

小学校 理科

小学校理科における自然の事物・現象について

実感を伴った理解を図るための指導の研究

義務教育課 指導主事 柴田 一宏

要 旨

小学校理科において、実感を伴った理解を図るための手立てとして、学習内容と実際の自然や生活との関連付けをもたせた指導に焦点を当てて研究を進め、生きる力を育成するための指導改善を目指すものである。

キーワード：小学校 理科 実感を伴った理解 自然や生活との関連付け 指導改善

I 主題設定の理由

平成20年1月の中央教育審議会答申において、各教科等の改善の基本方針が示された。その中で、小学校理科について、次のように示されている部分がある。

- ・ 基礎的・基本的な知識・技能は、実生活における活用や論理的な思考力の基盤として重要な意味をもっている。
- ・ 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、改善の基本方針を受けた、改善の具体的事項において次のように示されている部分がある。

- ・ 学習内容を実生活と関連付けて実感を伴った理解を図り、自然環境や生命を尊重する態度、科学的に探究する態度をはぐくみ、科学的な見方や考え方を養うことを重視する。

このように「実生活における活用」「実社会・実生活との関連を重視する内容を充実」「学習内容を実生活と関連付けて実感を伴った理解を図る」ことが、理科の指導改善の方向性として示された。

平成23年度から完全実施される小学校学習指導要領（平成20年3月告示）では、理科の目標が次のように示された。

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

現行の小学校学習指導要領（平成10年12月告示、平成15年12月一部改正）と比較すると「実感を伴った」という文言が加えられ、児童がどのような理解の仕方をするべきかが目標に明確に示された。小学校学習指導要領解説理科編（平成20年8月）では、この実感を伴った理解の意図について、「具体的な体験を通して形づくられる理解」、「主体的な問題解決を通して得られる理解」、「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」の3点を挙げている。

本研究では3点目に焦点を当てて取り上げたい。その理由として、3点目の具体的な内容として「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解とは、理科の学習で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが実際の自然の中で成り立っていることに気付いたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより、実感を伴った理解を図ることができるようになることである。これは、理科を学ぶことの意義や有用性を実感し、理科を学ぶ意欲や科学への関心を高めることにつながる。」と示された中に、理科教育が解決しなければいけない多くの課題が含まれているととらえたからである。

そこで、各調査結果から、小学校理科における現状を改めて見直すことで、学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた指導の課題を明らかにしたい。また、小学校学習指導要領解説理科編、教科書の内容、環境教育指導資料、学習内容と日常生活との関連性の研究をそれぞれ検討することを通して、実感を伴った理解が図られるような指導改善の在り方を提案したい。

II 研究の目標

小学校理科において、自然の事物・現象について実感を伴った理解を図るために、小学校理科の学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた指導を研究し、指導改善の在り方について考察する。

III 研究の実際とその考察

1 現状と課題

(1) 平成18年度特定の課題に関する調査より

平成18年度に、国立教育政策研究所が「観察・実験に関する調査」を主たる目的として、小学校第5学年(3,284人)と中学校第2学年(3,196人)を対象に、特定の課題に関する調査を実施した。その中で理科学習に対する意識や学習習慣などに関する質問紙調査も実施された。

図1は、小学校第5学年の児童の調査結果を平成15年度と18年度を比較したグラフである。

いずれも「そう思う」と回答した児童の割合である。理科の勉強が好きと回答した児童は、43.9%から35.7%に減っているが、理科の勉強が大切だと回答した児童も、43.1%から46.2%に増えた。また、理科の勉強は生活や社会に役立つと回答した児童も29.6%から37.3%に増えている。

しかし、いずれの質問に対しても50%以上の児童が「そう思う」と回答していない調査結果から、これらの質問事項はいずれも課題としてとらえ、指導改善に当たるべきだと考える。

(2) TIMSS2007調査結果より

国際教育到達度評価学会(IEA)の「国際数学・理科教育動向調査の2007年(平成19年度)調査」の結果について、平成20年12月に公表された。調査対象は小学校第4学年児童と中学校第2学年生徒である。参加国は、小学校が36か国、中学校が49か国である。内容は、問題と質問紙で構成されている。調査の集計結果から、問題の平均得点は、小学校第4学年は36か国中4位、中学校第2学年は49か国中3位と上位グループに位置している。

図1は、中学校第2学年を対象とした質問紙調査で、「理科を学習する重要性の意識」についての、「理科を勉強すると日常生活に役立つ」「他教科を勉強するために理科が必要だ」「自分が行きたい大学に入るために、理科で良い成績をとる必要がある」「将来自分が望む仕事に就くために、理科で良い成績をとる必要がある」の4項目の質問に対して、「強くそう思う」と「そう思う」と回答したものを合わせた割合を、平成15年度と19年度とで調査結果を比較したグラフである。

四つの項目とも我が国の平成15年度と19年度を比較すると同じか増えていることが分かる。しかし、国際的な平均値と比較すると四つの項目とも20ポイント以上低くなっている。

つまり、我が国の生徒について、問題はよくできるが、理科を学ぶことの意義や有用性を十分に実感できていないという現状が見られる。

(3) 平成20年度小学校理科教育実態調査より

次に、指導者を対象とした調査を見てみたい。

来年度から小学校学習指導要領(平成20年3月告示)が順次実施される上で、適切な支援策の検討をするための有効なデータを得ることを目的として、平成20年8月に科学技術振興機構理科教育支援センターと国立教育政策研究所が協力して、全国の教員(935人)を対象として実施した小学校理科教育実態調査の集計結果が、平成20年11月に発表された。ここで示す集計結果は、すべて普通学級の担任(545人)を対象としたものである。

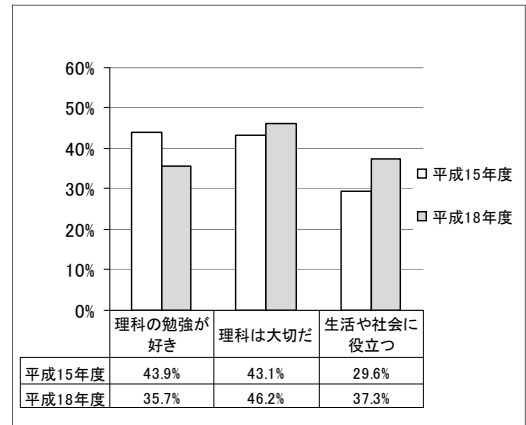


図1 質問紙調査の比較(小5)

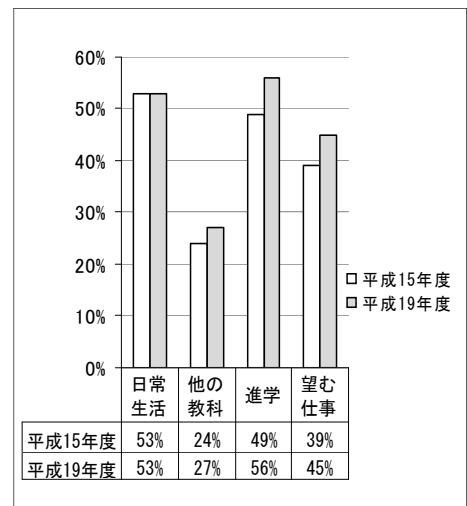


図2 理科を学習する重要性(中2)

