性・性質を理解する。また、放射性物質・放射線を安全に取り扱う方法について、考察を深める。

3 放射線の利用

前単元で学習した原子力発電では核燃料からエネルギーを取り出していること、放射線が医療や工業などの分野で利用されていることなどを紹介し、放射線の利用についての理解を深める。

このような過程を通して、放射線そのものについての理解を深めさせることや、放射線の利用と安全について、科学的知識に基づき、考察・判断をする力を身につけさせる。

表2. 単元「放射線と資源・エネルギー」授業展開課程

時間	学習内容	指導上の留意点
1	放射線とは ○不安定な物質が最終的に安定な物質になろうとするときに放射線が放出されることを学ぶ。 ○放射線は、高速で移動する粒子や、高いエネルギーを持った電磁波であり、自然放射線、人工放射線に分類されることを学ぶ。 ○放射線の種類についてまとめる。このうち、 α 線、 β 線、 γ 線について、取り上げて今後の観察や実験を行っていくことを伝える。 ○放射線のはたらきについてまとめる。具体的には、感光作用、蛍光作用、電離作用など。また、半減期についても触れる。 ○放射線の単位についても触れる。	◇放射線が出てくる過程については、深入りせず、左記の理由程度にとどめておく。また、放射線の正体が高速で移動する粒子や高エネルギーの電磁波であることを知らせることに重点を置く。 ◇放射線の種類についてまとめ、その電荷やエネルギーなどをまとめることから、透過性、電離作用などの性質に触れ、基礎的な性質、他の物質へ与える影響について知らせる。
2	放射線の特性・性質 ○霧箱による放射線の観察を行う。放射線の飛跡が見られていることを原理に触れながら考察する。 ○霧箱やGM計数管などの測定装置についての原理を、前時に学んだ放射線の性質から簡単に学ぶ。	◇放射線が目に見えないことから、イメージができないという生徒がいる。霧箱による観察で、間接的ではあるが、放射線を観察させ、高速で移動する粒子であるというイメージを持たせる。また、原理の考察により、電離作用などの確認を行う。 ◇放射線の測定の方法について、霧箱が一つある。他にも、放射線の性質から、フィルムバッチやGM計数管などの原理に触れ、いくつかの測定器を知り、以降用いるはかるくんの原理を知る。
3	○はかるくんによる校内測定実習を行う。測定対象は、花壇の縁石、石碑、グラウンドの砂、池の上など。	◇校内測定実習を通して、ごく自然にあるもの、身近にあるものからも放射線が出ていることを認識させ、自然放射線に関する認識を深めさせる。
4・5	○放射線特性実験セットを利用し、放射線の特性について、距離や遮蔽による効果を調べる実験を行い、結果をまとめる。	◇特性実験セットを用いた実験を通して、距離や遮蔽による効果を調べる。この実験により、より安全に放射線を取り扱う方法について考察を深め、放射線防護の3原則の考え方を身につける。

6・7	放射線の利用 ○医学における利用として、レントゲン写真やCT、PET検査などに触れる。また、放射線治療や、医療器具の滅菌などにも触れる。 ○工業における利用として、半導体の製品検査、加工技術としての利用に触れる。 ○農業における利用として、食品照射などに触れる。 ○その他の利用として、非破壊検査、炭素14による年代測定、物質の結晶構造解析に触れる。	◇放射線の利用については、難しい原理などは避け、放射線の利用されている場面を知る程度にとどめ、身近に利用されていることを理解させる。 ◇ここでは、さまざまな展開例が考えられる。本年度はビデオ教材の利用、教員からの情報提示を行った。 ◇インターネットや図書館を活用した情報収集を行い、発表会や新聞作りなどを行わせ、お互いに議論させる展開も考えられる。
-----	--	--

③生徒の反応

当校の中学校3年生のあるクラス（41名）での授業実施後の生徒のアンケートの結果を次にしめす。（アンケート回答数は40名）

霧箱による放射線の観察や、はかるくんを活用した測定実習を行ったことで、放射線への関心が高まったと回答した生徒は26名、身近に感じる事ができたと回答した生徒は30名である。

自由記述においては、次のように回答している。

放射線の種類、利用について

「放射線はいろいろと種類があって、私たちの生活に利用されている。それぞれの特徴を生かしているのだと思った。」

放射線の性質・特性について

「鉛の厚さが厚くなれば、ガンマ線が強くても弱めることができることがわかった。また、放射線を出す物質から距離が離れるほど弱くなったので、弱める方法が2つもわかった。」

「そもそもなぜ鉛で防げるのだろうか？アクリルは透明なので透けていくようなイメージがあるが、アルミニウム・ステンレスは同じ金属である。ぜひともその理由を知りたい。」

「α線が紙一枚でさえぎることができるとは少し驚きでした。放射線にも違いがあることを実感した。」

放射線に関する学習のまとめとして

「放射線はただ怖いものと思っていただけで、紙一枚でとまるものもあると聞きびっくりした。放射線について正しいことを学んでいきたい。」

以上のように、今回の放射線の測定実習や観察に、多くの生徒が意欲的に取り組み、さらなる疑問・興味を持ったこと、今後の学習への意欲などがあらわれている。このことから、レベルや内容の観点から、おお

むね良い実践が行えていると考えられる。

また、放射線に関する認識に関しても、先入観をもたず実験・実習に取り組み、総合的な視点をもって行えていることがうかがえる。そして、同じ金属でも鉛とアルミニウム・ステンレスと遮蔽効果の違いは何かという批判的な思考も見られる。

