

理科嫌い・理科離れに関する意識と理科研修の在り方に関する研究

－児童生徒および教員を対象とした調査をととして－

企画調査課 指導主事 一山 秀樹

義務教育研修課 主任指導主事 安達 佳徳

高校教育研修課 指導主事 岡田 学

要 旨

本県における小・中・高等学校の児童生徒に「理科」に対する意識を調査するとともに、教員の「理科」に関する意識および経験等について調査した。

調査の結果、児童生徒の「理科嫌い・理科離れ」は学年が進むにつれて確実に進行している。教員のその認識度は、小学校の教員と中・高等学校の教員では大きな差がある。教員にとって指導しにくい内容には「式や計算が多く、内容が難しく、目でとらえにくい」分野をあげ、観察や実験の経験が少ない教員ほど、児童生徒に対して観察や実験の指導が不得意である。理科の研修で参加してみたいと思う形態や内容は、観察や実験などの実習が中心であることがわかった。

このことから、教員のニーズに対応し、指導力の向上を目指す理科研修の在り方について考察した。

はじめに

児童生徒の理科嫌い・理科離れが進んでいると言われて久しい。当所研究紀要、第108集の山城芳郎らの「理科嫌い・理科離れに関する研究」(1997)において、「理科嫌い・理科離れは高等学校の1年で顕著になるが、小学校の高学年や中学校の1年からすでにその傾向が見られる。」という報告がなされている。

また、1995年2月に国際教育到達度評価学会(IEA)により実施された「第3回国際数学・理科教育調査」(参加41か国、小3・4・中1・2を対象)では、「日本の小・中学生は国際的に高い水準のグループに属しており、1970年の第1回調査から高い得点をずっと保っている。しかし、理科の好き嫌いについて、日本の小学生は国際平均値と同じであるが、中学2年生では国際的にみると最も低くなっており、中学校での理科嫌が増えてきていることが特徴的である。」という結果が報告されている。

以上の調査研究を参考に、本研究では本県の小・中・高等学校に在籍している児童生徒の「理科」に対する意識と、教員の「理科」に関する意識や経験等について調査し、児童生徒の「理科嫌い・理科離れ」の実態やその原因を探るとともに、児童生徒の理科に対する興味・関心を高める指導の在り方や、教員のニーズに対応した教員研修の改善・充実の視点を採り、さらなる研修の充実に向けて考察する。

1 児童生徒および教員へのアンケート調査

(1) 調査対象、調査期間

① 児童生徒

ア 神戸市を除く県下9地域の公立小学校第4・5・6学年の児童1,102名

イ 神戸市を除く県下9地域の公立中学校第1・2・3学年の生徒1,044名

ウ 県立高等学校全日制課程普通科(7校)の第1・2学年の生徒520名

② 教員

ア 神戸市を除く県下9地域の公立小学校(児童調査校を含む)の教員169名

イ 神戸市を除く県下9地域の公立中学校(生徒調査校を含む)の理科教員80名

ウ 県立高等学校全日制課程普通科(生徒調査校を含む)の理科教員88名

③ 調査期間 平成13年10月～11月

(2) 調査方法、分析方法

① 質問紙法

② アンケート調査では、「とてもある、ある、あまりない、ない」の選択肢を設けた。データ分析では「とてもある、ある」をまとめて「ある」とし、「あまりない、ない」をまとめて「ない」とした。検定は χ^2 検定を行った。

2 児童生徒の「理科」に対する意識調査の結果と分析

(1) 自然や科学についての興味・関心

図1は学年ごとの自然や科学に対する興味・関心度を示している。小学校では、どの学年も約7割の児童が、興味・関心は「ある」と回答している。中1からこの割合は減少し、中2以降では興味・関心は「ない」と回答している割合が6割を越している。特に、高1ではこの傾向が顕著である。しかし、高2では「ある」の回答が増えている。

そこで、高1と高2との間の違いについて χ^2 検定を行った。統計的には差がないという結果が得られた。

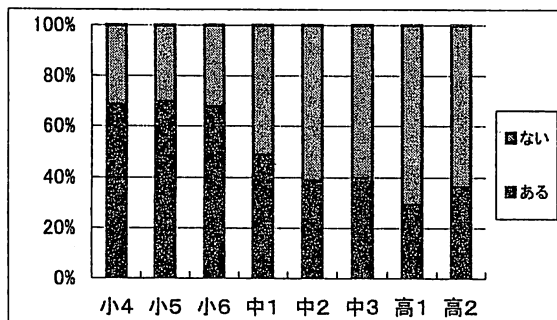


図1 自然や科学についての興味・関心

また、各学年で男女の間に違いがあるかどうかについて χ^2 検定を行った。小4と小5では有意な差は見られなかったが、小6では有意傾向を示した。中学校以降では男女間に有意な差が認められた。しかも、その差は学年が進むにつれて大きくなっている。(中1 $\chi^2(1)=10.89$, $p<.01$ 、中3 $\chi^2(1)=21.85$, $p<.01$)

この結果から、小学校時代は自然や科学に対して興味・関心をもっているが、学年が進むにつれて興味・関心は薄れてきている。その傾向は男子より女子に顕著に現れてくることがわかった。

