

平成27・28年度岡山県総合教育センター所員研究
「科学と人間生活との関わりを実感させる
理科の授業づくりに関する研究」
—中学校・高等学校理科指導資料(平成27年度中間報告)—

I はじめに

1 研究の目的

中学校及び高等学校における理科の改善の基本方針として中央教育審議会答申（平成20年1月）では、「理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る」ことが示された。さらに、中学校理科における改善の具体的事項として、「活用という視点」及び「社会との関連付け」が示され、高等学校理科においては、新しい科目として「科学と人間生活」が設けられた。しかしながら、平成27年度実施の全国学力・学習状況調査（以下「全国学調」という。）の結果においては、依然として理科を学ぶ意義や有用性に対する肯定的な回答が他教科と比べて少ないことに加え、活用に関する力に課題がみられた。また、次期学習指導要領改訂に向けての議論の中で「アクティブ・ラーニング」の視点が示された。理科においても、この視点を取り入れながら科学と人間生活との関わりを実感させる授業づくりが求められる。

そこで、本研究は「科学的な知識や概念を活用」し、「実社会や実生活と関連付け」ながら、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学習活動や授業実践を提案することで、中学校及び高等学校における理科の授業改善の一助となることを目的とする。今年度は、生徒の理科に対する意識等を把握するためのアンケート調査による現状分析及び授業改善に向けた方策の検討を行った。

2 研究の背景

岡山県総合教育センターでは、現行学習指導要領に移行後、平成23年『観察、実験の安全ガイド』、平成25年『生徒の力を引き出す「基礎を付した科目」の探究活動実践事例集』、平成27年『系統性を踏まえた理科の授業づくり』などの理科の授業づくりに関する研究に取り組んできた。研究を進める中で、岡山県においても全国と同様の課題が見えており、学習指導要領改訂の趣旨を改めて確認し、科学と人間生活との関わりを実感させる場面を効果的に設けた理科の授業づくりを積極的に提案する必要があると思われる。

(1) 学習指導要領の改訂の趣旨

中央教育審議会答申（平成20年1月）において、教育課程の改訂の基本的な考え方や充実すべき重要事項等が示されるとともに、各教科別に主な改善事項が示された。中学校及び高等学校の理科の改善の基本方針は次のとおりである。¹⁾²⁾

(i) 改善の基本方針（抜粋）

(ウ) 理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る。また、持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する。

これを受けて改善の具体的事項として、中学校においては、次のように示されている。¹⁾

(ii) 改善の具体的事項 (抜粋)

身近な自然の事物・現象について生徒が自ら問題を見だし解決する観察・実験などを一層重視し、自然を探究する能力や態度を育成するとともに、科学的な知識や概念を活用したり実社会や実生活と関連付けたりしながら定着を図り、科学的な見方や考え方、自然に対する総合的なものの見方を育てることを重視して、次のような改善を図る。

また、高等学校においては、次のように示されている。²⁾

(ii) 改善の具体的事項 (抜粋)

(7) 科学技術が発展し、実社会・実生活を豊かにしてきたことについて、身近な事物・現象に関する観察・実験などを通して理解させ、科学的な見方や考え方を養うとともに、自然や科学に関する興味・関心を高める新たな科目「科学と人間生活」を設ける。「科学と人間生活」は、科学の発展、生活の中の科学、科学と人間生活などで構成する。

これらを踏まえて、学習指導要領の改訂が行われた。

中学校理科の学習指導要領解説には改訂に当たっての基本的な考え方が、次のように示されている。¹⁾

(1) 改訂に当たっての基本的な考え方(抜粋)

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

国内外の様々な調査から、生徒が科学を学ぶ意義や有用性を実感していないことなどが課題となっている。そのため、科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていること、理科で学習することが様々な職業と関係していることなど、日常生活や社会との関連を重視して改善を図る。さらに、持続可能な社会の構築が求められている状況も踏まえ、環境教育の充実を図る。

(4) 指導計画の作成と内容の取扱い

ウ 科学技術が日常生活や社会を豊かにしていることや安全性の向上に役立っていることに触れること。また、理科で学習することが様々な職業などと関係していることにも触れること。

また、高等学校理科の学習指導要領解説にも次のように示されている。²⁾

3 改訂の要点(抜粋)

(3) 今日の科学や科学技術の発展はめざましく、その成果が社会の隅々にまで活用されるようになっている。このように急速な進展に伴って変化した内容については、その変化に対応できるよう学習内容を見直す。また、科学や科学技術の成果と日常生活や社会との関連にも留意し改善を図る。

