

理科を教える小学校教員に向けた 科学技術リテラシーのテキスト・情報の 編集に係る調査報告書

2011年9月



公益財団法人 日本科学技術振興財団・科学技術館
Japan Science Foundation / Science Museum

謝 辞

この調査報告は、財団法人新技術振興渡辺記念会の助成を受けて実施された。ここに記して謝意を表す。

はじめに

私たちの調査を含む複数の調査に拠れば、わが国の理科を教える小学校教員は、その大部分がいわゆる文系の出身であり、理科に苦手意識を持つ教員が多く、その 8 割が理科教育に悩みを抱えている。教員は日々雑多な業務に追われ、本来業務である授業の計画・実施・反省・改善 (PDCA) のサイクルを回すことができないでいる。

教員は、理科教育に関する情報をインターネット、テレビあるいは友人教員に依拠している一方で、教育委員会や教育センター、大学、研究機関からの、いわば「公的ルート」からの情報には大きな期待を寄せていない。また、自然科学の全体を俯瞰することができるような体系的なテキストよりも、むしろ明日の授業に直ちに役立つ資料を求めている。

しかるに、私たちが所属する「科学技術の智」プロジェクトでは、2008 年 3 月に、日本人の成人に共有して欲しい科学技術リテラシーをまとめたテキストとして報告書を作成した。この書物は、一般の大人たちをターゲットに書かれたものではあるが、決して読みやすいものとはいえない。すなわち、このままでは、前記の「教育委員会や教育センター、大学、研究機関からの情報」の部類に属するものといえる。

このテキスト作成に至った理由は、次の理由による。まず、20 世紀における科学技術の進歩により、ひとびとは豊かな暮らしをできるようになっている一方で、特にわが国において強く「理科離れ」が指摘されている。「科学技術創造立国」をめざすわが国としては、このような状況に早期に歯止めを掛ける必要がある。20 世紀の後半に、科学の壮大な体系が解明されるに至り、私たちは、自然界の驚くべき偶然と必然の仕組みのなかに存在していることを知った。その自然の仕組みには、膨脹する人類の活動の前には、思いの外、脆弱なものもある。また、科学技術の成果は、過去の例にいくつも見られるように、必ずしも人類の福祉に役立つものばかりではない。すなわち、科学技術は、一部の専門家に任せておいてよいものではなく、一般の人たちにおいても必要な関心を払っていくことが求められている。そのためには、一般の人たちに持っていて欲しい、基準となるべき科学技術のリテラシーを作成し、それを共通の智慧にすることが必要である。そして、事情の変化に応じてそのリテラシーは書き換えられていくべきである。

私たちは、そのような意識のもとに、科学の体系を俯瞰的に知ってもらうためにテキストを作成した。しかしながら、小学校教員を含む一般の人たちに対して、これだけの内容を、どのような方法に拠り、どのような形式にして発信すれば、確実に受け止めていただけるかについて、未だ確固とした「編集の方法」を持ち合わせてはいない。そこで、情報を「受信する側と発信する側に横たわる溝」に差し渡す「橋」を架けることが必要になる。

本調査研究では、2008 年 3 月に作成された「テキスト」を現役の小学校教員に実際に読んでいただいて、改善のための詳細なコメントを求めて分析するとともに、私たちの前回調査の二次分析、過去に行われている同種の調査のレビュー、必要に応じた追加的な調査の実施・分析によって、「理科を教える小学校教員の『すがた』」をより一層明確にして、「理

科を教える小学校教員にとって真に役立つテキスト・資料」とその編集の在り方を検討した。

この報告書は、「科学技術の智」プロジェクトで作成したテキストの改善についての検討、および前回調査の二次分析、過去に行われている同種の調査のレビュー、必要に応じた追加的な調査の実施・分析結果をまとめたものである。今後、テキストの改善を行い公開することで、科学技術の成果を享受する能力だけでなく、科学の在り方に対して責任ある市民として関与するための知識と素養を、小学校教員だけでなく一般の人たちにおいても修得していただくことを目指したい。その成果は日本の科学技術リテラシーの向上に、必ずや良い影響を与えるものと期待している。

最後に、この調査にご協力をいただいた教育現場の先生方、財団法人新技術振興渡辺記念会、「科学技術の智」プロジェクトのメンバーの方々にお礼を申しあげる。

2011年9月

公益財団法人 日本科学技術振興財団

報告書目次

はじめに	i
目次	iii
理科を教える小学校教員に向けた調査 調査関係者	vi
要約	viii
1 「科学技術の智」プロジェクトのテキスト改善	1
1. 1 調査対象者	1
1. 2 小学校教員への説明会	2
1. 3 小学校教員と各専門部会委員との検討会	2
1. 3. 1 テキストの改善案	3
1. 3. 2 教員を取り巻く環境	4
2 理科を教える小学校教員へのアンケート調査	6
2. 1 前回アンケートの二次分析	6
2. 1. 1 はじめに	6
2. 1. 2 分析の対象と方法	6
2. 1. 3 分析結果と考察	6
2. 1. 3. 1 小学校・中学校時代についての結果	7
2. 1. 3. 2 高校時代・大学以降についての結果	9
2. 1. 4 おわりに	11
2. 2 他の調査機関が実施した調査のレビュー	12
2. 2. 1 JST「理数大好きモデル事業事前アンケート調査」(2005)	12
2. 2. 2 Benesse「小学校・中学校における学習指導の実態と教員の意識」(2007)	14
2. 2. 3 JST&NIER「小学校理科教育実態調査」(2008)	15
2. 2. 4 先行調査が解明した小学校教員の理科・算数(数学)リテラシーの様相	18
2. 3 第2期アンケート調査	20
2. 3. 1 調査の目的	20
2. 3. 2 調査の対象	20
2. 3. 3 調査結果	20
第1部 回答者の属性	20
(1) 年齢	20
(2) 経験年数	20
(3) 性別	21
(4) 理科を教えている立場	21
(5) 担当学年	21
(6) 最終学歴	22
(7) インターネット開始時期	22
(8) 小学校教員を目指した時期	22
(9) 小学校教員を目指すきっかけ	23
第2部 理科の授業	24
(1) 授業の準備時間	24