(2) 学校で学ぶ理科に対する意識

① 理科の好き、嫌い

図2は、理科の好き嫌いの度合いを示している。理科が「好き」と回答している割合は、小4と小5で約8割、小6で約7割、中3では約6割となっている。学年が進むにつれて「好き」である割合は減少し、高1で最も低くなっている。特に、高1では全回答者のうちの2/3は「嫌い」と回答している。しかし、高2になると、「好き」という回答が増えてきている。そこで、高1と高2との間の違いについて χ^2 検定を行うと5%水準で有意な差が認められた($\chi^2(1)=5.01$,

$p<.05$)。

各学年で男女別の違いについて χ^2 検定を行うと、

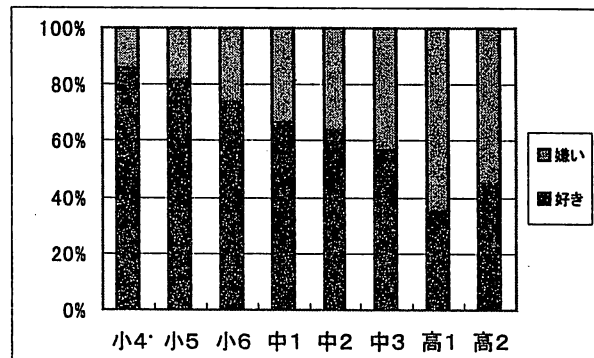


図2 理科の好き、嫌い

小4と小6では有意な差は見られなかったが、小5では5%水準で有意な差が認められた($\chi^2(1)=4.56$, $p<.05$)。中学校になると1%水準で有意な差が認められ、しかも学年が進むにつれてその差は大きくなっている($\chi^2(1)=21.85$, $p<.01$)。

次に、自然や科学に対する興味・関心と理科の好き嫌いとの相関関係を係数で求めると、表1のようになった。

表1 興味・関心と好き嫌い

小学校	0.424**	** $p<.01$
中学校	0.551**	
高等学校	0.534**	

(注) 0.2~0.4: 低い相関がある

0.4~0.7: かなり相関がある

0.7~1.0: 高い相関がある

自然や科学についての興味・関心と理科の好き・嫌いとの間には、かなり相関があるという結果が得られた。

これらの結果から、(1)の自然や科学に対する興味・関心と同様、小学校時代は理科が好きである。しかし、学年が進むにつれて「好きな理科」が「嫌いな理科」に変わってきている。しかもその傾向は男子より女子に顕著に現れていることがわかった。また、グラフや相関係数から、自然や科学に対して興味・関心をもたせることが、理科を好きにすることにつながるとも言える。学習する内容が身近な自然現象と関わりの少なくなりがちな中学校以降では、授業の導入時を工夫し、自然や科学に対する興味・関心をもたせることが理科を好きにさせるポイントであると思われる。

高1と高2との5%水準での有意な差については、高2の被験者数の2/5が理系を選択していること。ま

た、調査対象の高等学校で履修する科目は、1年で「化学」、2年で「生物」という場合が多く、履修する科目の違いにより高1で理科が嫌いになった生徒でも、高2になって再度理科が好きになり、興味・関心を持ち始めたのではないかと考えられる。

② 理科が好きな理由

理科が好きな理由には、小・中・高等学校とも「実験が楽しい、知らないことがわかる、自然に興味がある」が多い。小学校では「観察が楽しい」という回答が多く、中・高等学校では少なくなっている。学習内容の違いにより、小学校より中・高等学校の方が観察を主とした学習の機会が少ないからであろう。また、中1では「自分で考えたことが確かめられる」が多く、中2では「授業がよくわかる、成績がよい」が他学年

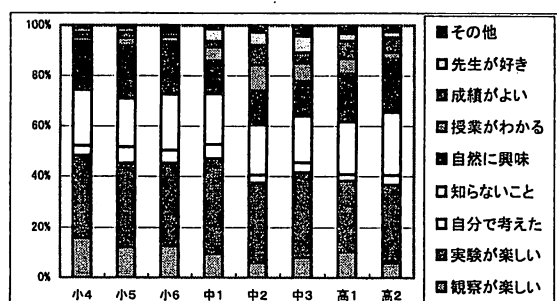


図3 理科が好きな理由

より多く回答している。中2になると、進学を意識して成績が気になり、成績がよければその教科が好きであると答えたのではないか。また、中2で学習する単元のうち「化学変化」や「細胞」などの学習は、自分たちで行う観察や実験が多く、その結果から法則を導き出したり、顕微鏡等の観察を通して細胞や細胞分裂を実際に目で見たりできるので、授業そのものが活動的になることも考えられる。

男女別に見ると、小4と小5の間に5%水準で有意な差が認められた。女子では「動物や植物が好き」だから好きであるという回答が多く、男子では「成績がよい」から好きであると回答している。女子の回答は理科教育のねらいと合致しているが、男子の回答は世相の反映ともいえる。身近な自然の事象に積極的にかかわりながら自然に親しむ態度を育てたい。

中・高等学校では有意な差が認められなかった。

③ 理科が嫌いな理由

図4は、理科が嫌いな理由を示している。小学校では「覚えることが多い、実験や観察が苦手、考えるこ

とが苦手」と多く回答している。中学校では「難しい言葉が多い、覚えることが多い、計算問題がわかりにくい、成績が悪い」が多い。特に、中3では、全体の3割近くが「計算問題がわかりにくい」と回答している。高等学校では「覚えることが多い、計算問題や内容がわかりにくい」と多く回答している。