図3は、科学が日常生活に密接にかかわっていることをよく解説しているかに対して、約63%が肯定的に感じていることを示している。

図4は、学習内容が日常生活の問題に応用できることをよく教えているかに対して、約57%が肯定的に感じていることを示している。

図5は、環境保全を意識した理科授業を行っているかに対して、約46%が肯定的に感じていることを示している。

図6は、理科の学習内容と職業との関連についてよく説明しているかに対して約76%が、否定的に感じていることを示している。

これらの調査結果から、指導者として学習内容と実際の自然や生活とを関連付けようと、強く意識しているとはいえない。また、理科と密接に関係する環境教育に関連付けた指導も十分に意識されていないことも明らかになった。四つの調査項目の中でも顕著なのが、学習内容と職業との関連について意識した指導が行われていないことである。

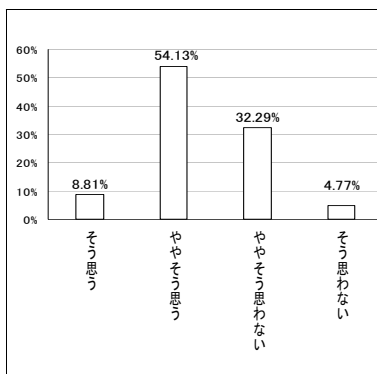


図3 科学と日常生活

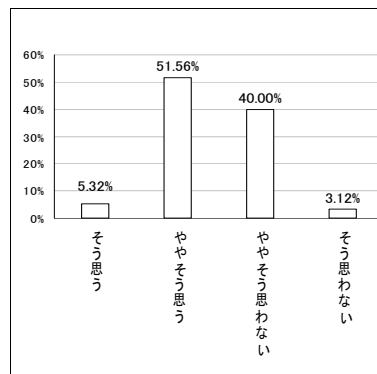


図4 学習内容と日常生活

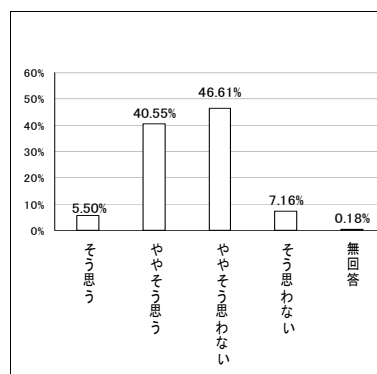


図5 環境保全を意識

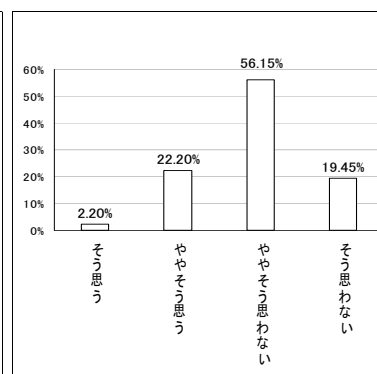


図6 学習内容と職業

(4) 平成20年度青森県学習状況調査より

本県児童の実態を見てみる。

青森県学習状況調査は、全県的な規模で、県内小・中学校の児童生徒を対象に学習状況の調査を行い、学習指導要領における各教科の目標や内容の実現状況を把握し学習指導上の課題を明らかにするとともに、学習指導の改善の方向性を示すことを目的に、県内の小学校第5学年と中学校第2学年の全児童生徒を対象に実施されている。平成15年度、17年度、20年度に実施された質問紙調査の結果を比較したものが図7と図8のグラフである。

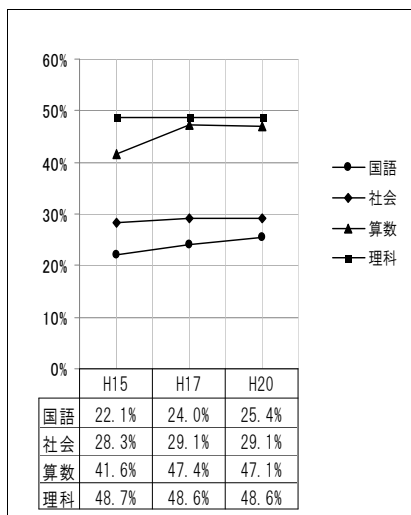


図7 好きな教科（小5）

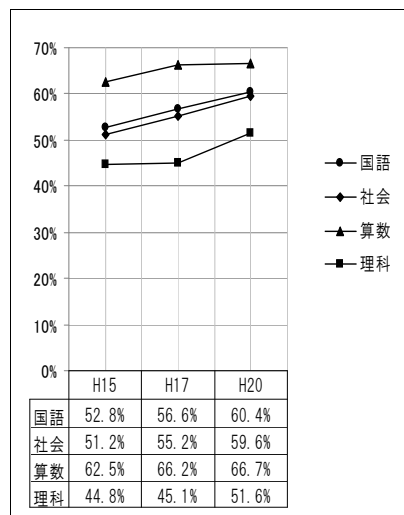


図8 大切な教科（小5）

国語、社会、算数、理科の4教科の中でどの教科が好きかという質問に対して、理科が平成15年度、17年度、20年度とも一番高い値を示している。一方で大切な教科と思うかという質問に対しては、理科はすべての年度で4教科中、一番低い値を示している。一番高い値の算数とは15ポイント以上の差がある。

これらから、本県児童の特徴として、「理科は好きだが、大切な教科としてはとらえていない」ということがいえる。本県の児童に対しても、理科を学ぶことの有用性を実感させる指導の充実が求められている。

これらから、本県児童の特徴として、「理科は好きだが、大切な教科としてはとらえていない」ということがいえる。本県の児童に対しても、理科を学ぶことの有用性を実感させる指導の充実が求められている。

2 学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた指導の課題と改善の方向

これまでの各調査結果をまとめると、学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた指導について次のような課題と改善の方向が挙げられる。

- ・ 学習内容が、実際の生活の中で役立っていることを、実感させられるような指導が求められる。
- ・ 学習内容を、持続可能な社会構築のための環境保全に関連付けた指導が求められる。
- ・ 理科を学ぶことの意義や有用性を実感させるために、学習内容が未来の社会に役立つことを実感させられる指導が求められる。
- ・ 学習内容を、意図的に実際の自然や生活と関連付けた指導の充実が求められる。

そこで、これらの課題を基に、指導改善の方策を探ってみた。

3 学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた指導の実際

(1) 学習指導要領解説理科編に見られる、学習内容と実際の自然や生活との関連付けの実際

小学学習指導要領解説理科編（平成20年 8月）の第3章各学年の内容に、「生活との関連」と表現されている部分を、表1のように領域別に一覧にしてみた。なお、A、Bの領域構成は新学習指導要領（平成20年 3月告示）に示されているものに従った。