(2)	授業内容の活動割合	24
(3)	観察・実験の実施具合	25
(4)	学校現場で実践することが困難だと感じている観察や実験	28
(5)	得意な単元	34
(6)	苦手な単元	39
(7)	理科室の環境	43
(8)	理科室が使いにくい理由	43
(9)	理科授業に関わる実践力	43
(10)	科学技術に対するリテラシー	44
(11)	理科の指導力向上のための研修会等への参加について	44
(12)	理科の指導力向上のための研修会等への参加をあまり考えていない理由	45
(13)	受講してみたい研修等について	46
第3部 学習指導要領		47
(1)	教員養成系学部のカリキュラム構成	47
(2)	教員養成系学部のカリキュラム構成が機能していない理由	48
(3)	小学校算数の時数が増えたことについて	48
(4)	小学校算数の時数が増えたことについての考えの根拠	49
(5)	小学校理科の時数が増えたことについての考え	50
(6)	小学校理科の時数が増えたことについての考えの根拠	51
(7)	新学習指導要領の実施に対応した措置について	52
(8)	あまり措置されていない理由について	52
(9)	理科の開始時期について	53
(10)	「ゆとり教育」を受けさせた児童の「学力」について	54
(11)	「ゆとり教育」以前の児童との変化を感じた点	54
(12)	子どもたちの学習意欲を引き下げている要因	56
(13)	子どもたちの学習意欲	58
第4部 情報機器の利用		59
(1)	学校にある情報機器（環境）	59
(2)	情報機器の利用頻度が少ない理由	64
(3)	情報機器の操作方法の取得	65
(4)	学校にあるソフト／アプリケーション	66
(5)	パソコンを利用した授業の教科	71
(6)	パソコンやインターネットを利用した授業の教育効果	71
(7)	パソコンやインターネットを利用した授業の教育効果について	72
(8)	パソコン利用について	74
(9)	個人所有の情報機器の持ち込み	74
(10)	学内のインターネットの利用場所	75
(11)	学内のインターネット利用規制	75
第5部 デジタル教科書		75
(1)	「デジタル教科書」について	75
(2)	デジタル教科書の種類	75
(3)	デジタル教科書を使用した授業の見学・視聴経験	76
(4)	デジタル教科書への興味	76
(5)	デジタル教科書の導入について	76
(6)	デジタル教科書への期待	77
(7)	教科ごとに苦労している点	77
(8)	デジタル化による解決の可能性	83
(9)	デジタル化による解決可能性の理由	84

(10) デジタル化への取り組み.....	86
(11) 自己研鑽用教材.....	86
(12) 自己研鑽用に毎日やりくりできる時間.....	88
(13) 自己研鑽用教材のデジタル化.....	88
(14) 自己研鑽用教材の機能／使い勝手.....	89
3 ICTの利用.....	90
3.1 テキストの編集のあり方.....	90
3.1.1 デジタル化の前提.....	90
3.1.2 機能・特徴・形態.....	91
3.1.3 課題.....	92
3.1.4 今後について.....	93
付録1. コメント結果.....	94
1.1 物質.....	94
1.2 情報.....	106
1.3 宇宙・地球・環境.....	118
1.4 人間科学・社会科学.....	125
1.5 数理.....	130
1.6 生命.....	135
1.7 技術.....	141
付録2. 2次分析結果.....	149
2.1 相関係数（その1）.....	149
2.2 相関係数（その2）.....	150
付録3. 理科の内容構成.....	151
付録4. アンケート調査票および調査結果データ.....	153
第1部 あなた自身の現在について.....	153
第2部 理科の授業について.....	155
第3部 学習指導要領に関して.....	164
第4部 学校での情報機器の利用について.....	166
第5部 デジタル教科書について.....	175

理科を教える小学校教員に向けた調査 調査関係者

(2011年9月現在)

今回の調査に参画した関係者は次の通りである。

【共同調査研究者】

北原 和夫	東京理科大学 教授	「科学技術の智」プロジェクト代表
長崎 榮三	静岡大学大学院 教授	
隅田 学	愛媛大学 准教授	
人見 久城	宇都宮大学 教授	
斎藤 萌木	東京大学 大学発教育支援コンソーシアム推進機構特任助教	
伊藤 卓	横浜国立大学 名誉教授	
室伏 きみ子	お茶の水女子大学 教授	
渡辺 政隆	科学技術振興機構 科学コミュニケーション・スーパーバイザー	
縣 秀彦	国立天文台 天文情報センター准教授	
古田 ゆかり	リビングサイエンスラボ サイエンス・ライター	
小川 義和	国立科学博物館 事業推進部学習企画・調整課長	
鳩貝 太郎	首都大学東京 客員教授	
美馬 のゆり	公立はこだて未来大学 教授	

【『科学技術の智』プロジェクトのテキスト改善』にご協力いただいた専門部会委員】

物質科学	伊藤 卓	横浜国立大学 名誉教授
	藤原 毅夫	東京大学 特任教授
	北原 和夫	東京理科大学 教授
情報学	渡辺 治	東京工業大学 教授
	久野 靖	筑波大学大学院 教授
宇宙・地球・環境科学	廣田 勇	京都大学 名誉教授
	鳥海 光弘	海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域長
人間社会・社会科学	長谷川 寿一	東京大学 教授
数理科学	真島 秀行	お茶の水女子大学 教授
生命科学	千葉 和義	お茶の水女子大学 教授
	星 元紀	東京工業大学 名誉教授
技術	丹羽 富士雄	政策研究大学院大学 客員教授
	高安 礼士	全国科学博物館振興財団 公益事業課長

【『科学技術の智』プロジェクトのテキスト改善」にご協力いただいた小学校教員】

飯沼 慶一	石井 久隆	岩崎 正彦	遠藤 仁美
小田 友美	加藤 洋	河合 智樹	国井 厚子
國松 弘子	坂口 佳織	佐々木 功一	澤口 知代
鈴木 浩孝	関根 達郎	大工園 夏海	土屋 広
常田 幸江	永島 絹代	中林 俊明	永山 香織
橋爪 優	松川 裕代	松島 充	松野 成孝
丸山 典雄	山口 晃弘	渡辺 一博	渡辺 寛美