図5は、理科が嫌いになった時期について、中学生と高校生に尋ねた結果を示している。

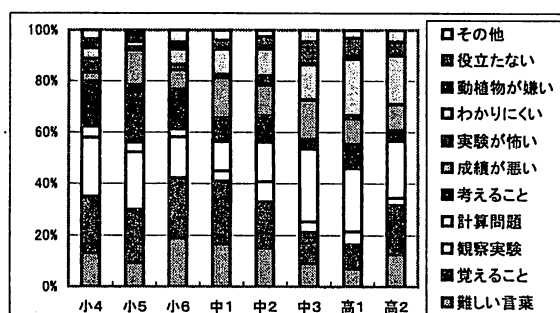


図4 理科が嫌いな理由

これらのことから、中学校になると理科が分野ごとに分かれ、特に、1分野（物理、化学）では計算問題が多く出てくるので、計算力の低い生徒が理科嫌いになってきているのではないか。また、学習内容も小学校時代と比べて、抽象化してくるのでわかりにくくなり、高等学校へ進学すると、さらに抽象化が進むためにこのような結果になったと推察される。

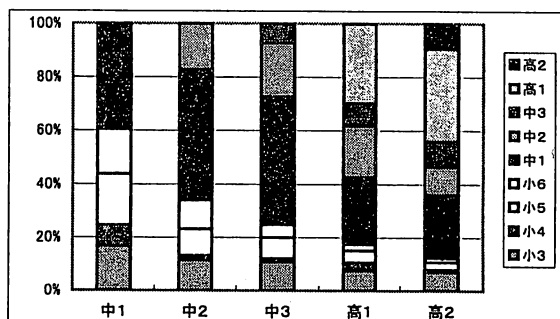


図5 嫌いになった時期

3 これからの理科の学習に期待すること

図6～図9は、これからの理科学習に対する希望のうち、特徴的な傾向を示すものを表している。

子どもたちは、不思議なことを見たり、実験や観察を多くする授業を望み、かつ、教科書をわかりやすく指導してほしいと願っている。しかし、自分で調べていく学習を望む割合は低い。即ち、子どもたちは探究的な学習より、受け身的な学習に慣れているのではないか。これでは自ら学び、自ら考える力は育ってこない。

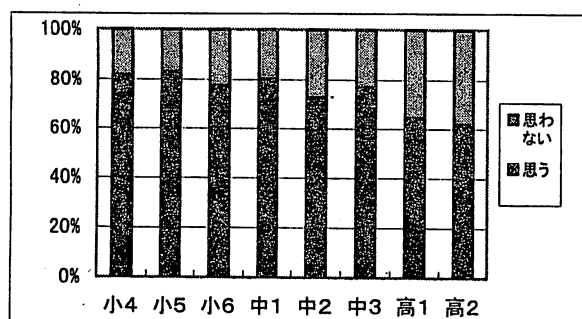


図6 観察や実験を多くしたい

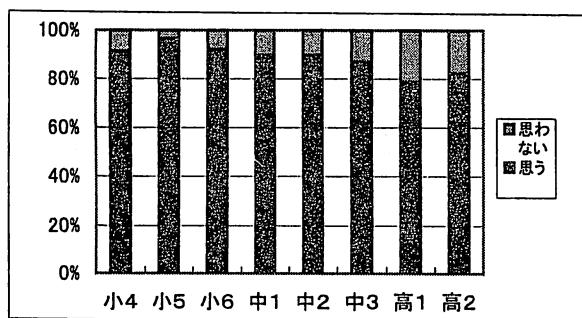


図7 不思議なことを見せてほしい

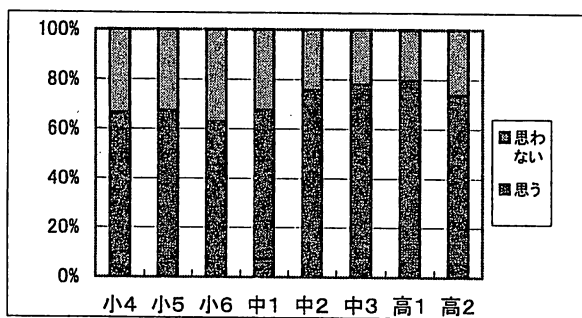


図8 教科書をわかりやすく説明してほしい

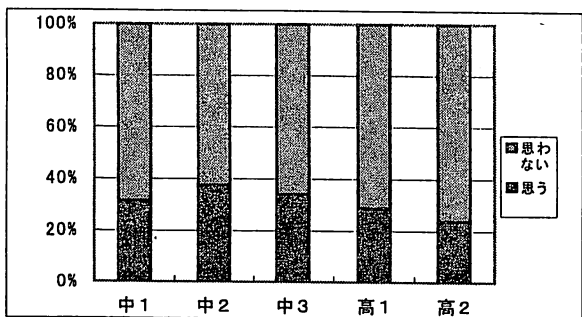


図9 自分で調べていく学習をしたい

これからの理科の学習においては、自然科学の不思議さを観察や実験を通して感じさせ、自らが探究していくような授業を仕組んでいくことが大切である。自然の事物にふれ、自然との対話によって培われる「生きる力」の源は、知識や理論の習得だけでなく、体で感じる学習を取り戻すことであり、このことが理科嫌いや理科離れをくい止める重要なポイントではないかと考える。