表1 小学校学習指導要領解説理科編に示されている生活との関連

	A 物質・エネルギー	B 生命・地球
3年	<p>(3) 光の性質 生活との関連として、日光を当てると物が暖かくなることが、太陽温水器などに活用されていることを取り上げることが考えられる。</p> <p>(4) 磁石の性質 生活との関連において、身の回りの道具などには、磁石の性質を利用した物が多数あることを取り上げることが考えられる。</p>	<p>(3) 太陽と地面の様子 方位については、生活との関連を図り、日常において意識できるようにする。</p>
4年	<p>(2) 金属、水、空気と温度 生活との関連として、鉄道のレールの膨張などを取り上げることが考えられる。</p>	<p>(3) 天気の様子 生活との関連として、窓ガラスの内側の曇りなど、身の回りで見られる結露の現象を取り上げることが考えられる。</p>
5年	<p>(3) 電気の働き なお、身の回りでは、様々な電磁石が利用されていることを生活と関連させて取り上げたり、科学館を利用して調べたりすることが考えられる。</p>	<p>(3) 流水の働き 生活との関連としては、長雨や集中豪雨がもたらす川の増水による自然災害などを取り上げることが考えられる。</p> <p>(4) 天気の変化 生活との関連としては、長雨や集中豪雨、台風などの気象情報から、自然災害を取り上げることが考えられる。</p>
6年	<p>(4) 電気の利用 生活との関連としては、エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用についてとらえるようにする。このことについて、例えば、手回し発電機や蓄電器を用いて、発光ダイオードが豆電球より長く点灯することなどからとらえるようにすることが考えられる。</p>	<p>(1) 人の体のつくりと働き なお、生活との関連として、水中での酸素ポンプの使用や水槽でのエアープンプの使用などを取り上げることが考えられる。</p>

第3学年では8内容中3項目、第4学年では7内容中2項目、第5学年では7内容中3項目、第6学年では9内容中2項目が、学習内容と生活との関連が例示されているという結果だった。また、各学年ともA、B領域について少なくとも一つは、例示されていることが明らかになった。

(2) 各教科書会社に見られる、学習内容と実際の自然や生活との関連付けの実際

実際の指導に当たっては、教科書教材に依存するところが大きい。そこで、平成17年度版の五つの教科書会社が、学習内容と実際の自然や生活とを関連付けている部分を一覧にして検討したい。

なお、現行学習指導要領のA領域（生物とその環境）については、その領域で扱う対象自体が実際の自然であるので、後述する環境教育との関連で触れる。ここでは、B領域（物質とエネルギー）と、C領域（地球と宇宙）について一覧にしてみた。学習内容と実際の自然や生活との関連付けが、指導計画の中で、導入（□）、展開（○）、まとめ（◇）、発展（△）、資料的な扱い（◎）のいずれに位置付けられているのかを記号で分類した。また、それぞれの具体的な内容（・）についても示した。

表2 B領域に見られる、各教科書会社の学習内容と実際の自然や生活との関連付け

学年	性別	A社	B社	C社	D社	E社
第3学年	光であそぼう	◎日光を利用している道具 ・ソーラークッカー ・太陽光発電	◎生活に役立つ太陽の光 ・太陽熱発電装置 ・太陽熱温水器	◎日光の明るさや暖かさを 利用したもの ・太陽熱温水器、温室、太陽 光発電 ◎明るすぎたり、暑すぎた りするとき ・自動車の日よけ、カーテ ン	△生きものと日光 ・日なた…タテハチヨウ ・日かげ…カタツムリ ◎くらしと日光 ・太陽熱温水器、ビニル 温室、ソーラークッカ ー	□ブルサイドの暑さ ◎雲のかけによる暖かさ のちがひ ◎太陽の光のめぐみ ・太陽熱温水器、ふとん ほし ・植物も動物も太陽の光 をうけて生きている
	明かりをつけよう	●該当なし	△身の回りでどんな電池が 使われているのか調べよ う ・懐中電灯、腕時計、デジ タカメラ、リモコン、MDプレ ーヤー	□身の回りの明かりを調べ てみよう ・部屋の明かり、自動車の ライト、懐中電灯、信号 機	□いろいろなところで使 われている電球の明か り ・イルミネーション、 懐中電灯	◎乾電池を使っているも の ・リモコン、懐中電灯 目覚まし時計、ラジコ ン
	じしゃくのひみつ	○じしゃくの性質の利用 ・スチール缶とアルミニウ ム缶に分ける空き缶回収 機	◎じしゃくの性質の利用 ・リサイクルセンターで鉄 を分別する機械	□じしゃくが使われている ものをさがそう ・空き缶回収機、筆箱 ランドセル △じしゃくが使われている モーター ・扇風機、鉛筆削り器	△じしゃくを利用してい るもの ・空き缶回収機 △地球も一つの大きな磁 石	◎役に立つじしゃく ・リサイクルセンターで 鉄を分別する機械
第4学年	もののかさと力	△空気や水の性質を利用し たもの ・エアポット、気泡シート シャンプーの容器、空気 入れ ◎自動車のこんなところ にも利用されている ・エアバック、タイヤ、エ アサスペンション 油圧式ブレーキ	●該当なし	□生活で、空気を閉じこめ たものを利用している ・空気入れ、ボール、マッ ト、浮き輪 △身の回りのものの仕組 みを説明 ・霧吹き、水鉄砲、エアポ ット	△自動車と空気の利用 ・エアサスペンションに ついての説明	□空気を閉じこめて利用 しているもの ・エアソファ、ゴムポ ット ◎閉じこめた空気の利用 ・タイヤの歴史
	電気の働き	△初めて電池をつくった人 物 ・ボルタの電池 △活性炭電池をつくろう △いろいろな電池： ・光電池、宇宙ステーシ ョン、燃料電池（水素と酸 素） △乾電池や光電池を使った 道具をさがしてみよう ・光電池、乾電池（懐中電 灯）	◎光電池（太陽電池）の利 用 ・計算機、ストップウォッ チ、街灯、道路標識、人 工衛星 ◎期待される光電池 ・国際宇宙ステーション、 ソーラーハウス、太陽光 発電施設（岐阜県安八町）	□生活の中で、電氣を利用 ・懐中電灯、電灯、ゲーム 機、電気ストーブ、電気 自動車、おもちゃ ◎光電池の利用 ・学校の屋上に光電池、計 算機、ソーラーカー、交 通標識、灯台、宇宙ステ ーション、太陽電池時計	○光電池と乾電池の比較 ・小学校の屋上に光電池 △電池工場に行ってきた よ ・約4000種類もの電池 ・筒形、ガム形、コイン 形、ボタン形、角形の 電池	◎光電池の利用 ・人工衛星、灯台、学校 △身の回りの電氣器具を 調べよう ・デジタルカメラ用電池 発光ダイオード、懐中 電灯
	もののかさと温度	◇ものの温度とかさを関係 づけて説明してみよう ・つぶれたピンポンを湯に 入れるととどおり ・レールのつなぎ目にすき 間がある	●該当なし	△へこんでしまったピンポ ン玉をもとの形にもどす 方法を説明しよう ◎金属の、のびちぢみ ・つなぎ目にすき間をあ けたレール、発電所から 電氣を送っている電線 △金属でできたふたがあ かないときに、湯で温め ると楽に開くようになる理 由を説明しよう	◇ものの温度とのびちぢ み ・線路、ガリレイの温度 計、現在の温度計	◎身の回りのもののかさ の変化 ・レールのつなぎ目、長 い橋の途中のすき間
ものの温まり方	□生活の中で見られるもの の温まり方 ・なべ、フライパン、お風 呂、暖房中の部屋 ◎空気の性質を利用してい るもの ・熱気球 △空気の温まり方を説明し てみよう ・ストーブは下に、クーラ ーは上におく理由	□金属はどのような温まり 方をするのか ・フライパン ◎私たちの生活ともの温 まり方 ・鉄板、フライパン	□生活の中でいろいろなも のを温めている ・料理、湯をわかす、部屋 を温める ◎空気の性質を利用してい るもの ・熱気球 △エアコンの吹き出し口は 冷房のときは上向きに、 暖房のときは下向きに するとよい理由を説明 しよう	□料理のとき時の経験をも とに金属の温まり方を 考えてみよう ・フライパン ◇温められた空気が上へ 動く性質を利用 ・熱気球 ◎エアコンの吹き出し口 を、暖房では下向き、 冷房では上向きにする 理由 △暖房をしても、足 元だけが寒いことがあ る理由	□火にふれていないとこ ろまで熱くなるのはど うしてだろう ・中華鍋 △暖房している教室の温 度を調べる ◎温められた空気を利用 ・熱気球	