【「テキストのICT利用」にご協力いただいた研究者】

新井 紀子	国立情報学研究所 社会共有知研究センター センター長
久野 靖	筑波大学大学院 ビジネス科学研究科 教授
原 久太郎	イーテキスト研究所 所長
三宅 なほみ	東京大学 大学教育学研究科 教授

【事務局】(公財)日本科学技術振興財団

吉田 浄	(公財)日本科学技術振興財団 専務理事
田代 英俊	(公財)日本科学技術振興財団 企画広報室長
高原 章仁	(公財)日本科学技術振興財団 企画広報課長

なお、本報告書の執筆は、上記メンバーのうち、人見久城、斎藤萌木、吉田浄、田代英俊、高原章仁が担当し、吉田浄が最終的な調整、まとめを行いました。

要約

1. 「科学技術の智」プロジェクトのテキスト改善

「科学技術の智」プロジェクトでは 8 冊の報告書を作成し公表している。そのうち総合報告書を除く 7 冊の専門部会報告書を今回のターゲットとして、1 冊の専門部会報告書（以下、「テキスト」という）に対し 4 名の小学校教員に読んでもらった。最初に、説明会を開催し、各専門部会の委員がそれぞれの「テキスト」の意図を説明し、質疑応答を行った。その後、各教員が自宅等において自分の速度で読むようにし、「テキスト」の内容等に関する意見を収集した。

1 ヶ月後に、「テキスト」を読んだ小学校教員と「テキスト」を執筆した専門家とで、「テキスト」について検討を行う検討会を開催した。まず、「テキスト」の内容・表現に関して、総じて難しいという意見が大半であった。半面、コラムなど、読物として興味を持った方もいた。具体的な意見としては、「用語・難解語・難読語がわからない」、「図解やグラフ・表が必要」、「具体例・実例が欲しい」、「学習指導要領との関連性や報告書内での一貫性が欲しい」など数多く挙げた。質的には平易な文章にし、身近な事象や題材を採り入れ親しみやすくしてから科学に誘導する、図解やグラフ、場合によっては動画を用いるなど直感的にわかりやすい表現を採り入れる、など、想定する読者を、前提となる知識を持たない一般人に合わせ、サイエンスライター等によるリライトが必要ではないかという結果になった。

一方、「テキスト」を読む時間を捻出するのに、1 日 1 時間と計画的にされた方がいた一方で、授業や校務に忙しく、休日など余暇の時間を当てたり寝る時間を削ったりせざるを得ない現状がわかった。すべてを読破し理解するのは時間的に非常に困難という、量的な課題も挙げた。これに関しては、内容を平易な表現に変える時点で分量が増えることが目に見えているので、扱う分野や分量を精選し小冊子化してシリーズ化を検討する、あるいは学習指導要領との関係で必要となるリテラシーをまとめておくなどの意見が出て、表現上の工夫が一層求められており、読んでもらうには興味を持ってもらい、わかりやすくする必要がある。小学校教員だけでなく、一般の人たちにも科学技術リテラシーを身に付けてもらうには「テキスト」を理解しやすく、あまり時間をかけずに読めるようにする改善が不可欠である。

また、全国の研修会などで教員に向けて講義する、直接小学生や中学生に対して語りかけるなど、本テキストの普及活動も必要ではないかとの意見も挙がり、今後の検討課題としたい。

2. 理科を教える小学校教員へのアンケート調査

前回に引き続き、理科を教える小学校教員に対する第 2 期アンケートを 2011 年 8 月に実施した。調査対象は前回回答を頂いた小学校教員と前記「科学技術の智」プロジェクトの

「テキスト」を読んで頂いた小学校教員とし、74名の方から回答を得た。

- 1) 回答者の属性：回答者の教員経験年数は、10年未満が19%、10年以上20年未満が25%、20年以上30年未満が41%であり、男性が80%であった。理科を教える立場では、学級担任が59%、理科専科が15%であり、担当学年は4年と5年が20%ずつ、6年が30%と高学年を教えている割合が高かった。
- 2) 理科の授業：理科の授業の中で、観察や実験を行う割合が3割を超えているのが52%と、比較的観察や実験を行っていることがうかがえ、電気や力学、化学の単元の実施が多く、生物や天体を含めた地学系が比較的少ないことがわかった。

物理・化学系の実験は器具が揃っていたり、キットが出ていたりして比較的容易に取り組みやすく、結果もわかりやすいものが多い。反対に生物・地学系の観察・実験は、自然が相手で地理的な条件や天候、時間に左右されやすい。チョウやメダカの観察や植物の成長など思うようにいかないもの、月や星の観察など学校の時間内ではできないものが多く、先生方も対応に苦慮しているようである。
- 3) 学習指導要領：平成23年度から実施されている小学校の新学習指導要領で、算数や理科の時数が増えたことに対して、算数は80%、理科は90%の先生が歓迎している一方で、新しい学習指導要領の実施に対応した、施設・設備・人員等の措置が勤務校で採られていると感じている教員は半数に満たなかった。

児童の学習に対する取り組み状況については、学ぶことへの関心や意欲が低下してきたと感じている教員が多い。学習することが生活に影響しない、あるいは勉強してもよりよい生活に繋がるとは限らないと考えているのではないかと思っているようだ。
- 4) 学校でのICT利用：情報機器はほとんどの学校で備えられており、大部分の教員が使いこなせているようだ。ただ、操作方法の取得は独学の教員が多く、学校に様々な機器が導入されても、適切な操作方法を身に付けているようには思えず、効果的な授業の実施が懸念される。また、適切なコンテンツが手元にない、準備に時間がかかりすぎるという理由で授業のICT利用をためらうケースもあるようだ。

