

高校における生物教育の 可能性を探る

表現セクター 展示ガイド

前田 真希

2013.12.19

高校教育の目標

「生きる力」

を身につけること

「生きる力」とは？



たくましく生きる
ための健康や体
力

基礎的・基本的な内容を
確実に身につけさせ、**自
ら学び、自ら考え、主体
的に判断し、行動し、よ
りよく問題を解決する資
質や能力**

自らを律しつつ、**他人と
ともに協調し、他人を思
いやる心や感動する心
などの豊かな人間性**

自ら学び、自ら考える力

世界的な傾向

OECDのDeSeCoプロジェクト(1997~2003)

「社会的に成功した人は、どのような能力をもっているのか？」(Key Competency)



「社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」

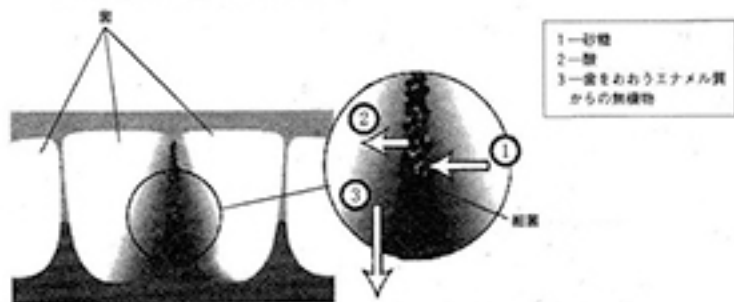
→ 日常生活の中で、いかに科学的知識を使いこなせるか、を重視。

問題例⑦：「科学的な証拠を用いること」に関する問題 ※27

私たちの口の中にすんでいる細菌が虫歯を引き起こします。歴史的に虫歯が問題になり始めたのは1700年代、サトウキビ産業が発展して砂糖が手に入るようになってからです。

現代では、私たちは虫歯についてたくさんを知っています。例えば：

- 虫歯を引き起こす細菌は砂糖を食べている
- 砂糖が酸になる
- 酸が歯の表面を傷つける
- 歯磨きは虫歯防止の役に立つ



問 2.1

虫歯になるとき細菌はどんな役割をしますか。

- A 細菌はエナメル質を作る
- B 細菌は砂糖を作る
- C 細菌は無機物を作る
- D 細菌は酸を作る

問題例⑤：「科学的な疑問を認識すること」に関する問題^{※25}

問 2.3

一人当たりの虫歯の本数が多い国があります。

この国での虫歯に関する以下の疑問は、科学的な実験で解明することができますか。それぞれに対し「はい」または「いいえ」に○をつけてください。

この虫歯に関する疑問は科学的な実験で解明できますか？	はい または いいえ
水道水にフッ化物を入れることで、虫歯にどのような効果があるか	はい / いいえ
歯医者に1回かかる費用はいくらであるべきか	はい / いいえ

(国立教育政策研究所監訳『PISA2006年調査 評価の枠組み— OECD生徒の学習到達度調査』ぎょうせい, 2007年, p.125)

科学的知識を活用して、現象を科学的に説明したり、科学的なものの見方・考え方が、求められている！



日本の子どもの現状はどうなっているのか??

子どもの現状

「学びから逃走する子どもたち」

中2の生徒に対する生活実態調査

→43%の生徒が、自宅の学習時間が0時間・・・
平均を比べても、韓国の1/3、アメリカの1/2。

学ぶ意味を見失っている・・・

科学の各分野に対する興味・関心(%)

	人の生物分野	化学分野	物理分野	植物分野
日本	65	48	40	58
OECD平均	68	50	49	47


	天文分野	地質学分野	科学者の実験の計画法	科学的な説明
日本	55	33	34	25
OECD平均	53	41	46	36

科学が楽しいと感じるときはどのようなときか(%)

	科学に関する知識を得るとき	科学の話題を学んでいるとき	科学についての本を読むとき	科学の問題を解いているとき
日本	58	51	36	29
OECD平均	67	63	50	43

私がこれまで受けてきた授業は・・・

- 穴埋めプリントを用いた一斉授業方式



これで本当に、「自ら学び自ら考える力」を養うことができるのか？！

「生きる力」を育てるための 様々な授業実践

- ① 「1枚ポートフォリオ」を利用した授業
- ② 「協同的学び」にもとづく授業
- ③ 「パフォーマンス課題」を用いた授業

① 「1枚ポートフォリオ」を用いた授業

The image shows a student's OPP (Open-Ended Problem) sheet for a chemistry lesson on 'Chemical Change' (化学変化). The page is divided into two main sections: 'START' and 'GOALS'.
 - The 'START' section is on the left and contains two main topics: '吸熱反応' (Endothermic reaction) and '酸化銅の還元' (Reduction of copper(II) oxide). Each topic includes a diagram and handwritten notes. The '酸化銅の還元' diagram shows a test tube being heated over a Bunsen burner.
 - The 'GOALS' section is on the right and is divided into two columns. The top column is titled '化学変化で熱を上手に扱う' (Handling heat in chemical change) and the bottom column is titled '酸化銅の還元で熱を上手に扱う' (Handling heat in the reduction of copper(II) oxide). Both columns contain detailed handwritten notes and diagrams.
 - On the far left, there are additional handwritten notes and a small drawing of a cityscape at the bottom left corner.
 - The page is filled with dense handwritten text, diagrams, and illustrations, demonstrating a student's deep engagement with the material.