4 教員の「理科」に関する意識と経験等の調査の結果と分析

(1) 児童生徒の「理科嫌い、理科離れ」とその原因

図14は、教員から見た児童生徒の「理科嫌い、理科離れ」（以下「理科嫌い」という。）の有無の認識度を示している。小学校教員の約7割は「理科嫌い」が「ない」と回答している。中学校教員の約5割は「ある」と回答している。高等学校教員では、中学校教員よりもさらにその割合が高く、約8割を超える教員が、理科嫌いは「ある」と回答している。この値は、生徒自身が「理科嫌い」の有無について回答している割合よりも高い。子どもたちの「理科嫌い」についての意識が、校種によって大きく違っている。

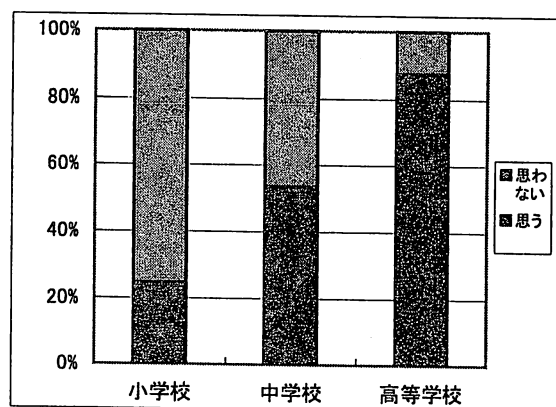


図10 理科嫌い、理科離れ

そこで、「理科嫌い」の原因について高等学校教員に尋ねてみた。高等学校教員が答えた主な原因は、「計算問題がわかりにくい(23.7%)、考えることが嫌い(15.7%)、成績が悪い(10.6%)、普段の生活と関係が少ない(10.6%)、大学入試や就職等、進路に関係ない(10.1%)」等である。これは、生徒の回答「計算問題がわかりにくい、覚えることが多い、内容がわかりにくい」と一致している。

計算問題の苦手は計算力不足、考えることが嫌いは学ぶ意欲の喪失であろう。そのためにも、基礎・基本の確実な定着を図り、問題解決の過程において喜びを味わえるような学びを誘発する指導方法を工夫していかなければならない。

(2) 指導がしにくい内容とその理由（小学校）

表2は、教師にとって指導がしにくい内容を3つ以内で選んでもらった結果である。（ ）内は、全回答者に対する割合である。

表2 指導がしにくい内容

	内 容	人数 (%)
1	星の動き	84 (50)
2	大地のでき方	81 (48)
3	太陽と月	72 (43)
4	流れる水の働き	36 (21)
5	天気の変化	19 (11)

指導がしにくい内容の一番に「星の動き」をあげており、回答者の約半数が指導がしにくいと回答している。続いて「大地のでき方」「太陽と月」の順になっている。その理由として、「観察や実験の準備、生活経験との関連」をあげている。「星の動きや大地のでき方」など地学分野の単元は、フィールドワークをさせる上で時間や場所等の制約がある。しかし、実際に観察等ができない場合は、ビデオやスライド等の視聴覚教材を活用することも一つの方法である。

(3) 生徒にとってつまずきが多いと思われる内容とその理由 (中学校・高等学校)

表3は、生徒にとってつまずきの多いと思われる内容を2つ以内で選んでもらった結果である。()は、全回答者に対する割合である。

表3 つまずきの多い内容 (中学校)

	内 容	人数 (%)
一 年	1 光・音・熱・力と圧力	58 (73)
	2 地球と太陽	56 (70)
二 年	1 電流とその性質	73 (91)
	2 物質と原子	52 (65)
三 年	1 水溶液とイオン	50 (63)
	2 仕事とエネルギー	29 (36)

「光、力・熱・力と圧力、電流とその性質」などの物理分野、「地球と太陽」等の地学分野、「原子、イオン」等の化学分野につまずきが多いと回答している。特に、「電流とその性質」の分野では、全回答者のうち約9割は、つまずきがあると回答している。その理由として、物理分野では「式や計算が多い」、地学分野では「内容が難しい」、化学分野では「目でとらえにくい」をあげている。

物理・化学分野では、児童生徒が様々な自然現象や

原理を理解するために座学のみで学習を行うのではなく、観察・実験を通して法則を導き出す学習を展開することにより主体的な学びとなる。今後、教師自らが各種の研修会に参加し、指導技術の向上を目指して取り組むことを求めたい。

表4 つまずきが多い内容 (高等学校)

分野	つまずきが多いと思われる内容 ()内は人数
物理	電気・磁気(23)、音と波動(17)、運動・力等の力学(13)、原子と原子核(13)
化学	化学結合、物質、化学反応式(37)、反応速度と平衡(32)、酸と塩基、酸化と還元(31)、化学反応と熱(27)
生物	生殖、発生、遺伝と変異(35)、異化・同化(32)、代謝とエネルギー(28)、タンパク質や核酸と生命(23)

表4は、つまずきが多いと思われる内容を高等学校で分野ごとに4つ以内で選んでもらった結果である。どの分野も計算力を必要とする内容につまずきが多いと回答している。理科の学習を充実させるためにも、計算力の向上を図る必要があることがわかった。

(4) 観察や実験での指導上の困難度

小・中学校の教員に対して、観察や実験の内容について指導上の困難さをどの程度感じるかについて尋ねた。表5・表6は指導上の困難さを感じている割合を示している。

表5 小学校の内容(数字は感じている割合%を示す)