さらに、高等学校において新設された科目「科学と人間生活」の目標及びその解説には次のように示されている。²⁾

2 「科学と人間生活」の目標（抜粋）

自然と人間生活とのかかわり及び科学技術が人間生活に果たしてきた役割について、身近な事物・現象に関する観察、実験などを通して理解させ、科学的な見方や考え方を養うとともに、科学に対する興味・関心を高める。

「科学と人間生活」の目標は、自然に対する理解や科学技術の発展が日常生活や社会に与えた影響と、それらが果たしてきた役割を学ぶ中で、科学的な見方や考え方を養い、科学に対する興味・関心を高めることにある。このため、これまで人間が自然をどのように理解し利用してきたかということや、日常生活や社会に深く関係している科学技術について、具体的な事例を取り上げ、生徒自らが行う観察、実験などを通して、科学の成果や果たしてきた役割について理解させ、科学的な見方や考え方を養うとともに、科学に対する興味・関心を高めることとしている。

(2) 全国学調の結果から

中学校理科において平成24年度と平成27年度に実施した全国学調の結果（図1、図2）からは、その状況に改善の兆しは見られるものの、依然として否定的な回答が多く見られる。⁷⁴⁾

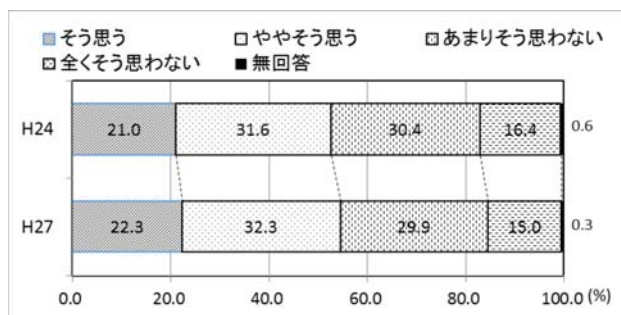


図1 理科は将来役に立つと思いますか

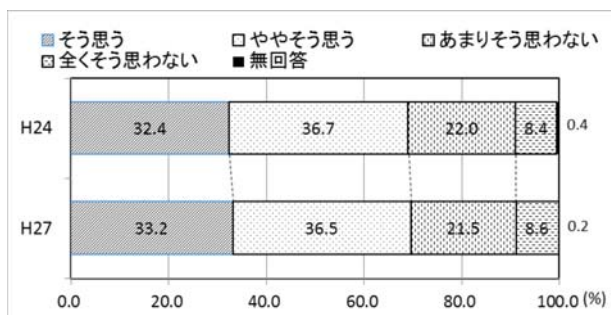


図2 理科の勉強は大切だと思いますか

また、小学校及び中学校の全国学調の児童、生徒質問紙の結果の比較から、国語、算数・数学と比較すると「好きだ」「大切だ」の項目について肯定的な回答の割合の減少幅が大きいことも見られた。「役に立つ」の項目について、肯定的な回答の割合の減少幅は、算数・数学と同程度であるが、その肯定的な回答の割合は算数・数学よりも低い結果になっている（表1）。⁷⁴⁾

表1 平成27年度全国学調 児童、生徒質問紙の結果

	小学校			中学校			肯定的回答の差 (A-B)
	① そう思う	② ややそう思う	肯定的回答①+②=A	① そう思う	② ややそう思う	肯定的回答①+②=B	
勉強は好きだ							
理科	55.0	28.5	83.5	29.8	32.1	61.9	21.6
国語	25.0	36.3	61.3	23.3	37.1	60.4	0.9
算数・数学	38.8	27.9	66.7	29.1	27.1	56.2	10.5
勉強は大切だ							
理科	59.8	27.2	87.0	33.2	36.5	69.7	17.3
国語	66.0	26.1	92.1	55.3	34.5	89.8	2.3
算数・数学	74.6	18.5	93.1	48.2	34.5	82.7	10.4
勉強は将来役に立つ							
理科	44.5	30.1	74.6	22.3	32.3	54.6	20.0
国語	56.8	31.8	88.6	45.1	39.0	84.1	4.5
算数・数学	68.6	21.8	90.4	37.8	34.5	72.3	18.1

※数値はすべて%とする

(3) 次期学習指導要領改訂の方向

次期学習指導要領の改訂に向けた中央教育審議会の諮問(平成26年11月)並びに教育課程企画特別部会論点整理には、「学習指導要領の改訂の視点」が示された(図3)。⁹⁾その中に「どのように学ぶか」という「アクティブ・ラーニングの視点からの不断の授業改善」が強く求められている。