パソコンを利用した授業の教科で一番多かったのは理科の69%であった。パソコンやインターネットを使った授業は、身近には見られないものが見られたり、観察できたり、視聴覚支援を効果的に利用できるなどとして、教育効果が高いと9割以上の教員が思っている。
- 5) デジタル教科書：総務省の「フューチャースクール推進事業」および文部科学省「学びのイノベーション事業」で実施される総合的な実証研究で使われるデジタル教科書について、ほとんどの教員が聞いたことがあり、半数がどんなものか知っていると回答している。一方、半数近くがデジタル教科書を使用した授業を見たことがないと回答している。デジタル教科書には8割もの教員が興味を持っているものの、半数近くが、断片的な情報しかないのでデジタル教科書の導入の是非について判断

できないと回答し、慎重な姿勢を示している。また、教員自身の自己研鑽用の教材をデジタル化したほうがよいとする回答が8割以上あった。

3. テキストの編集のあり方

「科学技術の智プロジェクト」のテキストを、理科を教える小学校教員にとって真に役立つテキストとするための編集のあり方として、紙媒体だけではなく ICT 時代の情報ツールの活用を検討した。検討にあたっては、教育学、情報学、ICT 技術、デジタル教科書作成経験者、のそれぞれの立場からお考えをお聴きした。主な意見は次の通りである。

- ・ ICT 技術はツールであり手段でしかないので、どんなことをどのようにしたいのかを明確にして、それに応じて選択あるいは開発するものであり、単に ICT 技術があるから教育にそれを使うという話ではない。
- ・ 役立つテキストとして、必要な時に必要なものを探し出し、例えばグラフや音声として出力するなど紙媒体では不可能なデータ処理が必要と考えているので、ICT 技術の利用は不可欠である。
- ・ デジタル化することで、紙媒体と比べ編集・改訂・公開等が容易になるが、一方で情報の陳腐化に対し適切な対応をとる等、情報の維持管理に注意を払う必要がある。
- ・ ICT 技術を教育に利用することで、どこで、どんなことで躓いているのか、どんな間違いをするのかといった学習の履歴を取り、授業や他の教員たちにフィードバックすることができる。
- ・ 教育における ICT 技術の活用は、教師間の教材に関する情報の共有・活用などに有効である。
- ・ 現在、デジタル化した書籍には、既存の本を単に PDF 化したもの、ある項目とリンクを張って参考文献を参照するものや、動画として操作できるもの、講演ビデオを教科書としたものなど、多様な形態が見られる。
- ・ デジタル教科書は教科書会社によって操作性や使い勝手が違うなど統一性がない。
- ・ 利用者サイドに立った共通インターフェースが必要である。

1 「科学技術の智」プロジェクトのテキスト改善

「科学技術の智」プロジェクトでは、2008年3月に日本人が身につけて欲しい科学技術の基礎的素養に関する8冊の報告書を作成し、公開した。この報告書を基準にして、2030年までに、日本人の成人が共通に持ち、利用して欲しい「科学技術の智慧」の水準にまで、科学技術リテラシーを引き上げていくことが「科学技術の智」プロジェクトの目標である。そのためには、報告書を「テキスト」として、誰もが読みやすい、理解しやすい、役立つ智慧にできるスタイル、内容に改善していかなければならないと考えている。報告書作成にあたっては、原案について、作成したグループとは異なるグループが「査読」してコメントすることにより、研究者の独りよがりにならないようにした。しかし、これは研究者内部で実施したに過ぎず、一般の人たちの目に触れておらず、もちろん十分とはいえない。

2030年に大人になっていく人たちとは、今の子どもたちである。その子どもたちが「科学技術リテラシー」を身につけるためには、現在、その子どもたちの教育にあっている小学校の教員に、まずはこの報告書を読んで理解していただき、教育現場での子どもたちへの教育に使ってもらうことが必要であると思っている。

そこでこの報告書を、科学技術リテラシーを身につけられる「テキスト」として改善するために、理科を教える現役の小学校教員などにご協力いただき、コメントを求めることにした。公開している8冊のうち総合報告書を除く7冊の専門部会報告書、すなわち「数理学」、「生命科学」、「物質科学」、「情報学」、「宇宙・地球・環境科学」、「人間科学・社会科学」、「技術」の各分野を今回のターゲットとした。そこで、7つの作業グループを作り、1冊の専門部会報告書（以下、「テキスト」という）を、理科に苦手意識を感じている小学校教員を含む4名に読んでもらうことにした。それぞれが作成者から「テキスト」作成・編集の意図を聞いたうえで、実際にテキストをじっくり読んでもらい、改善のための詳細なコメントを出していただいた。その後、報告書改善のための検討会を行った。教員が自分自身の科学技術リテラシーをリフレッシュするという目的、あるいはこの内容を小学校の理科教育に応用する目的など、具体的な利用シーンを想起しての忌憚のないコメントが寄せられた。この章ではこれらのことについて述べる。

1. 1 調査対象者

まず、報告書を読んでいただく現役の小学校教員を、「科学技術の智」プロジェクトの関係者に紹介していただくよう依頼を行った。依頼には、小学校教員約40万人のうち、理科を苦手とする教員の比率がずっと高いことと、限られた4名（1グループ）のうちで、理科を得意とする教員が多数を占めると、苦手とする教員の発言は少なくなることが懸念されるため、「理科が得意な教員、または理科に関心はあるが苦手と意識する小学校教員」にお声がけして内諾をお取りいただいたうえで、ご紹介、推薦をいただきたいと条件をつけた。結果、関東近郊と静岡県から、男性16名、女性12名の小学校教員のご協力を得ることが

できた。

一方、小学校教員に「テキスト」作成・編集の意図を説明する側として、「科学技術の智」プロジェクトの報告書を作成・編集した 7 つの専門部会の部会長の方々に人選をお願いしたところ、10 名（各グループ 1～3 名）の方が説明者となっていただけることとなった。