動植物の飼育と栽培	59	動植物の観察	42
動植物の分類	61	人体に関する観察	54
顕微鏡の取扱い	25	生き物の解剖	83
薬品の調整や取扱い	62	ガラス機器の取扱い	45
加熱器具の取扱い	46	力学実験器具の取扱	42
電気回路の取扱い	49	電気器具の取扱い	43
河川の観察	76	太陽や月の観察	75
星や星座の観察	88	気温や天気の観察	42
地層の観察	89	岩石の分類	81

小学校の教員が観察や実験の内容について指導上の困難さを感じる内容は、「地層の観察、星や星座の観察、生き物の解剖、岩石の分類」等、多くの項目にわたっている。一方、困難さをあまり感じていない内容は、「顕微鏡の取扱い」である。

しかし、「顕微鏡の取扱い」に困難さを感じている教員も全体の25%いる。これらの教員は器具等の取扱いに困難さを感じるがために、観察や実験の指導が不十分に終わったり、観察や実験を実施しないで指導を終えてしまったりすることはないだろうか。その克服のためにも観察・実験に関する研修が不可欠であると考えられる。

表6 中学校の内容(数字は感じている割合%を示す)

物質の変化の実験	20	光とレンズの実験	39
熱と温度の実験	62	酸化還元、化合分解	16
電流・電圧・抵抗	44	電流と磁界・電子	54
水溶液・イオン	31	力の合成分解、運動	53
仕事とエネルギー	60	植物の葉等のつくり	23
植物の分類	28	太陽・月・惑星	81
食物の消化	28	気象観測、露点	64
天気図の作成	60	細胞や花粉管	44
地震のゆれ	43	岩石の観察・分類	48
地層の観察	71	水生生物での調査	61

中学校の教員が観察や実験の内容について指導上の困難さを感じているのは、「太陽・月・惑星の観察・観測、地層の観察」などであり、第2分野の地学領域である。これは小学校の教員と同じ傾向を示している。

(5) 教師自身の経験と観察・実験指導の得意・不得意

図11は、教師自身の観察や実験の経験について尋ねた結果である。

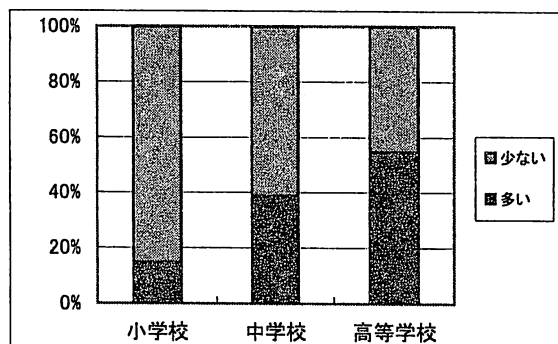


図11 教師自身の観察・実験の経験

全教科を指導する小学校の教員のうち、85%が観察・実験の経験が少ないと回答している。理科を専門とする中・高等学校の教員でも約半数が少ないと回答している。理科では、身の回りの自然現象について「なぜだろう」と疑問をもつことから始まり、その疑問を確

かめる方法として観察や実験を大切にしながら、自然の法則を導き、生活との関連を図っていく指導が望まれる。そのため、教師自身の観察や実験の経験が少ないというこの結果は憂慮される。

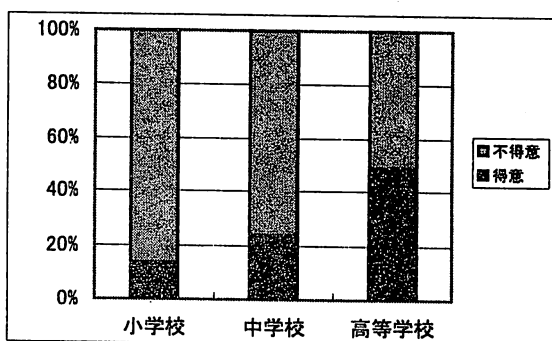


図12 観察や実験指導の得意・不得意

また、図12は、観察や実験指導の得意・不得意を表している。理科を専門とする高等学校の教師でも、得意と回答している割合は半数にも達していない。小・中学校の教員では8割近くが不得意であると回答している。これも憂慮される結果である。

前述のように、児童生徒のアンケートでは「実験が楽しい」ので理科が好きになったという回答が最も多い。また、嫌いになった理由として小4と小5では「実験や観察が苦手」と回答している割合が多い。観察や実験は、子どもたちにとって最も興味深い学習であり、理科においては、問題解決の能力を育むための重要な学習プロセスである。児童生徒の「理科嫌い」を少なくするためには、まず指導者である教員自身が、理科に興味・関心をもち、観察や実験の経験を深め、その指導が得意になることが重要である。そのためには、当所や市郡町教育委員会及び教育センター等で、理科関係の講座を一層充実させていくことが大切であり、教員自身が観察・実験をより多く体験することによって、自然の不思議さや理科のおもしろさを再確認する研修の場が必要である。