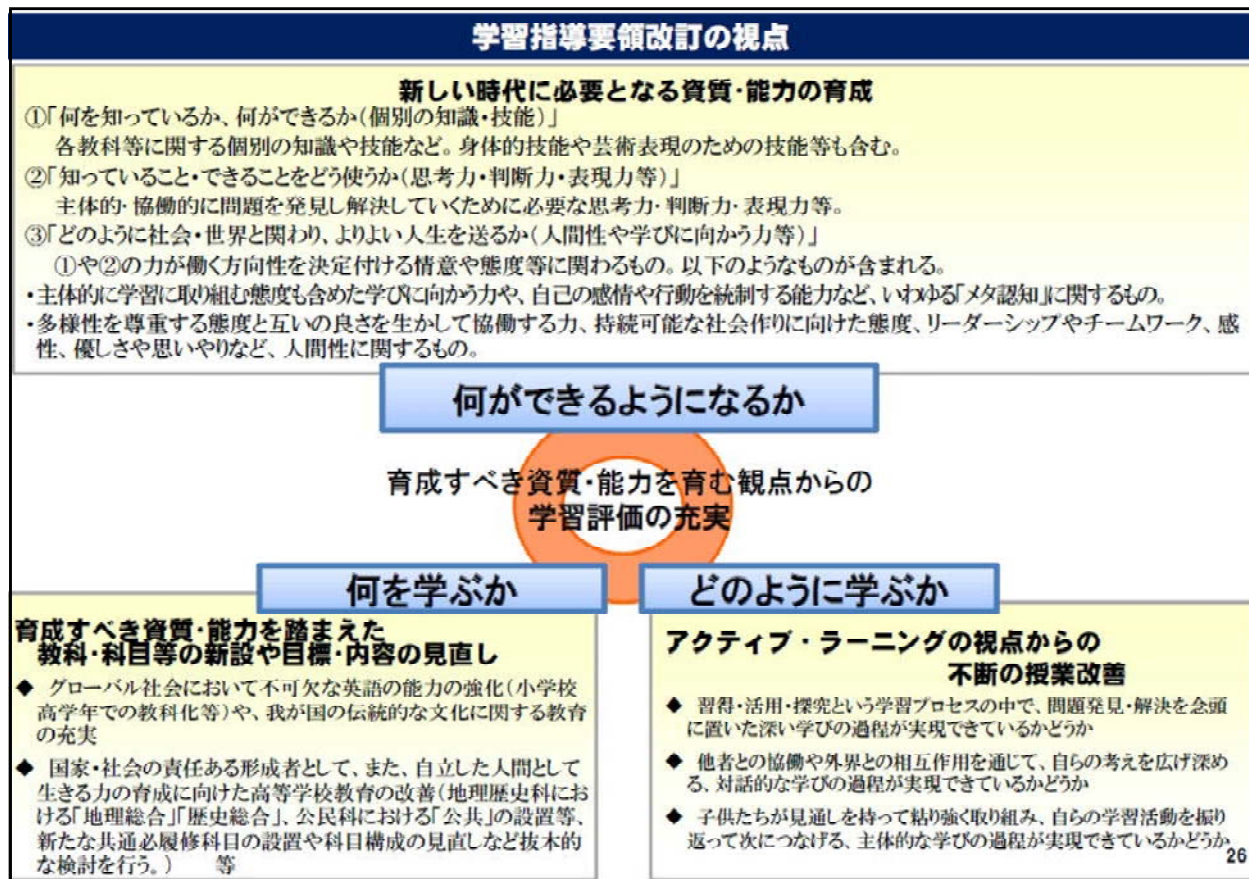


図3 教育課程企画特別部会 論点整理補足資料から

ここでは、特に子どもの学びの姿として「深い学び」「対話的な学び」「主体的な学び」の三つの学びをあげている。学習者が、学びを通して自ら気付くためには、学びが「主体的」であり、解決する過程において「対話的」であることが求められる。また、自らの体験と学びをつなぐことにより、より「深い学び」へと深化していく。

理科における、観察、実験はこれらの三つの学びの要素が含まれている。そこで、本研究においても、これらの「アクティブ・ラーニング」の視点を取り入れながら、科学と人間生活との関わりを実感させる理科の授業づくりについて検討する。