1. 2 小学校教員への説明会

小学校教員への説明会は 2011 年 2 月 6 日（日）に科学技術館の会議室で行った。最初に、全体会として「科学技術の智」プロジェクトの代表である北原和夫先生より今回の趣旨をお話いただき、その後「テキスト」別のグループに分かれて個々の説明を行った。どのグループの「テキスト」を担当するかは事前に希望を募り予め決めておいた。個々のグループでは、各専門部会の委員に「テキスト」の作成・編集に対する意図等の説明をし、グループ内で質疑応答をしてもらった。後に提出されたコメントにもあるが、この説明会による事前ガイダンスがあったおかげで、大まかな概念が頭に入り、「テキスト」を読んだ時に理解する手助けとなったようである。

小学校教員の方々には、その後約 1 ヶ月の間、「テキスト」をじっくり読んでいただき、忌憚のない率直なコメントを提出していただくよう依頼した。その際、「テキスト」を小学校教員が手にとって利用してもらうために必要と考えられる、改善のための具体的かつ詳細なコメントを、主として次の観点でお願いした。

1. 報告書の内容
2. 報告書を読んでもらうための工夫（索引、時間の確保、支援体制など）
3. 授業あるいは自己研鑽にどう生かすか（学習指導との兼ね合い）

また、求めているコメントは結論ではなく、「テキスト」を読んでいて何がわからないか、図や表は見易いか、言い回しはどうか、学校で使うとすればどういう書き方が良いか等を知りたい、そして、概念は理解できるし、知識としては持っているが、生きていく力として子どもたちにどんな能力を身につけて欲しいと思っているのか、社会とのかかわりの中で知識をどう活かして役立たせるような知恵にしていけるのか、そんな観点で意見や感想を求めた。

1. 3 小学校教員と各専門部会委員との検討会

1 ヶ月後の 3 月 6 日（日）に各自のコメントを基に、各グループで「テキスト」の改善案を検討する会を科学技術館の会議室で行った。小学校教員からのコメントは検討会当日の資料として配布するため、事前に送付してもらった。コメント結果については付録 1 に示す。当日は 25 名の小学校教員と、「テキスト」の作成・編集を実施した「科学技術の智」プロジェクトから 9 名（各グループ 1～2 名）の委員が出席した。

1. 3. 1 テキストの改善案

検討会では、「テキスト」を読んでコメントをしていただいた小学校教員と「テキスト」を執筆した専門家とで、「テキスト」について、専門部会ごとに討議を行った。まず、「テキスト」の内容・表現に関して、総じて難しいという意見が大半であった。常日頃、小学校の教科書に接している先生方からすると、かなり専門性の高いテキストと映ったのであろう。半面、ところどころにあるコラムなど、身近な題材が扱われていて、読み物として興味を持った方もいた。

読んでいてわからない内容としては、「用語・難解語・難読語の意味がわからない」、「文字ばかりなので理解しづらい」、「具体例がないのでイメージできず理解できない」、「図があることはあるがその図では理解できない」、「説明会で説明されたのでわかったが『テキスト』の文章ではわからない」、「学習指導要領との関連性が見えない」、「報告書内で言葉の一貫性がない」など数多くの意見が挙げられた。普段、科学技術になじみのない人たちに「テキスト」を渡して、読んで理解してもらうことは、かなり困難なことだということがうかがい知れる。

読んでいてわからない内容があった時には、インターネットや電子辞書で調べたり、同僚や知っている人に聞いたりした人がいた一方で、わからないところは飛ばして読んだ人もかなりいた。わからない箇所を逐一調べていると、時間が足りなくなり、期間内に読み終わらなくなることを意識してのことだと思われる。

また、調べた結果として理解できたものもあれば、ニュアンスがつかめただけだったり、インターネットの情報ではその内容も難解で理解できなかつたり、語句の意味として報告書の文脈で使われている意味と同じなのか判読できなかつたり、と自分で調べても理解に至らなかったケースが多かったようだ。それもあって、わからない箇所を飛ばして読むようになってしまったのかもしれない。なかには、そこまでして読む必要があるのか疑問との意見もあった。辞書を引きながら英語や古文の予習をやっているわけではないからである。語句をいちいち調べなくても、読んで理解できるような形の「テキスト」である必要がある。

教員には理解しやすくする方策についてもコメントしてもらった。小学校の先生ということもあって、日頃気にしている事柄らしく、「難しい漢字は避ける」、「図解を増やす」、「用語解説を設ける」、「日常使う平易な言葉で記述する」、「図が見難いので鮮明にするとか着色するなど見易くする」、「図の見方の説明を入れる」、「興味を持たせるように写真やコラムを入れる」、「マンガ風にする」などの意見が出された。また、「事前の説明会で話を聞いた内容については理解できたのでその内容（動画）をDVD化する」との意見もあった。実際のところ、この報告書だけで概念や内容を理解するのは至難の業といえよう。

「テキスト」の編集方針にも絡むことであるが、コメントには、『誰に向けて書いているのか、何のために書いてあるのかが見えないと感じる。また、このテキストであれば、科

学が面白いと思うよりも、やっぱり科学はよくわからないと感じる人が増えるだけだと思う。難しいと感じてしまう用語や言葉使いが、科学を遠い存在にしてしまう。』というようなことが書かれており、当初の目的に照らし合わせると逆効果になってしまいかねない。こういったことも検討する必要があると思われる。

検討会の結果、質的には平易な文章にし、身近な事象や題材を採り入れ、親しみやすくしてから科学に誘導する、図解やグラフ、場合によっては動画を用いるなど直感的にわかりやすい表現を採り入れるなど、想定する読者を、前提となる知識を持たない一般人に合わせ、サイエンスライター等によるリライトが必要ではないかということになった。メディアとしての側面からは、紙媒体だけでなく、用語や関連項目を検索しやすくしたり、音声や動画などを入れ込んだり、シミュレーションができたりすることが可能なデジタル化も必要だとの意見も各専門部会で出ている。