(6) 教員の考える方策

児童生徒の「理科嫌い」を防ぐための取組について尋ねた。図13は、そのうちの一つ「観察や実験など体験的な学習を重視」についてまとめたものである。

小・中・高等学校の教員いずれも体験的な学習が重要であると回答している。特に、小学校教員の全員が重要であると回答しており、注目される。

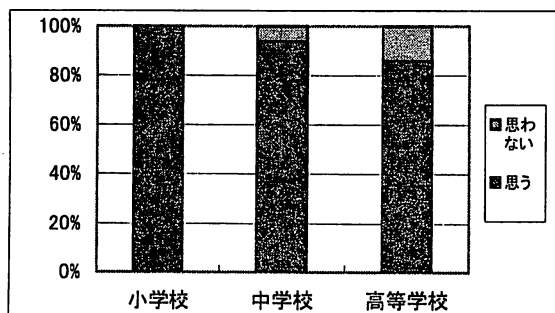


図13 観察や実験など体験的な学習の重視

最近の子どもたちは屋外で遊ぶことが少なく、屋内でテレビゲーム等の疑似体験が多くなっているとよく言われる。そのため、子どもたちが生活の中で、身近な自然に直接かかわる機会が少なくなっているのではないか。理科の学習においては、体験的な学習を通して児童生徒が自然の事物や現象と直接かかわることにより、「おもしろいなあ、ふしぎだなあ、なぜだろう」と感動や疑問をもつことができる。この感動や疑問から「調べてみよう」という意欲がわき、さらに問題解決に向けた観察や実験を行うことによって、検証しながら学習を深めるところに理科教育の本質があると考えられる。

(7) 研修等に対する意識

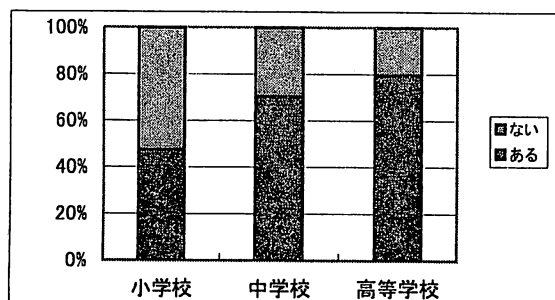


図14 理科の研修への参加状況

当所や市郡町等で行われる理科の研修への参加状況について尋ねた回答では、「よく参加した、時々参加した」と答える教員は高等学校の教員に多く、小学校の教員の半数以上が「あまり参加していない、ほとんど参加していない」と答えている。このことから、小学校の教員は全教科を指導するため、理科だけに限らず幅広く様々な教科等の研修に参加する必要があるので、理科の研修機会が少ないと考えられる。今後は、より多くの小学校教員が参加しやすい形態を工夫していく必要がある。一方、小学校における教科担任制が

広がる中で、小学校の教員にも教科指導における専門性が求められている。小学校における理科指導の専門性を高める研修講座も企画していくことが大切である。

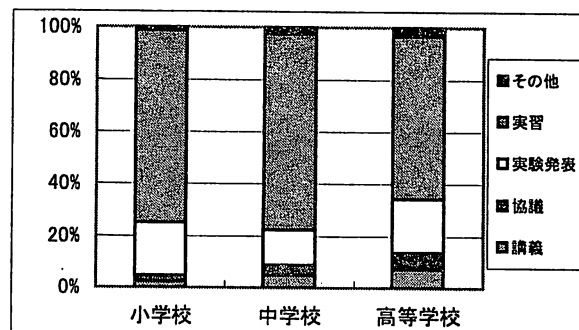


図15 理科研修の形式や内容

次に、教員が参加を希望する研修の形式について尋ねると、観察や実験などの実習形式を望む回答が極めて多い。これは多くの教員が、観察や実験の大切さを認識し、自らも観察や実験の実習を行うことにより、子どもたちの興味・関心を引き起こす理科の授業をしていきたいと考えている現れであろう。

しかし、調査の中で大多数の教員が「予備実験や教材づくりの時間がない」と答えている。教員自身が目の前の子どもたちへの対応や日常の様々な教育活動に追われ、理科の指導に関して十分な準備時間が確保できにくい状況がうかがえる。また、研修に参加しなかった教員にその理由を聞くと、「毎日忙しい、時間がない、興味がない」が大半を占めている。小学校の教員では「理科の担当でない、理科が得意でない、他に研修したい教科がある」等の回答が多く、理科の担当者が研修に参加すればよいという考え方が多く見られる。

以下は、本調査や研修講座受講者の感想・意見に見られる参加してみたいと思う研修内容の例である。

- ・教科書の内容を掘り下げる実験、子どもが驚き興味を示す実験の例を教えてほしい。
- ・すぐに役立つ教材・教具づくり、身近なものを使った実験の紹介をしてほしい。
- ・自分自身が感動するような内容、子どもの立場に立った実習をしてほしい。
- ・自然観察や自分があまり体験していない内容、指導上豊富な知識を教えてほしい。

今後、当所では、このような実態を踏まえながら、教員への負担が少なく、より魅力的で適切な研修の在り方を探っていかなければならない。

5 今後の理科教員研修の在り方

(1) 研修における課題と改善・充実の視点

アンケート調査の結果、児童生徒の「理科嫌い」は学年が進むにつれて進行することが分かった。また、教師自身の自然観察や実験の経験が少なく、理科の観察・実験の指導に対して苦手意識を持つ教師は小・中学校で8割近くになることも明らかになった。

児童生徒の理科に対する興味・関心を高めるためには、教師自らが観察、実験などの実習をより多く体験し、自らの指導力の向上を図ることが重要であると考えられる。そこで、今後における教員研修の改善・充実の視点を探り、以下のとおりまとめた。

- ・自然体験など、教師自らが感動体験できる機会を増やすようにする。
- ・観察、実験、野外調査などをとおして、直接『自然から学ぶ』ことを重視する。
- ・観察・実験に用いる器具や機器の基本操作の習得を図る。
- ・地域の自然や生活の中の事象を教材化する実習を取り入れ、教員の教材開発能力を高める。