II 研究の内容

本研究では、これまで述べた背景を踏まえ、生徒の理科に対する意識等を把握するために、研究協力委員が所属する中学校及び高等学校において担当する学級でアンケート調査を実施した。アンケート内容を集計し、現状を分析した上で、科学と人間生活との関わりを実感させる理科の授業づくりに向けて具体的方策を検討した。

1 アンケート調査並びに現状分析

(1) アンケートの質問項目

本研究のアンケート項目に、全国学調の生徒質問紙の調査項目を加えた。アンケート項目は表2の通りであり、Q1～Q6は、「①当てはまる」から「④当てはまらない」までの選択式とし、Q7、Q8は記述式とした。

表2 本研究のアンケート項目

Q1	科学や自然について疑問を持ち、その疑問について人に質問したり、調べたりすることがありますか。
Q2	自然の中で遊んだことや自然観察をしたことがありますか。
Q3	理科の勉強は好きですか。また、そのように答えた理由を書いてください。
Q4	理科の勉強は大切だと思いますか。
Q5	理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか。
Q6	理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。
[Q1～Q6の選択肢]	
①当てはまる ②どちらかと言えば当てはまる ③どちらかと言えば当てはまらない ④当てはまらない	
Q7	理科の授業で学んだことや原理・法則が、日常生活の中ではどのように使われていますか。 できるだけたくさん書いてください。
Q8	理科を学んで良かったこと、役立ったことをできるだけたくさん書いてください。

(2) アンケートの実施及び結果

平成27年度上半期にアンケート調査を実施し、現状把握と分析を行い、Q1～Q6のアンケート調査の結果を中学校と高等学校で比較した(図3)。また、Q2～Q6は全国学調と同一項目であり、平成24年度及び平成27年度の全国学調の中学校の全国集計の結果を併せて示す。⁷⁾