一方、「テキスト」の趣旨には賛同するが、すべてを読破し理解するのは時間的に非常に困難という、量的な課題が提起された。これに関しては、内容を平易な表現に変える時点で分量が増えることが明白なので、扱う分野や分量を精選し小冊子化してシリーズ化を検討する、あるいは学習指導要領との関係で必要となるリテラシーをまとめておく、などの意見が出た。各テキストの字数は、およそ「新書判」1～1.5冊分であり、全7冊では新書10冊分程度である。1冊の分量としては必ずしも多くはないが、すらすらと読め、理解できる内容ではないことは、前述の通りであり、これを10冊読むとかなりの労力と時間が必要である。やはり、読破するには、内容とともに、表現上の工夫が一層求められているといわざるを得ない。小学校教員だけでなく、一般の人たちにも科学技術リテラシーを身につけてもらうには「テキスト」の改善が不可欠ということである。

また、全国の研修会などで教員に向けて講義する、直接小学生や中学生に対して語りかけるなど、本テキストの普及活動も必要ではないかとの意見も挙がり、今後の検討課題としたい。

1. 3. 2 教員を取り巻く環境

教員を取り巻く環境として、「テキスト」を読む時間を捻出するのに、1日1時間と計画的にされた方がいた一方で、授業や校務に忙しく、休日など余暇の時間を当てたり寝る時間を削ったりせざるを得ない現状もコメントの結果からわかった。この「テキスト」に関心を持って読んだ教員が、時間の確保に困難を覚えたとすれば、なおのこと一般の教員にとっては、あまり日頃の教育活動に必要性を感じない難しい内容の本を、余暇の時間を割いてまで、読むであろうか。読んでもらうには興味を持ってもらい、わかりやすくする必要はある。

コメントの中には、「授業中はもちろんのこと、児童が学校にいる朝8時過ぎから下校時刻の夕方までは、事故が起きないように、ひと時たりとも目が離せず、児童が帰った後も保護者対応や校務、研修がある。そんな状況の中で難しい内容の本を読み理解する時間を

見出すことは困難である」と、小学校教員の現状が記されていた。今回は「テキスト」の改善をすべく、小学校の教員にターゲットを絞って調査を行ったが、「テキスト」の中身だけでなく、「テキスト」の読者を取り巻く環境についても、考慮する必要があることを痛感した。

また、検討会後の感想では、専門家の話を直接聞くことはめったにないので、大変興味深かった。「専門家の方々の話を聞いたり、議論したりすること自体、参加した小学校教員の科学技術リテラシーを高める経験となっていると感じた。」「専門家の思いと小学校教員の思いとをさらに交流させることで、道は拓けるような気がする。」「それぞれの専門に通じ、教育にも通じるような方たちが専門家の言葉を通訳したらおおいに理解が進むように思う。」などと、今後の展開に期待しているようであった。

2 理科を教える小学校教員へのアンケート調査

2.1 前回アンケートの二次分析

2.1.1 はじめに

理科を教える小学校教員に対する第1期調査は2009年11月に実施され、集計結果を報告している（日本科学技術振興財団，2010年3月）¹。本稿では、第1期調査の回答結果をもとに、設問間の回答傾向について相関分析を行った結果を報告する。

2.1.2 分析の対象と方法

第1期調査の全回答者（249名）の回答結果を用いた。

第1期調査の設問は、理科や算数・数学への好き嫌い、自然観察や各種の経験などに対して、小学校時代、中学校時代、高校時代、大学以降という4つの年齢層における意識を問うている。ここでは、年齢層の近接する小学校・中学校時代と、高校・大学以降の2つのグループに分けて、それぞれのグループ内で設問間の相関分析を行った。たとえば、小学校時代の理科の好き嫌いが大人になってからのそれに影響を与えることは十分考えられるが、分析の煩雑さを避け、年齢が近接するところでの相関に焦点をあてることにした。

分析には、他の回答傾向との関係が示唆されそうな設問を選ぶこととした。すなわち、無回答の多かった設問や、理科科目の履修状況などのように回答者数がまちまちなものなどは除いた。

2.1.3 分析結果と考察

相関係数をもとにした相関の判定については、強い相関がある（1～0.7）、中程度の相関がある（0.7～0.4）、弱い相関がある（0.4～0.2）、ほとんど相関がない（0.2～0）という分け方が一般的である。

分析結果を付録2に示す。設問番号の内容については脚注の文献を参照されたい。分析を行ったところ、小学校・中学校時代の回答傾向における相関では、半数以上の箇所です弱い相関（0.4～0.2）が見られた。しかし、それらを個々に参照するとデータが膨大になるため、以下では相関係数が0.4を超える箇所、すなわち中程度の相関あるいは強い相関のところを取り上げることにして、回答傾向の特徴を抽出した。なお、以下にあげる相関はいずれも正の相関である。

¹日本科学技術振興財団：「小学校教員の科学技術リテラシーの修得・リフレッシュの実態把握－理科を教える教員に対する調査－」調査研究報告書，（2010）。

2. 1. 3. 1 小学校・中学校時代についての結果

a) 強い相関

(1) 設問 210 と設問 315

小学校時代の自然環境と中学校時代の自然環境には、強い正の相関がある。同じ居住地であれば、当然の結果であろう。

(2) 設問 220 と設問 325

小学校時代の算数の好き嫌いと中学校時代の数学の好き嫌いには、強い正の相関がある。好き嫌いが小・中学校時代で大きく変化していないことを示している。

b) 中程度の相関

(1) 設問 201 と設問 205、設問 301

小学校時代の理科の好き嫌い、小学校時代の理科の実験での積極性には、正の相関がある。理科が好きである場合、実験にも積極的に取り組むことを示している。

(2) 設問 205 と設問 310

小学校時代の理科の実験での積極性と、中学校時代の理科の実験での積極性には、正の相関がある。実験での積極性は、小・中学校時代で大きく変化していないことを示している。

(3) 設問 207 と設問 301、設問 312

小学校時代の理科の成績と、小学校時代の理科の実験での積極性、および中学校時代の理科の成績には、正の相関がある。理科の成績が、小・中学校時代で大きく変化しないことを示している。また、実験の積極性とも相関が見られる。前述の(1)、(2)と合わせて考えると、理科の好き嫌い、理科実験での積極性、理科の成績は互いに相関があり、それらが小・中学校時代で大きく変化していないことを示している。