当所では、平成14年度一般研修講座の中に「小学校 楽しい観察・実験講座」、「小・中・高等学校 観察・実験の理科教育研究講座」、「高等学校 実習助手スキルアップ講座」を開講し、県下の教職員の指導力向上を目指している。このうち「小学校 楽しい観察・実験講座」は、実施日時や場所、内容など、各学校や市郡町教育委員会等の求めに応じて指導者を直接派遣するという訪問研修の形態にした。また、「小・中・高等学校 観察・実験の理科教育研究講座」では、小学校、中学校、高等学校の各校種間の連携をねらいの一つとした。

(2) 教員のニーズに応える「訪問研修講座」

県内の各小学校で「訪問研修」を行うと、理科の観察・実験の指導に負担を感じている教員が多いことが分かった。講座後の感想・意見に「自然環境豊かななかに住んでいても、私自身、植物や星空をじっくり見たこともなく」、「化学が嫌い、苦手な私ですが」、「これまで、理科の観察指導は、ほとんどテレビ番組を見せていましたが」といった言葉が聞かれる。

また、理科実験の研修では、ビーカー、試験管、メ

スシリンダーなどの実験器具の取扱いやマッチへの着火、アルコールランプやガスバーナーの取扱いといった基本的な実験操作を適切に行うことができない教員も少なからずいることが分かった。これは大学を卒業して間もない若い教員に限らず、ベテランと呼ばれる年齢層の教員にも見受けられる。長い間、小学校低学年の担任を続け、実験を指導する機会の少なかった教員が、高学年で薬品を取り扱う指導をする場合、苦手意識を持つことは当然だろう。しかも理科で使用する器具は特殊なものが多く、日常生活で使うことがほとんどない。

一方、小学校の教員には、理科だけでなく様々な教科の指導に関する研修が求められている。そうした中で理科の研修は教員のニーズを把握し、実態を踏まえた適切な内容を企画しなければならない。

「小学校 楽しい観察・実験講座」のねらいは、子どもたちの興味・関心を高める実験や観察の進め方、危険防止への対処法などについて研修し、指導力の向上を目指すことにある。具体的には、学校内の植物や小動物などを観察したり、安全で授業に役立つ実験を行ったりするなど、指導の基本を体験する講座である。以下にその展開例を示す。

【展開例1】

加西市小学校理科部会の教職員を対象に、同市内を流れる普光寺川で調査を行い、川岸・川底のようすと川のまわりの植物や川に生息する動物との関係を調べた。

ここでは、水生昆虫の観察を行った。単に採取した昆虫の名前を調べたり分類したりするのではなく、水の汚濁や川底のようす、ほかの生物との関わりを調べていくという視点を大切にしたい。コンクリートで護岸された場所、民家が集まった場所、自然に近い川岸の周辺などで比較を行い、生物と環境との関わりや人間との共生を考える材料とした。

この研修に参加した受講者から、「生き物に興味があり、資料などでの知識はあったが、実際には採集したことがなかったのでとても楽しく研修できた。」、「事実に触れ、事実を見せ、そこから環境について考えるという形態で講座を進められたのがよかった。」、「授業にどう生かしていくかということを考えることができた。」などの感想・意見があった。

課題の例

『普光寺川にゲンジボタルを増やすため、私たちにできること』

- 1 池の水質を良くするにはどうすればよいのだろう。
- 2 最上流部のコンクリート3面張りを改善する工夫は
- 3 生活廃水による汚れを少しでもおさえる手では
- 4 ゲンジボタルを増やすための条件は



図16 普光寺川流域での調査

【展開例2】

篠山市小学校教育研究会理科研究部会の教職員を対象に、流水のはたらきや地層のでき方などの研修を行った。日常生活に身近な素材を用いて教室でも簡単にできる実験を工夫し、これを使って実習した。

花壇や砂場の土を構成しているもの

・手ざわり・水に入れたとき・粒のようす
流れる水のはたらき

・流れる水と地面のようす
地層のでき方

・れき・砂・粘土の積もり方

花壇や砂場の土を「椀がけ」の手法で洗い出し、残った粒を双眼実態顕微鏡で観察した。セキエイやクロウソモ、キ石などを見つけ、その美しさに声を上げる受講者もあった。教科書には火山灰をつくる粒の観察が取り上げられているが、この研修では校内の身近な土を用いることにした。また、石灰石が流水の浸食を受け、角が取れて丸くなるようすをペットボトルを用いて確かめたり、雨傘の袋を用いて地層をつくる簡単な実験法を工夫した。K社の教科書に示された地層のでき方を調べる実験は大掛かりな装置が必要である。100円程度で購入できる透明容器を用いた装置の例な

ども紹介した。

「訪問研修」では、直接体験することによる感動や子どもたちに伝えたいイメージづくりなどにおいて、受講者から概ね好評を得たといえる。

この講座の受講者には、研修が観察、実験、実習の体験のみに終わることなく、その成果を踏まえながら児童生徒の主体的な学びの質を高める指導法の工夫・改善に繋がるよう期待する。そのための研修のあり方を今後、さらに研究していく必要がある。

(3) 校種間の連携を図る「観察・実験の理科教育研究講座」

児童生徒の「理科嫌い」を無くしたいという思いは、理科の教師にとって共通の思いである。しかし、自分の目の前にいる子どもだけを対象にしてできることは限られている。この講座では、1泊2日を3回、6日間の研修日程で、小・中・高等学校の教員と一緒に実験・観察の教材作りや授業プログラム作りに取り組んだ。第1回の「課題の設定と今後の研究の方向性」の協議では、22名の参加者のうち9名が「他の学校の先生方からアドバイスが聞けて良かったと思います。今後の参考になりました。」という感想を寄せたが、学校種を超えて意見を言うことにやや戸惑いが見られた。