	てこ	<ul style="list-style-type: none"> ◇糸に切れるのはどんなときか ・はさみ △いろいろなてこ ・空き缶つぶし器、せんぬき 	<ul style="list-style-type: none"> □左右がうまくつりあうためには ・角ハンガー（洗たく物を干す） ○てこの利用 ・でか山とよばれる重さ約20tの車をひく登 ○てこを利用した道具 ・くぎぬき、ペンチ、はさみ △いろいろな種類のてこ ・空き缶つぶし器、ピンセット、つめ切り 	<ul style="list-style-type: none"> □いろいろな道具を使ってものを動かしたり、重さをはかっている ・パール、くぎぬき、はさみ、ペンチ、昔のはかり ◎左右のつり合いで重さをはかる ・さおばかり、てんびんばかり、上皿さおばかり △輪じくを利用した道具 ・ドライバー、蛇口の取手、ドアノブ 	<ul style="list-style-type: none"> △身の回りのはかり ・体重計、料理ばかり、古代エジプトのはかり △てこを利用したもの ・スプレー缶の穴あけ、空き缶つぶし、ピンセット、てこを利用して漬け物づくり 	<ul style="list-style-type: none"> ○てこの働きを利用 ・ペンチ、くぎぬき △てこの利用の様子を調べよう ・鉄断機、ピンセット、はさみ、空き缶つぶし器、せんぬき、プルタブ
第5学年	ふりこ	<ul style="list-style-type: none"> □ふりこの動きを利用 ・柱時計 	<ul style="list-style-type: none"> □ゆらしたおもりはどのように動くか ・ブランコ ◎ふりこの決まりを発見した人物 ・ガリレオ・ガリレイ 	<ul style="list-style-type: none"> □身の回りでいろいろなものを動かしている ・メトロノーム ◎ふりこのまきまりを発見した人物 ・ガリレオ・ガリレイ ◎ふりこを利用したもの ・柱時計、メトロノーム 	<ul style="list-style-type: none"> ●該当なし 	<ul style="list-style-type: none"> □糸につるしたおもりの動きを変えられるか ・ブランコ ◎ふりこの性質とガリレオ・ガリレイ
	しょうとつ	<ul style="list-style-type: none"> □おもりを当てられたものは、はじきとばされる ・ポウリング 	<ul style="list-style-type: none"> □ボールを当てたものは、どのように動くか ・カーリング ◎身の回りで見られるしょうとつ ・サッカー、ゴルフ、かなづち 	<ul style="list-style-type: none"> □身の回りでいろいろなものを動かしている ・ポウリング、カーリング ◎ものを当てて動かす ・バッテリー ・自動車のしょうとつ 	<ul style="list-style-type: none"> △しょうげきを弱くするくふう ・リンゴの包み、船に付いているタイヤ 	<ul style="list-style-type: none"> □おもりがしょうとつするときの動きを変えられるか ・ポウリング ◎ものの動きとアイザック・ニュートン
	ものの溶け方	<ul style="list-style-type: none"> ◇海水をにつめて、食塩をえる（沖縄県糸満市） ・海水から食塩をつくる工程 	<ul style="list-style-type: none"> ◎岩塩や海水からとり出す食塩（タイ、ドイツ） ・海水から食塩をつくる工程 	<ul style="list-style-type: none"> ◎塩をとり出す ・塩の湖（ウユニ湖 南アメリカボリビア） 	<ul style="list-style-type: none"> □食塩が水に溶ける様子 ・料理のときの食塩 △水溶液が濃くなると ・死海 △海水から、食塩を取り出す（塩田：石川県珠洲市） 	<ul style="list-style-type: none"> ◎地球上でもっとも大きい水溶液は海 ・海水のとり出し方 ◎岩塩のでき方
	ものの燃え方と空気	<ul style="list-style-type: none"> □いろいろなところで火を使っている ・ランプ ◇燃える仕組みを説明 ・ガスパーマー、ランプの構造 	<ul style="list-style-type: none"> □いろいろなところで火を使っている ・キャンプでの料理、キャンプファイヤー、缶を利用したたき火 ○よく燃えるための工夫 ・キャンプファイヤーの井桁の組み方 △身の回りのものを燃やすとどうなるか ・綿の布、パン、紙 ◇ものを燃やしすぎないように ・アイドリングストップ 	<ul style="list-style-type: none"> □生活の中でいろいろなものを燃やしている ・アルコールランプ、キャンプファイヤー、ケーキのろうそく、野外炊飯 ◇わたしたちのくらしと空気 ・化石燃料→大量消費→二酸化炭素増→化石燃料を減らす工夫→太陽光発電やソーラーカー 	<ul style="list-style-type: none"> ○ものを燃やす工夫 ・かまど、七輪、屋外用コンロ 	<ul style="list-style-type: none"> □生活のいろいろな場面でものを燃やしている ・ストーブ、野外炊飯、家庭用ガスコンロ ◇家の中で、ガスコンロや石油ストーブを使うときの注意点 ◇野外で、火をおこすときの工夫 △炭をつくってみよう ・炭づくりの仕事の紹介
第6学年	水溶液の性質	<ul style="list-style-type: none"> ◇雨水は酸性 ・酸性雨 △身の回りのものを使って水溶液の性質を調べる ・ムラサキキャベツ △混ぜると危険なもの ・洗剤、漂白剤 	<ul style="list-style-type: none"> □身の回りの様々な水溶液 ・海、炭酸飲料 ○金属を溶かす水溶液 ・酸性雨 △身の回りの水溶液を調べよう ・サイダー、虫さされ薬、防カビ剤、酢、スポーツドリンク 	<ul style="list-style-type: none"> □身の回りの水溶液 ・酢、防カビ剤、漂白剤、洗剤 △野菜や果物で指示薬をつくろう ・ムラサキキャベツ、ぶどう ○雨水より酸性が強い雨 ・酸性雨 △酸性の土を良質の土に変える工夫 ・石灰をまく作業の紹介 	<ul style="list-style-type: none"> □野外の金属の像がいたんだものがある ・酸性雨 ○水溶液を混ぜると ・中和…酸性の川の水に石灰水を混ぜる △酸性雨とその影響 △身の回りの植物の汁で指示薬をつくろう ・ナス、ブドウ、アサガオ、ペチュニア 	<ul style="list-style-type: none"> □身の回りの水溶液 ・洗剤、シャンプー、酢、炭酸水 ◇水に溶ける気体と酸性雨 △自然界でも起きている中和 ・酸性の湖を中和（アルカリの粉をまく）
	電磁石	<ul style="list-style-type: none"> □電磁石を利用しているもの ・不燃ゴミ処理の機械 ◇モーターで発電しているもの ・新幹線のプレーキ △電気器具に使われている電磁石 ・扇風機、電動車いす、電気そうじ機 	<ul style="list-style-type: none"> □電流が生み出す力 ・不燃ゴミ処理機械 △電磁石を利用したもの ・ミキサー、電気そうじ機、鉛筆削り機、電動車いす ◇電磁石を利用した発電 ・火力、水力発電所、風力発電 	<ul style="list-style-type: none"> □電流の働き ・不燃ゴミ処理機械 ◇モーターと電磁石のはたらきを利用したもの ・リニアモーターカー、電気自動車、駅の昇降機 ◇電磁石を利用した発電 ・火力、水力発電所、風力発電 △日常生活と電気のはたらき ・光（懐中電灯）、熱（電気ストーブ）、運動（扇風機）、その他（ラジオ） 	<ul style="list-style-type: none"> △電気はどのようにしてつくられるのか ・風力発電 △通信の変化と私たちの生活 	<ul style="list-style-type: none"> □電磁石を利用した装置 ・ロケット ◎わたしたちのくらしと電磁石 ・携帯電話、風力発電、電気自動車、電動車いす ◇電磁石の発明者 ・ファラデーとエジソン