(4) 設問 208 と設問 313

小学校時代の科学館・博物館の見学頻度と、中学校時代の科学館・博物館の見学には、正の相関がある。見学の頻度は、小・中学校時代で大きく変化していないことを示している。科学館・博物館が近くに多く存在するから頻繁に見学するのか否かなど、さらに掘り下げて分析する必要がある。

(5) 設問 210 と設問 211

小学校時代の自然環境と、小学校時代に自然観察や虫取りに夢中になった経験には、

正の相関がある。自然環境と自然観察という行為が密接につながっていることを示している。豊かな自然環境があれば、自然観察に積極的になれることを示唆するものと考えられる。

(6) 設問 211 と設問 212、設問 316

小学校時代に自然観察や虫取りに夢中になった経験と、小学校時代の解剖の経験、およびには、中学校時代に自然観察や虫取りに夢中になった経験には、正の相関がある。各種の行為に対する積極性などが、密接につながっていることを示している。

(7) 設問 212 と設問 316、設問 317

小学校時代の解剖の経験と、中学校時代に自然観察や虫取りに夢中になった経験、および中学校時代の解剖の経験には、正の相関がある。小学校時代に解剖をした経験があると、中学校時代にも取り組むことが示されている。

(8) 設問 213 と設問 318

小学校時代の動物や植物の世話の経験と、中学校時代の動物や植物の世話の経験には、正の相関がある。小学校時代に動植物の世話をした経験があると、中学校時代にも取り組むことが示されている。前述の(5)～(7)と合わせて考えると、自然体験や各種の経験に関する頻度や積極性は、互いに相関があることがわかる。

(9) 設問 216 と設問 217、設問 321、設問 322

小学校時代の工作道具の使用経験と、小学校時代の道具での傷、中学校時代の工作道具の使用、中学校時代の道具での傷には、正の相関がある。経験が多い程、けがも多いことは当然であろう。

(10) 設問 217 と設問 321、設問 322

小学校時代の道具での傷と、中学校時代の工作道具の使用、および中学校時代の道具での傷には、正の相関がある。前述の(9)と合わせて考えると、これらの経験が、小学校・中学校時代を通して、大きく変化していないことがわかる。このことから、早い段階で工具等に慣れておくことが、その後も持続的に取り組む上で良い影響を与えるという仮説も考えられる。別途検証する必要がある。

(11) 設問 218 と設問 323

小学校時代の理科や技術に関する年長者の存在と、中学校時代の理科や技術に関する年長者の存在には、正の相関がある。小学校・中学校時代を通して大きく変化していないことが示されているが、回答者と年長者はどのような関わりをしたのか、詳細

に分析することも必要であろう。関わり方の具体例などが明確になることで、理科や技術への肯定的な意識や態度を育成することにつながられると考えられる。

(1 2) 設問 301 と設問 307a、307b、設問 310、設問 312

中学校時代の理科の好き嫌い、中学校物理の好き嫌い、中学校化学の好き嫌い、中学校時代の理科実験での積極性、中学校時代の理科の成績には、正の相関がある。中学校理科の好き嫌いには、物理と化学に対する好き嫌いが大きく関係していることが示されている。すなわち、中学校時代に関しては、物理や化学領域を嫌いにさせないことが、理科嫌いを避けられるという仮説が成り立つ。

(1 3) 設問 307a と設問 307b、設問 312

中学校物理の好き嫌い、中学校化学の好き嫌い、中学校時代の理科の成績には、正の相関がある。前述の(1 2)と合わせて考えると、中学校理科に対する好き嫌い、理科実験での積極性、理科の成績は互いに相関があることがわかる。

(1 4) 設問 307b と設問 312

中学校化学の好き嫌い、中学校時代の理科の成績には、正の相関がある。

(1 5) 設問 310 と設問 312

中学校時代の理科実験の積極性と、中学校時代の理科の成績には、正の相関がある。

(1 6) 設問 316 と設問 317、設問 318、設問 322

中学校時代に自然観察や虫取りに夢中になった経験と、中学校時代の解剖の経験、中学校時代の動物や植物の世話、中学校時代の道具での傷には、正の相関がある。

(1 7) 設問 317 と設問 318

中学校時代の解剖の経験と、中学校時代の動物や植物の世話には、正の相関がある。

(1 8) 設問 321 と設問 322

中学校時代の工作道具の使用と、中学校時代の道具での傷には、正の相関がある。前述の(1 6)、(1 7)と合わせると、観察、解剖、動植物の世話、工具の使用には相関があると考えられる。

2. 1. 3. 2 高校時代・大学以降についての結果

a) 強い相関

(1) 設問 419 と設問 420

高校時代の工作道具の使用と、高校時代の道具での傷には、強い正の相関がある。

(2) 設問 601a と設問 601b

大学時代にもっと学んでおいた方がよかったと思う知識のうち、物理系とする回答と化学系とする回答には、強い正の相関がある。

(3) 設問 601c と設問 601d

大学時代にもっと学んでおいた方がよかったと思う知識のうち、生物系とする回答と地学系とする回答には、強い正の相関がある。

前述の(2)や後述するように、設問 601 においては、どの領域の知識に対しても学んでおきたかったとする回答が多かったことがわかる。

b) 中程度の相関

(1) 設問 401b と設問 425

高校時代の物理に対する好き嫌い、高校時代の数学の好き嫌いには、正の相関がある。物理と数学の内容面での密接さを示すものなのか、思考方法の類似性によるものなのか等、好き嫌いの要因をさらに分析することで、好きにさせるための方策を明確に示していけると考えられる。

(2) 設問 411 と設問 412

高校時代の理科の実験の頻度と、高校時代の理科の実験での積極性には、正の相関がある。頻度と積極性に関する良い傾向が示されている。生徒実験を多く提供し、積極的に取り組ませる姿勢が重要であることを裏付けるものと考えられる。

(3) 設問 601a から設問 601h

設問 601 における回答傾向は互いに正の相関を示している。つまり、大学時代にもっと学んでおいた方がよかったと思う知識として、理科の物理、化学、生物、地学の各領域の知識や、情報、観察・実験に関する知識・技能、数学の知識などを重複して回答する傾向がうかがえる。設問 601 では、すべての選択肢に対して、「強くそう思う」「まあまあそう思う」とする回答は 70%前後と高い比率を示している。どの領域の知識に対しても学んでおきたかったとする回答が多かったことがわかる。