図8-5-2 中学校3年生「化学変化」のOPPシート記入例（裏面）

（堀哲夫，西岡加名恵著『授業と評価をデザインする理科』日本標準，2010年，p.228）

学習前の質問

化学変化 エネルギー という言葉があります。(1)まずこの2つの言葉に関連することばをつけたして下さい。(2)自分で出したこれらの言葉の中から2つずつ選んで線で結び、(A欄)その2つの言葉の関係を説明しましょう (B欄)

化学変化 エネルギー 関連する言葉 (熱エネルギー) (光エネルギー)
 (音エネルギー) (鉄) (銅) (マグネシウム) (石炭)
 (酸素) (電気) (石炭黄) (硫化鉄) (石油)

上の中から2つ言葉を選んで 言葉同士の関係を書いて下さい。
 ここに書いてみよう。 (B欄)

エネルギー + 太陽

熱エネルギー + 電気

光エネルギー + 電気

鉄 + 酸素

銅 + 酸素

エネルギーのほとんとは太陽からきている。

電気から熱エネルギーが
つくられる。

電気から光エネルギーが
つくられる。

鉄が酸素と結びつくと
硫化鉄が出来る。

銅と酸素が結びつくと
銅のよすがが出来る。

学習前

学习中

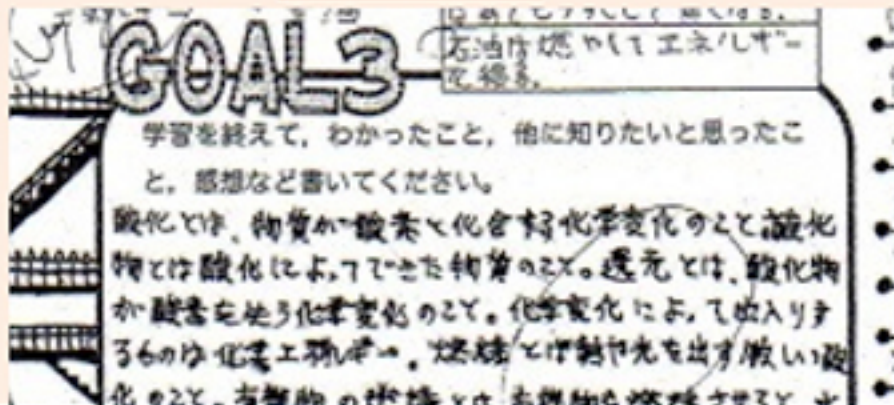
酸化銅と還元

一番大切だと思ったこと。印象に残ったこと。感想。

酸化銅の粉えに炭素の粉末を加え混ぜをかせ
るもつちをのびろびろの装置で加熱する。試験
管の中の物質を石灰水の溶液に還元
する。火を調子つけた後、加熱をや
めるときには石灰水が過熱して試
験管が割れるので注意
し、ガラス管の口を強く

(堀哲夫, 西岡加名恵著『授業と評価をデザインする理科』日本標準, 2010年, p.228)

学習後



「自ら学び自ら考える」ために必要な、「自己評価力」を養うことができる！



② 「協同的学び」にもとづく授業



(佐藤学・和井田節子・草川剛人・浜崎美保編著『「学びの共同体」で変わる！
高校の授業』明治図書、2013年、p.23)

「協同的学び」とは？

- 3～4人の班活動
- 教師は(ほぼ)黒板を使って説明することはせず、課題を指示。(共有の課題、ジャンプの課題)
生徒は教科書などを用いてその課題を解く。
- 個人作業の協同化
＝個人作業を相互に援助し合って進める
分からない生徒が「ねえ、ここどうするの？」という問いを発することから、学び合いがスタート。

課題設定の例

- 中学・生物（ニワトリのハツを使って観察）
右心室と左心室の壁の厚さが違うことを確認しよう。右心室と左心室の壁の厚さがこれほど違う理由はなんだろう。
- 高校・物理（惑星の運動の単元）
「今年の春分の日は3月21日、秋分の日は9月23日である。このことから地球の公転は楕円軌道であることを示せ。」

③ 「パフォーマンス課題」を用いた授業

- パフォーマンス課題とは？

発表、レポート、実験など、なんらかの実技・実演をしたり、完成作品をつくったりする。

例) 化学の無機物の単元のまとめとして・・・

各班に何が入っているか分からない混合物を配り、実験によって分離・精製する→成果発表

学んだ知識や技能を、リアルな文脈の中で
総合して使いこなすことを求めるような課題

例)小4・理科

動植物の観察を行い、季節による変化をとらえさせる単元

本校では、地球の温暖化がほんとうに起こっているのかどうかを確かめるために、校庭の動植物の変化について毎年、記録を取っていくことになりました。この研究は、これから20年間続きます。

みなさんは、この研究の1年目を担当する記録者として、校庭の動植物の変化がいつどのように起こっているかを詳しく正確に記録していく必要があります。

1年間観察を続けるものを選び、変化に注目して、詳しく正確に観察記録を取っていきましょう。

高校生物におけるパフォーマンス課題

- 単元：遺伝子とDNA

新聞を呼んだ祖母に、「今は、一人ひとりがどんな病気になりやすいか調べられるって、なぜ？」と聞かれました。あなたはどのように答えますか。

- 単元：生物の進化

タイムマシンで3億年後の世界に行ったあなた。そこは、どのような環境で、どのような生物が繁栄していたのでしょうか。

このような様々な新しい取り組みを通して、生徒たちの学習意欲を高めたい。

- 生徒たちが、科学や生物を好きになる授業。
- 生徒たちが、科学や生物を学ぶ意義を感じとることのできる授業。

The mediocre teacher tells.

The good teacher explains.

The superior teacher demonstrates.

The great teacher inspires.

凡庸な教師は喋る。

良い教師は説明する。

優れた教師は示す。

偉大な教師は心に火を付ける。

ウィリアム・アーサー・
ロッド