第2回では、受講者同士に校種間を超えた交流も広がり、協議に熱を帯びてくるようになった。小学校教員の実践発表を聞いて中学校の教員が、「小学校の授業の様子がわかってよかったです。実験の感想をよく考えて書いている児童に感心しました。中学でもあの気持ちを持たせ続けたいです。」「小学校の先生が、実験をするときに、すぐにできる子ども用にもう一つ材料を用意して臨んでいることを知り、非常に感心しました。こういう細かな配慮が大切です。」逆に、小学校教員から高等学校教員へ「小学校で理科が面白いと思って卒業していった子が、高校の指導で理系は無理だから文系にしろと言われたと、よく言っているので残念です。」など、普段の実践の中で感じたことや思ったことが率直に語られるようになってきた。

小・中学校での連携が必要な指導例を一つ挙げると、学習指導要領の改訂によって、中学校理科で扱う単位の変更がある。第1学年1分野に出てくる圧力計算で、圧力の単位は、[g重/cm²] から [N/m²] に変更

れんがA面の面積：200cm² 質量：2 kg

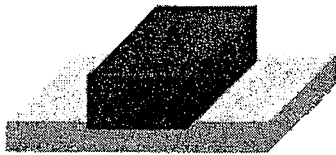


図17 面を押す力の計算

なった。例えば、2 kg（面の大きさ200cm²）のレンガがスポンジに加える圧力は、2000 g 重／200cm²という計算から20 N／0.02m²という計算に変わった。小学校算数では分数の計算は、整数／整数で扱っており、わり算としても、小数2桁の数で割るという非常に計算力を要する問題となっている。ここでつまずきを減らすためには、小学校での学習内容を事前に把握し、十分に演習を取り込んだ指導計画が必要である。小・中学校の連携を図れば、この準備も容易になる。

この研修講座を通して、児童生徒の理解力のとらえ方や、興味・関心のとらえ方が校種によって異なることが明らかになり、受講者が新鮮な驚きを感じたり、新たな児童生徒の姿をイメージする場面も多くあった。

「我々教員が少し工夫することで子どもが変わる。忙しいがネットワークを作ってやらねば。」と受講者の一人が漏らした。今後、小・中・高等学校を超えた教員のネットワーク作りへと発展し、各地域における実践交流が深まることを期待している。

(4) さらに研修の充実に向けて

当所では、一般研修講座において様々な工夫を行い、教職員の指導力の向上を図る努力を続けてきた。しかし、受講者は県内全体から見ればごく一部の限られた教職員であり、これらの講座をもって目的を達成したとは言えない。これから求められることは、講座をとおして研修の成果が受講者から各学校の教職員に広がっていくことである。つまり、今後は各学校における研修リーダーを養成して行くことを視野に入れなければならない。

そのためには、当所の一般研修講座を訪問研修のように基本的な内容に絞った講座と各学校の研修リーダーを養成することをねらいとした講座とに分けて編成するといった視点が必要である。来年度は、理科教育推進事業（いきいきサイエンス推進プラン）を受けて、次の3講座を開設する予定である。小学校の教員を対象に、自然の不思議や美しさを実感したり、身近な素

材を使った実験を体験する「楽しい観察・実験講座」。中・高等学校の教員を対象に、自然を探究するための観察や実験技能を高め、学校内の研修リーダーだけでなく、地域の理科教育ネットワークの中心的な役割を果たすリーダーを育成する「観察・実験基礎講座」「理科観察・実験指導力アップ講座」。高等学校の教員を対象に、科学の最先端技術を大学との連携で学ぶ「観察・実験研修講座」である。

おわりに

ある新聞に、河合雅雄県立人と自然の博物館長が次のような投稿をされ、大人の理科離れについて論じておられる。即ち「子どもや学生の理科離れをうんぬんする前に、もっと憂うべきは大人の理科離れではないか。その証拠の一つには、科学雑誌の衰退である。（中略）一般的な科学雑誌を得るには、今後、非常に困った状況にある。なぜ、このような悲慘な状況になったのか。理由は簡単。極度の購読者減である。技術大国科学小国、わが国の理科的風景である。日本人は技術は大好きだが、科学への関心は極めて薄い。科学雑誌ですら、ある出版社によると、教育技術に重点を置かなければ売れないと言う。（中略）子どもの理科離れを口にする前に、まず大人が襟を正すべきではないか。」である。

教員自身が理科に魅力を感じてこそ、理科の好きな子どもを育てられる。しかし、中学校や高等学校のように自分の専門教科として学んできた者だけが理科の指導を行っているわけではない。小学校では、かつて理科が不得意であった教員も理科を指導する立場に置かれている。専門でない教員が、理科指導の魅力を見だし、理科の楽しさおもしろさを体験できる研修講座を、今後とも実施していきたい。

引用、参考文献

- 1) 山城芳郎，森本寿文，廣瀬友良「教育センターにおける現職教育の現状と今後の課題」，当所研究紀要108号，pp.67，1997.
- 2) 国立教育研究所，『小・中学生の算数・数学，理科の成績－第3回国際数学・理科教育調査国内中間報告書－』，東洋館出版社，1996.
- 3) 神戸新聞，2002.6.30.