本研究の回答数：中学校 N=155，高等学校 N=245
 全国学調：その他，無回答は省略

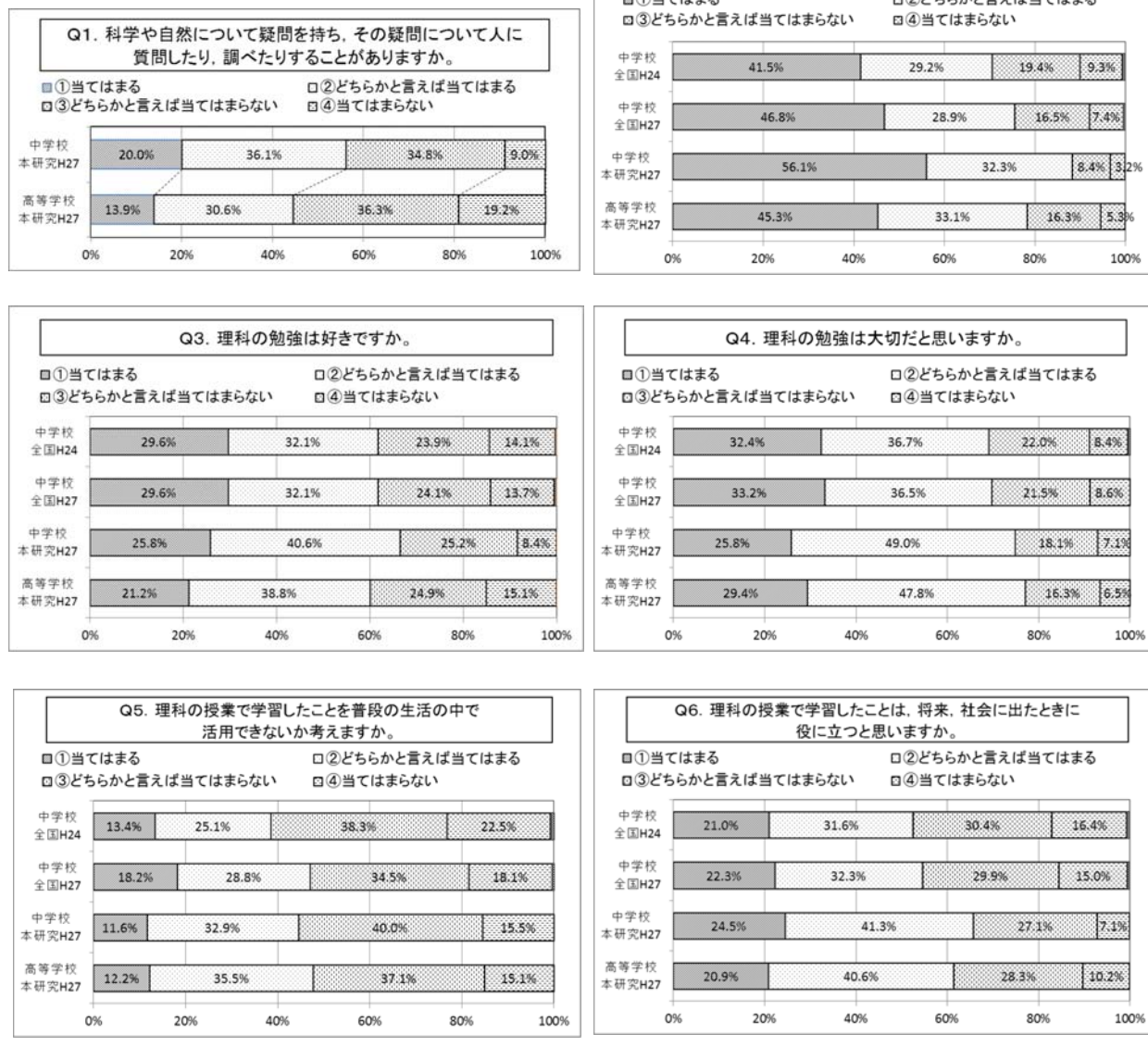


図3 アンケート調査の結果

アンケート調査の結果から、中学校では数値の差は多少あるが、全体の傾向としては全国学調の結果と同様の傾向が見られた。

Q1～Q3について、中学校から高等学校へ進むにつれて、肯定的な回答が減少しているが、Q2については、本研究対象の中学校において肯定的な回答が高かった。

Q3については、生徒に理由を併せて調査した。「理科が好き」とする肯定的な回答の理由として「実験結果から自然の仕組みを考えること」「疑問が解消すること」が挙げられている。一方、否定的な回答の理由として、「覚えることが多い」「目に見えない」「計算が難しい」などの記述が目立った。表3に主な回答例を示す。

表3 Q3「理科の勉強は好きですか。」に対する回答の理由

[肯定的な回答の理由]

- ・実験が楽しい。(複数回答で最も多い)
- ・実験の結果からどのようにになっているのかを考えるのが楽しい。
- ・知らなかったことを新しく知ることがうれしくて楽しい。
- ・原理が分からないことを実証するのが楽しい。
- ・一つ一つが明確になっていく。
- ・疑問が解消したときに面白い。
- ・実験で変化が起こるのを見ると楽しい。目に見える変化は好き。

[否定的な回答の理由]

- ・覚える言葉が次々と増える。
- ・目に見えない気体が嫌い(想像できない)。
- ・計算やグラフ問題があり、数学ができないと無理だ。
- ・モルなんか面倒くさい。
- ・できない。苦手だ。
- ・覚えるものが多い。役に立つとは思わない。
- ・納得するまで時間がかかる。将来必要になるとは思えない。
- ・法則を覚えるのがたいへん。
- ・難しい。ややこしい。

Q4～Q6について肯定的な回答の割合は、全国学調とほぼ同じ、もしくはやや高い割合を示した。Q4～Q6に関して、生徒の理科に対する意識をさらに具体的に把握するために、Q7、Q8において理科の活用例や役立つと感じた体験などを具体的に記述させた。Q7、Q8の記述について代表的なものを表4に示す。

表4 Q7、Q8に対する記述例

[Q7の具体的な記述例]

- ・人間は酸素を吸って二酸化炭素を吐く。
- ・根っこをみて、どんな根っこの種類が見たら分かってくる。
- ・鏡は反射の法則を利用していること。
- ・その辺を歩いていると、地面に咲いている植物が何か分かることがある。
- ・てこの原理が荷物を持ち上げることに使われている。

[Q8の具体的な記述例]

- ・知っていることが増えた。知らなかったことが分かった。
- ・植物を育てるのに必要なものが分かった。
- ・学校の帰り道に花を見ていると「あ、あの花は学校で習ったものだ」と思った。学校で学習すると良いなということが分かった。
- ・草花を植える場所を工夫した。
- ・太陽のある方向でどこが南か北か判断するとき。
- ・家族に植物のはたらきなどいろいろ話すことができた。