B領域については、学習内容と実際の生活とを関連付けできる教材が数多く提示されている。また、指導計画の中での位置付けられ方が、一様でないことも明らかになった。各教科書会社がそれぞれ、日常生活との関連から「疑問をもたせ」「考えさせ」「まとめさせ」「発展させる」工夫をしていることが分かった。さらに、科学への興味を抱かせようとして、先人の科学者の業績を資料として提示している教科書会社も見られる。また、学習内容が未来の生活に役立つことをまとめや資料として扱っている教科書会社も見られる。次にC領域について一覧にしたものを示す。

表3 C領域に見られる、各教科書会社の学習内容と実際の自然や生活との関連付け

学年	A社	B社	C社	D社	E社
第3学年 かけと太陽	<ul style="list-style-type: none"> □かけふみあそびをしよう △時刻によってかけの向きが変わることを利用 ・日時計 	<ul style="list-style-type: none"> □日なたと日かげくらべ ・日なたの花だん、プール、木かげ ◎太陽の動きによってかけの方向が変わっていくことを利用 ・日時計 ◎生活の中で太陽の光の暖かさを利用 ・ふとんほし、温室 	<ul style="list-style-type: none"> □地面の暖かさくらべ ・プールサイド ◎太陽の動きや日光を利用したも ・日時計 ・太陽光発電 	<ul style="list-style-type: none"> □かけふみあそびをしよう △太陽が動くとかげも動くことを利用 ・日時計 	<ul style="list-style-type: none"> □かけふみあそびをしよう △太陽が動くとかげも動くことを利用 ・日時計
第4学年 水の3つのすがた	<ul style="list-style-type: none"> □水のゆくえを調べよう ・雨の前後の校庭の様子 ◎身の回りにも水蒸気が ・外が寒くて中が暖かいときの窓ガラスの水滴 ・ペットボトルの容器について水滴 ◇空気中に水蒸気がふくまれていることをいろいろな例をあげて説明 ◎自然の中での水のめぐり 	<ul style="list-style-type: none"> □身の回りの水の様子の変化を、温度と関係付けて調べよう ・冬、晴れた日の寒い朝に川から湯気があがっている様子、温泉からたらのぼる湯気 ◎空気中に出ていく水 ・地面から蒸発した水が湯気となって見られる様子 ◎蒸発する水 ・水そうの水がへる、せんたく物がかわく ○水が氷になっている様子 ・湖にはった水、ダイヤモンドダスト ◎水がおおると ・中身がはれつした缶、水道の元せん 	<ul style="list-style-type: none"> □水がふっとうしている様子 ・台所でお湯をわかしている様子 ○水はふっとうしなくても蒸発するの ・雨の前後の校庭の様子 ○空気中の水蒸気 ・つめたく冷やしておいた入れ物を外に出した様子 ・霧、地面からの湯気 ○水がおおると ・こおった湖の水、滝の水 ◇説明しよう ・せんたく物がかわく ・寒い日に、窓ガラスの内側に水滴がつく △自然の中の水のすがた 	<ul style="list-style-type: none"> □水たまりの水はどこへ ・雨の前後の校庭の様子 ○水がおおると ・こおった滝 ◇水の変化をまとめよう ・霧柱、霧、雲、朝露 	<ul style="list-style-type: none"> ○変身する水 ・こおった湖の水 ○水がおおると ・つらら、滝 ○変身した水をさがそう ・雨の前後の校庭の様子、水そうの水 △水の蒸発 ・湖や川の霧、せんたく物、窓ガラスがぬれている様子、風呂場の湯気 ・ペットボトルの表面についている水滴 ◎海水が蒸発すると ◇家の中で、水が水蒸気や氷に変化している様子を考える ◎地球は水、生命の星 ・水と生きもの、水と人のくらし
第5学年 天気の変化	<ul style="list-style-type: none"> □気温の変わり方と天気 ・雨の前後の校庭の様子 ○テレビや新聞、インターネットで知ることができる気象情報 ◇天気の良い伝え ・「夕焼けの次の日は、晴れ」と言われている理由を説明 	<ul style="list-style-type: none"> □気温の変化・天気の変化 ・晴れの日とくもりの日の校庭の様子 ○テレビや新聞、インターネットで知ることができる気象情報 ◎天気の良い伝え ・「夕焼けの次の日は晴れ」「太陽の回りにかさができると雨」 ◎梅雨による災害 	<ul style="list-style-type: none"> □テレビや新聞、インターネットで知ることができる気象情報 	<ul style="list-style-type: none"> ◎天気予報がわたしたちに伝えられるまで □天気の良い伝え ・「山の上に雲がかぶさると、雨」「日がさ、月がさ、雨」「夕焼けになると、明日は晴れ」 ◎天気予報の人々のくらし ・コンビニエンスストア、そうめんづくり 	<ul style="list-style-type: none"> □テレビや新聞、インターネットで知ることができる気象情報 ◎天気の良い伝え ・「夕焼けのときは、明日晴れ」「富士山に、かさ雲がかかると雨」 ◎生活に生かす気象情報
流れる水の働き	<ul style="list-style-type: none"> □川の流れると土地の変化 ・大水にけずられた道路 ・大水によってこわれた橋 ◎災害を防ぐ工夫 ・砂防ダム、ブロック、じゃかご 	<ul style="list-style-type: none"> □流水による土地の変化 ・大雨の前後による土地のちがいがい ◎川がつくり出す風景 ・V字谷、せん状地、三角州 ◎川による災害と防ぐ工夫 	<ul style="list-style-type: none"> □大雨がもたらす災害 ・川のはらんによる災害 ◎災害を防ぐ工夫 ・ブロックの設置 △生きものがすみやすい川づくり ・自然の石を利用した災害を防ぐ工夫 	<ul style="list-style-type: none"> □大雨前後の川の様子がちがいがい ◎災害を防ぐ工夫 ・砂防ダム、護岸ブロック 木や石でつくった堤防 △川の水はしばらく雨がふらなくてもかれることはないその理由 	<ul style="list-style-type: none"> □洪水が起こる前後の川の様子がちがいがい ◎洪水を防ぐ工夫 ・じゃかご、スーパーでいぼう、砂防ダム、川の分水路 ◎川の自然を守り、川とうまくつきあう方法 ・生きものすみかづくり ・かんがい用水路、観水公園
第6学年 大地のつくりと変化	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の活動と地震による土地の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の活動と地震による土地の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の活動と地震による土地の変化 	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の活動と地震による土地の変化 ◎自然災害に備えよう ・地域と個人の取組 	<ul style="list-style-type: none"> ○火山の活動と地震による土地の変化