放射線に関する今年度の取り組みにおいては、初年度でもあり、「いまいちよくわからない」と回答した生徒もあり、不十分な点もあった。今後、この取り組みを進める上で、展開の流れや実験の内容を改良しなければならない点も明らかとなった。

(2) A領域 第3章 持続可能な社会に向けて

「科学技術と人間」

①単元の目標

自分の生活を振り返り、具体的な事例を通して日常生活や社会と科学技術のかかわりについて考察し、科学的事項を理解する。また、現在開発されている省エネルギーや二酸化炭素削減技術について調べ、まとめる活動を通して、エネルギーと生活に関連して何が課題かを見だし、その解決に向けて必要となる事項を分析する。また協力して課題を解決する態度を養うとともに、持続可能な社会へ向けての科学技術について関心を持たせる。

②授業展開過程

ここでは電気エネルギーの利用をテーマに、日常生活に関わり深い照明器具に焦点を当て、その発明、開発などについて体験を通して学び、科学技術と人間生活のかかわりに関心をもたせる。その後、エネルギーの自給率が4%であることなどの現状をデータを使って調べ、分析し、持続可能な社会の構築に向けての課題を議論する。

表3. 単元「科学技術と人間」授業展開課程

時間	学習内容	指導上の留意点
1	生活と電気エネルギー ○エジソンの電球の発明（電力網の開発）について学び、シャープペンの芯を使った実験を行い、電気エネルギーから熱エネルギー、光エネルギーへの変換を学ぶ。 ○電球（電灯）の普及に必要な技術や、普及したことによる社会の変化について考える。 ○白熱電球に流れる電流と電圧を測定し、ワット数の確認と消費電力（使用電力量）の計算を行う。	◇エジソンの発明についての歴史的事項について触れる。また、電灯の発明・普及により人の生活や社会がどう変わったか考えさせる。
2	生活と科学技術 ○60W白熱電球と同じ明るさの電球型蛍光灯、電球型LEDでの電流を測定し電力を求め、変換効率について考える。（「エネルギーの移り変わり」の視点の育成） ○それぞれから出る光の性質について考察。（白熱電球・・赤外線、蛍光灯・・紫外線 電球型LED・・可視光線のみ など） ○エネルギーの最終利用のデータ（資源エネルギー庁）より、民生、運輸の利用量1973年比較で2倍以上増加していることを分析し、生活を振り返り、なぜ増加しているかその要因を考える。（班ごとに議論しまとめる）	◇電球、蛍光灯、LEDの消費電力を調べることを通して、省エネに関連した科学技術の発展に関心を持たせる。 ◇日本の技術が世界をリードして省エネに貢献していることに気づかせる。 ◇電気製品の省エネ化が進んでいるが、機器の大型化や普及、新製品の導入などでエネルギー利用が総体として増加していることなどを考察。 ◇他者の意見を否定せず、いろいろな面からの気づきを出し合う。（ブレインストーミング）
3 4 5	エネルギーの有効利用に向けて ○民生と運輸部門において、省エネや二酸化炭素の排出量を減らす技術について、キーワードとなる内容を列挙する。グループ毎にそれぞれテーマを分担して調べる。 ○調べた結果をパワーポイントを用いてまとめる。（技術、原理（しくみ）、それを進めるための政策など 観点を明確化して発表） ○グループ毎に発表する。（作成資料の共有化） ○グループ毎の発表を聞き感想をまとめる。この際、今後のライフスタイルなどについても考えさせる。	◇民生用としては冷房、暖房、給湯、厨房、動力・照明の5用途（エネルギー白書に対応）で分類。この他、運輸として自家用車、鉄道などがある。これらのデータを適切に活用させる。 ◇補助金制度やエコポイントなどの政策についてもあわせて調べる。（政策は現状分析の結果、重要かつ有効な働きをしているか） ◇調べる内容、発表の形式については統一して指示し、時間内にできるようにする。

※本授業は、3学期後半に実施を予定しており、本稿執筆の段階では未実施のため、③生徒の反応は未収録

5. 終わりに

当校では、研究開発学校の取り組みとして「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」を開発課題に、資源・エネルギー問題をはじめとする複雑で広領域に渡る問題を分析し、課題を発見して解決に向けての方策を考え持続可能な社会を構築していく人間を育てるため、「適切な規準や根拠に基づき、論理的で偏りのない思考」を意味するクリティカルシンキングを柱としたカリキュラムを作成した。その中で中学校の最終学年で「地球科学と資源・エネルギー」を設定する。本研究はその具体を開発し、生徒の変容を捉えようとするものであるが、初年度である本年度は、計画の作成を主に行った。来年度以降は、実践

の効果を分析するとともに、諸外国の科学リテラシー育成の取り組みも参考にして、カリキュラムの改善に向けての基礎研究を行う予定である。

引用（参考）文献

- 1) 文部科学省：「中学校学習指導要領解説 理科編 平成20年9月」、2007、大日本図書
- 2) 広島大学附属福山中・高等学校 中等教育研究紀要 第49巻（第1部）、2009年3月他
- 3) 平賀博之他、理科における中学校・高等学校の接続について（Ⅲ）—学びのスパイラルと科学的思考の深化をめざして—、広島大学学部・附属学校共同研究機構研究紀要第37号、2008