2 授業改善に向けた方策の検討

現行の中学校及び高等学校学習指導要領解説の「改訂に当たっての基本的な考え方」の中にもあるように、生徒が科学を学ぶ意義や有用性を実感していないことが課題となっている。本研究委員会において、生徒のアンケート調査の結果を分析した結果、「覚えるのが大変」等の意見が多くみられた。この原因として、教師から生徒への「知識の伝達」が中心になっていることが多く、生徒の「主体的な学び」の機会が十分ではないことが考えられた。そこで、授業改善に向けた方策として、「知識の伝達」が中心の授業を改善し、生徒の「気付き」を引き出す授業を検討した。その上で、次に示す二つの視点を踏まえて授業実践を提案する。

(1) 素材の工夫

アンケートのQ3の回答の理由から、中学校から高等学校に進むにつれて、「理科は難しい」というイメージが生徒に広がっていることが推測できる。ここで、Q2は肯定的回答が比較的高いことから、観察、実験において地域性を生かした素材やより身近な教材を使用したり、日常生活の現象と結び付けたりすることにより、知識に関する学習においても、「理科は身近で日常的」というイメージの形成を図る。

(2) 展開の工夫

導入時における生徒の意欲を高める工夫や、日常生活と関わりの深い現象から観察、実験の題材を生徒自身に模索させるなどの工夫を行う。また、観察、実験の後、日常生活での応用まで意識させる指導を通して考察させる。このような工夫を行うに当たっては、全体の単元構想の中で意図的に時間を捻出したり、学習内容を精選したりする必要がある。また、必要とされる知識が十分身につけていない生徒であっても、工夫された補助となる教材を準備するなどの指導の工夫により、すべての生徒が主体的に参加できるようにする。

III おわりに

生徒が理科を学ぶ意義や有用性を実感するには、知識中心の学習ではなく、理科で学習した内容が日常生活の中で活用されていることを、学びの中で自ら気付き、実感することが第一であると考えている。この実感を支えるものとして、本物に触れる観察、実験などを通じた「豊かな体験」に基づいた理解や、自らの体験を基に、仮説を立て観察、実験を通して理解するなどの学習が大切である。

来年度に向けて、「アクティブ・ラーニング」の視点を取り入れながら、「科学と人間生活との関わり」を実感させる理科の授業実践に取り組みを提案したい。

○引用・参考文献

- 1) 文部科学省 (2008) 『中学校学習指導要領解説 理科編』大日本図書p. 3, 4, 7, 9
- 2) 文部科学省 (2009) 『高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編』実教出版p. 4, 5, 15

○Webページ

- ア) 平成24年度 全国学力・学習状況調査 報告書 (質問紙調査)
(http://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukoku/04chuu-gaiyou/24_chuu_houkokusyo-3_situmonsi.pdf)
- イ) 平成27年度 全国学力・学習状況調査 報告書 (質問紙調査)
(http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/report/data/qn_02.pdf)
- ウ) 教育課程企画特別部会 論点整理補足資料
(http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2015/09/24/1361110_2_1.pdf)

平成27・28年度岡山県総合教育センター所員研究
「科学と人間生活との関わりを実感させる
理科の授業づくりに関する研究」
—中学校・高等学校理科指導資料(平成27年度中間報告)—
研究委員会

指導助言者

稲田 修一 岡山大学教師教育開発センター准教授

協力委員

岡野 健一 和気町立和気中学校教諭 (中学校)
伊藤 昌訓 津山市立勝北中学校教諭 (中学校)
三阪 良一 岡山県立岡山大安寺中等教育学校教諭 (化学)
岡田 誠 岡山県立岡山芳泉高等学校教諭 (物理)
望月 一宏 岡山県立倉敷鷺羽高等学校教諭 (生物)
黒川 正英 岡山県立倉敷工業高等学校教諭 (化学)
高見 朋美 岡山県立井原高等学校教諭 (生物)
西谷 知久 高梁市立松山高等学校教諭 (地学)
石井 亮太 岡山県立和気閑谷高等学校教諭 (物理)

研究委員

滝澤 浩三 岡山県総合教育センター教科教育部指導主事
山田 稔 岡山県総合教育センター教科教育部指導主事 (副参事)
山田 裕史 岡山県総合教育センター教科教育部指導主事
守屋 昌樹 岡山県総合教育センター教科教育部指導主事

研究番号15-03

「科学と人間生活との関わりを実感させる理科の授業づくりに関する研究」
—中学校・高等学校理科指導資料(平成27年度中間報告)—

編集兼発行所 岡山県総合教育センター

〒716-1241 岡山県加賀郡吉備中央町吉川7545-11

TEL (0866)56-9101 FAX (0866)56-9121

URL <http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/>

E-MAIL kyoikuse@pref.okayama.lg.jp

Copyright © 2016Okayama Prefectural Education Center