C領域は、天体以外の単元について一覧にした。このC領域は、青森県学習状況調査において、毎年課題に挙げられる領域である。それは、実感を伴った理解がされにくいということが一つの理由として挙げられている。ここに挙げられている内容を計画的に指導すれば、改善につながるのではないかと考える。

(3) 環境教育指導資料に見られる、理科の学習内容との関連付けの実際

平成20年1月の中央教育審議会答申において、理科の改善の具体的事項に、次のように環境教育について示している。

(カ) 環境教育の一層の推進の観点から、地域の特性を生かし、その保全を考えた学習や、環境への負荷に留意した学習の充実を図る。

児童が身近な環境に直接触れ合うことは、学習を児童の生活環境に結び付けることであり、科学的な見方や考え方を育成し、実感を伴った理解を図ることを可能にするものである。また、理科において、様々な器具や機器、薬品等を適切に使用し、処理することは環境との関係で極めて重要なことである。そこで平成19年国立教育政策研究所より発行された環境教育指導資料を参考に、小学校理科の学習内容と環境をとらえる視点（後述で説明）との関連を一覧にしたものを表4に示す。

表4 理科の学習内容と環境をとらえる視点との関連

理科の学習内容の例 (数字は学年, ABCは領域)	環境をとらえる視点
季節と生き物(4A) 人の体のつくり(6A) ものの温まり方(4B) 燃焼と空気(6B) 自然界の水の行方(6A) 流れる水の働き(5C)	循環
植物や昆虫の育ち方(3A) 季節と生き物(4A) 生き物のくらしと環境(6A)	共生
季節と生き物(4A) 生き物のくらしと環境(6A) 流れる水の働き(5C)	多様性
生き物と環境(6A) 電気や光の働き(3B) 燃焼と空気(6B) 電流の働き(4B)	有限性
生き物と環境(6A) 流れる水の働き(5C)	保全
植物や昆虫の育ち方(3A) 季節と生き物(4A) 植物の発芽・成長・結実(5A) 生き物のくらしと環境(6A)	生命尊重
植物や昆虫の育ち方(3A) 植物の発芽・成長・結実 人や魚の誕生(5A)	生命の連続性

環境をとらえる視点 (子どもが意識するように指導する視点) について

- 循環**: 地球上では、様々な物質やエネルギーの循環がなされている。人間の活動によって循環が阻害されることがあるが、環境負荷を減らし、循環型社会の実現を目指すことが大切である。
- 多様性**: 地球上の生物は、数十億年に及ぶ進化の過程を経て、様々な姿や生活様式を見せている。生物多様性は、生態系の多様性、種の多様性(種間多様性)、遺伝的多様性(種内多様性)という三つの階層でとらえることができる。それぞれの階層で、保全を考えることが必要である。
- 生態系**: 生物とそれを取り巻く土壌、水、大気、太陽光などの非生物的環境との間の相互関係からなる自然のシステムのことを「生態系」という。生態系は、微妙なバランスの上に成り立っている。
- 共生**: 異なる種類の生物が行動や生理活動において互いに緊密な関係を保ちながら生活している現象をいう。なお、「環境基本計画」では、人間の社会経済活動と自然環境の調和というような意味合いで定義されているように、本来の生物学的意味合いを離れて、より広い意味で使われることも多くなっている。

現行の学習指導要領のA領域の内容の多くが、環境をとらえる視点と関連付けられることが分かる。

小学校理科の学習内容と関連付けた環境教育は、その対象が地域に根ざした自然環境が多くを占めるので、各学校独自の工夫が求められることとなる。

(4) 学習内容と日常生活との関連性の研究

表5 学習内容と日常生活との関連性の研究より

平成17年度に発表された学習内容と日常生活との関連性の研究は、児童生徒の学習意欲の向上を図ることを目的に、国立教育政策研究所が文部科学省に委託されて、小学校から高等学校の理数系の教科を対象に実施したものである。この研究から、小学校理科にかかわる調査事例を現行学習指導要領と事例タイトルとの関連性をもたせ、まとめたものが表5である。

この研究は、「日常生活との関連」を「どのような仕事のどのような場面に生かされているか」と定義付けて進められ、学習内容と産業を関連付けた事例を公表していることが意義深い。小学校の児童にとっては、間接的ではあるが、学んだことを将来の職業に関連付けられる一つの事例といえよう。また、事例タイトルごとに、具体的な指導内容が図や画像とともに公表されているので是非活用することを勧めたい。

国立教育政策研究所は、この研究の課題として、産業との関連を強調するあまり、示した事例数が、中学校または高等学校に偏り、小学校で少なくなってしまったことを挙げている。

学習指導要領	学習内容のキーワード	活用場面のキーワード	事例タイトル	
第3学年 A 生物とその環境 B 物質とエネルギー	(1)身近な動物や植物のつくりかた	日光・ヒマワリ・葉・茎 根・葉脈・葉のつくり	植物活動・自動運動・動物 根による水分吸収 葉による光合成	ヒマワリは本当に自動的か 根による水分吸収
	(2)岩石の種類	岩石の性質 岩石のつくりかた	磁石・磁石に引き付けられるもの 磁石の性質	磁石の力でゴミを分別する 磁石を使って物をふるふる
第4学年 B 物質とエネルギー	(1)閉じ込めた空気と水の性質	閉じ込めた空気、液体の性質	閉じ込めた空気、液体の性質	圧縮された空気の利用 圧縮された空気の利用
	(2)電気とエネルギー	電気、電池、光エネルギー	電気、電池、光エネルギー	電気の性質 電気の性質
第5学年 C 地球と宇宙	(1)水の状態変化	氷、水、水蒸気、霧、雲、雨、雪、氷点下	氷、水、水蒸気、霧、雲、雨、雪、氷点下	氷点下の不思議 氷点下の不思議
	(2)水の循環	水の循環	水の循環	水の循環
第6学年 A 生物とその環境 B 物質とエネルギー	(1)動物の発生と成長	動物の発生と成長	動物の発生と成長	動物の発生と成長
	(2)水溶液の性質	水溶液の性質	水溶液の性質	水溶液の性質

このことから、小学校段階で学習内容と、産業（職業）とを関連付けることの困難さうかがえる。しかし、ここに挙げられている事例を各学校の指導計画に組み入れることが、理科を学ぶことの意義と有用性を児童に実感させることにつながると考える。

4 学習内容に、実際の自然や生活に関連性をもたせた指導計画の一例

学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた内容が、小学校学習指導要領解説理科編や、教科書に数多く存在していても、指導計画上に明確に位置付けておかなければ、教材研究もされないし、意識した指導もされないと考える。そこで、小学校学習指導要領解説理科編、各教科書会社、環境教育指導資料、学習内容と日常生活との関連性の研究の調査事例をそれぞれ基にして、表6に第5学年の指導計画の一例を示すこととする。

「生活との関連」「環境との関連」「産業との関連」という項目を指導計画の中に位置付けることによって、実感を伴った理解を図るための指導改善が可能になると考える。

さらに、環境との関連については地域の特性を生かした指導が可能になると考える。例えば、流れる水の働きの学習において、地域の川を取り上げ、その川が地域の水の循環の中心的な役割を担っていること、それゆえに、地域の川の環境保全を心掛けていかなければいけないことなどを学習内容と関連付けて指導できるようになるであろう。

また、薬品の項目を設けることによって、実験の準備や後始末の際の環境をとらえる視点と関連付けた行動について、指導できるものとする。

表6 指導計画の一例

平成21年度 第5学年 理科 年間指導計画									
学期	月	単元名	時	単元目標	生活との関連	環境との関連	産業との関連	薬品	
前 期 38 時間 52 時間	1 学 期 4 月 (7)	1 天気の変化	7	1 1日の気温の変わりかたと天気 2 天気の変化のきまりをみつけよう 3 明日の天気を予想してみよう	○雨の前後の状況の様子 ○気象情報の取集の仕方 ○天気の良い伝え				
		2 種子の発芽と成長	10	1 種子が発芽する条件を調べよう 2 種子のつくりと養分 3 植物の成長に必要な条件は何か	○身のまわりの植物の種の観察 ○実際の自然では、どのようにして成長に必要な条件を調べているか			ヨウ素液	
	6 月 (11)	3 魚や人のたんじょう	14	メダカをかって、たまごをまぜよう メダカのたんじょうと養分 水の中の小さな生き物 【移】					
		7 月のたんじょうについて調べよう 月のたんじょうと養分	(4)						
	9 月 (11)	4 寒や種子のできた	8	1 花はどのようなつくりをしているか 2 おしべはどのような働きをしているか	○動物の進化について ○お母さんと赤ちゃんの血液型	○生命尊重 ○生命の連続性			
		5 流れる水の働き	12	1 地面を流れる水の働きを調べよう 2 川の流れると土地の変化を調べよう 3 川の流れると土地の変化を調べよう	○他の植物の花のつくり ・じゃがいもやチューリップの種 ○実験後の植物の扱い				
	10 月 (12)	6 台風の後	2	6 台風の後					
		7 もののたけかた	12	1 ものを水にどかしてみよう 2 水にたくさんとかすには？ 3 水よう液の量は？	○大雨によって破壊された道路や橋 ○災害を防ぐ工夫 ・砂防ダム、ブロック、じゃこ	○整理 ○安全		※わたしたちの生活を守るスーパー堤防	
	11 月 (12)	8 おもりのふれかた	8	おもりのふれかた	○料理の時の食塩の溶け方を再現 ○地球上で最も大きい水溶液は海 ○海水から食塩を取り出す方法 ○水溶液が濃くなると… ・死海				※工場のはたけはどこへ行く？ 食塩、 ミネラル、 水
		9 冬の天気	0	9 冬の天気	○料理の時の食塩の溶け方を再現 ○地域の特徴的な天気について ・津軽は雪深く、南部は空っ風				
12 月 (8)	10 冬の天気	0	10 冬の天気						
	11 冬の天気	0	11 冬の天気						
1 月 (8)	12 冬の天気	0	12 冬の天気						
	1 冬の天気	0	1 冬の天気						
2 月 (10)	13 冬の天気	0	13 冬の天気						
	14 冬の天気	0	14 冬の天気						
3 月 (6)	15 冬の天気	0	15 冬の天気						
	16 冬の天気	0	16 冬の天気						
4 月 (6)	17 冬の天気	0	17 冬の天気						
	18 冬の天気	0	18 冬の天気						
5 月 (6)	19 冬の天気	0	19 冬の天気						
	20 冬の天気	0	20 冬の天気						
6 月 (6)	21 冬の天気	0	21 冬の天気						
	22 冬の天気	0	22 冬の天気						
7 月 (6)	23 冬の天気	0	23 冬の天気						
	24 冬の天気	0	24 冬の天気						
8 月 (6)	25 冬の天気	0	25 冬の天気						
	26 冬の天気	0	26 冬の天気						
9 月 (6)	27 冬の天気	0	27 冬の天気						
	28 冬の天気	0	28 冬の天気						
10 月 (6)	29 冬の天気	0	29 冬の天気						
	30 冬の天気	0	30 冬の天気						
11 月 (6)	31 冬の天気	0	31 冬の天気						
	32 冬の天気	0	32 冬の天気						
12 月 (6)	33 冬の天気	0	33 冬の天気						
	34 冬の天気	0	34 冬の天気						
1 月 (6)	35 冬の天気	0	35 冬の天気						
	36 冬の天気	0	36 冬の天気						
2 月 (6)	37 冬の天気	0	37 冬の天気						
	38 冬の天気	0	38 冬の天気						
3 月 (6)	39 冬の天気	0	39 冬の天気						
	40 冬の天気	0	40 冬の天気						
4 月 (6)	41 冬の天気	0	41 冬の天気						
	42 冬の天気	0	42 冬の天気						
5 月 (6)	43 冬の天気	0	43 冬の天気						
	44 冬の天気	0	44 冬の天気						
6 月 (6)	45 冬の天気	0	45 冬の天気						
	46 冬の天気	0	46 冬の天気						
7 月 (6)	47 冬の天気	0	47 冬の天気						
	48 冬の天気	0	48 冬の天気						
8 月 (6)	49 冬の天気	0	49 冬の天気						
	50 冬の天気	0	50 冬の天気						
9 月 (6)	51 冬の天気	0	51 冬の天気						
	52 冬の天気	0	52 冬の天気						
10 月 (6)	53 冬の天気	0	53 冬の天気						
	54 冬の天気	0	54 冬の天気						
11 月 (6)	55 冬の天気	0	55 冬の天気						
	56 冬の天気	0	56 冬の天気						
12 月 (6)	57 冬の天気	0	57 冬の天気						
	58 冬の天気	0	58 冬の天気						
1 月 (6)	59 冬の天気	0	59 冬の天気						
	60 冬の天気	0	60 冬の天気						
2 月 (6)	61 冬の天気	0	61 冬の天気						
	62 冬の天気	0	62 冬の天気						
3 月 (6)	63 冬の天気	0	63 冬の天気						
	64 冬の天気	0	64 冬の天気						
4 月 (6)	65 冬の天気	0	65 冬の天気						
	66 冬の天気	0	66 冬の天気						
5 月 (6)	67 冬の天気	0	67 冬の天気						
	68 冬の天気	0	68 冬の天気						
6 月 (6)	69 冬の天気	0	69 冬の天気						
	70 冬の天気	0	70 冬の天気						
7 月 (6)	71 冬の天気	0	71 冬の天気						
	72 冬の天気	0	72 冬の天気						
8 月 (6)	73 冬の天気	0	73 冬の天気						
	74 冬の天気	0	74 冬の天気						
9 月 (6)	75 冬の天気	0	75 冬の天気						
	76 冬の天気	0	76 冬の天気						
10 月 (6)	77 冬の天気	0	77 冬の天気						
	78 冬の天気	0	78 冬の天気						
11 月 (6)	79 冬の天気	0	79 冬の天気						
	80 冬の天気	0	80 冬の天気						
12 月 (6)	81 冬の天気	0	81 冬の天気						
	82 冬の天気	0	82 冬の天気						
1 月 (6)	83 冬の天気	0	83 冬の天気						
	84 冬の天気	0	84 冬の天気						
2 月 (6)	85 冬の天気	0	85 冬の天気						
	86 冬の天気	0	86 冬の天気						
3 月 (6)	87 冬の天気	0	87 冬の天気						
	88 冬の天気	0	88 冬の天気						
4 月 (6)	89 冬の天気	0	89 冬の天気						
	90 冬の天気	0	90 冬の天気						
5 月 (6)	91 冬の天気	0	91 冬の天気						
	92 冬の天気	0	92 冬の天気						
6 月 (6)	93 冬の天気	0	93 冬の天気						
	94 冬の天気	0	94 冬の天気						
7 月 (6)	95 冬の天気	0	95 冬の天気						
	96 冬の天気	0	96 冬の天気						
8 月 (6)	97 冬の天気	0	97 冬の天気						
	98 冬の天気	0	98 冬の天気						
9 月 (6)	99 冬の天気	0	99 冬の天気						
	100 冬の天気	0	100 冬の天気						

IV 研究のまとめ

小学校理科における自然の事物・現象について実感を伴った理解を図るために、学習内容と実際の自然や生活とを関連付けた指導について課題と改善策を探ってきたが、次のようなことがいえるようだ。

- 各調査結果から、児童に理科を学ぶことの意義や有用性を実感させる必要性が明らかになった。この課題を解決するためには、学習した内容が実際の生活の中で役立てられていることを実感させられるような指導改善が求められ、その糸口は各教科書会社の実際の自然や生活と関連付けている教材に含まれるところが大きい。また、学習内容が未来の社会に役立つことを指導するためには、産業や環境保全に関連付けた内容を指導の内容に加えることが必要であるとする。

- ・そこで指導計画に、生活との関連、環境との関連、産業との関連を明確に位置付け、教師が意識して指導改善に臨めるように準備することが、実感を伴った理解を図るための指導の出発点と考える。

V 本研究における課題

図9は、平成20年度に科学技術振興機構理科教育支援センターと国立教育政策研究所が実施した、教師を対象とした小学校理科教育実態調査における、「大学での専攻分野は何でしたか」という調査項目の集計結果である。

半数以上が理数系以外の専攻である。また、「理科の学習内容についての知識・理解についてどう感じるか」という調査項目でも、半数以上がやや低いまたは低いと回答した。そして、「あなたが理科の観察や実験を行うに当たって、障害となっていることがありますか」という調査項目では、7割以上の教師が「準備や後片付けの時間が不足」と回答した。これらのことから、学習内容を指導することに日々追われ、実際の自然や生活に関連付ける指導の余裕がないのではないかと考える。

また、教科書教材については、3年ごとに改訂があり、そのたびに、取り上げられる教材が大きく変わるといって、理科の特性も見逃せない。

このように、教師の現状や教科書の改訂等を踏まえると、指導過程や指導方法の一般化が課題となる。今回の研究を契機にさらに調査を重ね、効果的な指導の在り方についての一般化を図っていきたい。

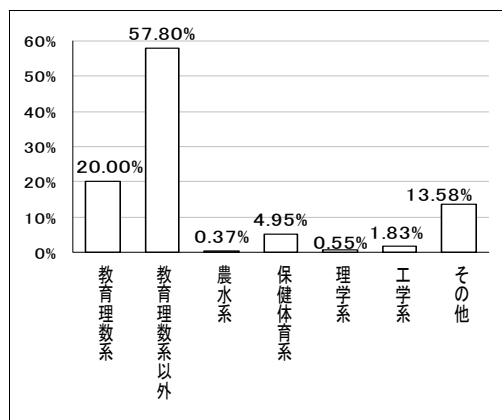


図9 大学での専攻分野は何でしたか

<引用文献>

- 文部科学省 2008 『小学校学習指導要領（平成20年 3月告示）』, p. 61
 文部科学省 2008 『小学校学習指導要領解説 理科編』, pp. 3-7
 国立教育政策研究所 2007 『環境教育指導資料 [小学校編]』, p. 17, p. 30

<参考文献>

- 中央教育審議会 2008 『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について』
 学校図書 2006 『みんなと学ぶ小学校理科3～6年』
 教育出版 2006 『小学校理科3～6年』
 東京書籍 2006 『新しい理科3～6年』
 啓林館 2006 『わくわく理科3～6年』
 大日本図書 2006 『たのしい理科3～6年』
 青森県教育委員会 2008 『学習状況調査実施報告書（平成20年度）』

<参考URL>

- 国立教育政策研究所 2006 「特定の課題に関する調査（理科）」 (2008. 1. 18)
http://www.nier.go.jp/kaihatsu/tokutei_rika/06002040000007001.pdf
 国立教育政策研究所 2008 「TIMSS2007 調査結果」 (2008. 1. 18)
<http://www.nier.go.jp/timss/2007/gaiyou2007.pdf>
 文部科学省 2005 「学習内容と日常生活との関連性の研究」 (2008. 1. 18)
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku/siryo/05070801.htm
 科学技術振興機構理科教育支援センター 2008 「平成20年度小学校理科教育実態調査集計結果(速報)平成20年11月」
http://rikashien.jst.go.jp/elementary/cpse_report_004.pdf (2008. 1. 18)
 学校図書 2008 「平成21年度用年間指導計画（年間単元配列と準備物）移行措置指導計画指導資料」
<http://www.gakuto.co.jp/junrika/down.html> (2008. 1. 18)