(4) 設問 607 と設問 608、設問 609

理科の毎時間の授業記録を作成することと、授業計画を検討する時間の確保、および授業の進め方について教員間で相談する頻度には、正の相関がある。授業記録は実践を振り返る上で重要な取組であるが、他の教員との相談の頻度にも結びついている

ことを示している。

(5) 設問 608 と設問 609

授業計画を検討する時間の確保と、授業の進め方について教員間で相談する頻度には、正の相関がある。授業の計画、準備に関しては、時間を確保できるかどうかは鍵になっている。前述の(4)とともに、ここに示された結果は、時間を捻出して授業の準備等に取り組む教員の姿を示している。

(6) 設問 618b と設問 618c

教員の学習方法としてインターネットにアクセスして e-Learning により単独で研修したいとする回答と、書籍を読み通信教育により単独で研修したいとする回答には、正の相関がある。

(7) 設問 618c と設問 618d

教員の学習方法として、書籍を読み通信教育により単独で研修したいとする回答と、学校現場を離れて長期間大学等で研修したいとする回答には、正の相関がある。前述の(6)と合わせて考えると、学習方法としては多様な形態を望んでいることがわかる。一方、単独で学ぶか指導者等とともに学ぶのかは学習方法の特質と結びついているので、単独の学習を好む傾向が強いかどうかは本結果からは明言できない。

2. 1. 4 おわりに

第 1 期調査の回答者の特徴として、比較的理系に強い男性の小学校教員が多数を占めていることが報告されている。教員になった者は一般に学校時代の教科の成績や学習態度が良好であった者が多いと言われる。第 1 期調査の回答者の姿として、理科や算数への好き嫌いと成績、実験への積極性などにおいて、中程度の正の相関が多く見られたことから、そのような指摘があてはまることが確認される。また、自然観察などに対する経験が豊かな者が教員になっていることも示唆された。さらには、理科と算数・数学や、理科の内容間における相関なども明らかになった。これらの知見は、教科指導上大変有益なものである。

相関を見ていくと、好きや良いという肯定的な要素が密接に関係していることがわかる。このことから、調査結果から浮かび上がる回答者の姿は、教員になるまでのひとつの成功体験例と見ることができる。成功体験という用語を示してしまうと、「そのような成功体験がなければ教員になれないのか」という考え方が出てくるかもしれない。しかし、短絡的に考えずに、「小学校時代から大学(教員養成)までを振り返って、不足しがちな経験等を補えばよいであろう」ととらえればよいと思われる。教員には担当教科に関する専門性だけでなく、多様な指導力が求められる。不足している力に気づき、適宜高めていく姿勢が

重要であろう。

2. 2 他の調査機関が実施した調査のレビュー

小学校教員の理科や数学のリテラシーの実態解明に焦点をあてた規模の大きな調査は、これまであまり行われていない。ただし、設備や人材などに焦点をあてて理科教育の実態を解明しようとする調査や、小学校教員の学習指導全般に関する調査の一部には、小学校教員の理科・数学リテラシーの解明に資する調査項目も存在する。ここでは、そのような調査のうち代表的な3つ

- ・独立行政法人 科学技術振興機構（JST）による「理科大好きモデル事業事前アンケート調査」（教員用アンケート），2005
- ・Benesseによる「小学校・中学校における学習指導の実態と教員の意識」（小学校教員対象部分の一部項目），2007
- ・JST と国立教育政策研究所（NIER）による「小学校理科教育実態調査」（理科を教える教師に関する調査項目），2008

を取り上げ、「教員の背景」・「学習指導」・「科学や数学そのものに対する関心」という3つの観点から調査結果のレビューを行った。

2. 2. 1 JST「理数大好きモデル事業事前アンケート調査」(2005)

調査は、理数大好きモデル事業指定校の理科・数学等の理数系教科の授業を担当するすべての教員を対象にした「教員用アンケート」と、各指定校を代表者が回答する学校全体に関する「学校用アンケート」からなる。「教員用アンケート」は小学校教員2,470名と中学校教員530名を対象に行われており、ここでは小学校教員の調査結果に焦点をあてる。小学校教員とは、該当校においてクラス担任を持つ全教員および理数系教科を担当する専科教員である。

教員用アンケート項目は、以下の7つである。

- ・プロフィール（教員歴）
- ・教員の理科、数学に対する好悪、授業の得手不得手
- ・科学に関する情報収集源
- ・理科、数学の授業の魅力と課題
- ・教員研修について
- ・効果的な授業にするための方策、専科教員について
- ・学校外の機関との交流や連携

(1) 小学校教員の背景に関する調査結果

回答者の大学時代の専攻は66.3%が教育系、12.6%が文学・経済・法学系と、大半が文系である。また、高校時代の履修科目では、生物（75.6%）、化学（69.2%）を履修してい

る割合が高く、物理（52.6%）や地学（45.2%）は半数程度に留まっていた。

（2）理科や算数の学習指導に関する調査結果

①理科の学習指導に関する調査結果

a. 理科の授業の得手不得手

回答者のうち、理科の授業が「苦手」と答えた割合は 61.9%であった。分野別に見ると、物理分野（32.0%）、化学分野（22.9%）の順に苦手とする割合が高くなっていた。

b. 理科という教科の魅力や課題

回答者のうち、57.3%が、理科には他の教科と比較して、「面白い点・難しい点がある」と回答した。具体的には、面白い点（魅力）としては、「実験や観察などの日常生活で体感できることを教えられる点」であるとする教員が大多数（86.2%）であり、次いで「授業が進めやすい点（児童生徒の興味関心をひきやすい）」（43.8%）であった。一方難しい点（課題）としては、「実験や観察の準備・片付けに手間がかかる点」（66.0%）、「地域の実態に即した教材作成の工夫が必要」（55.1%）や「実験の失敗」（51.2%）などをあげる割合が高かった。小学校教員には、「日常生活にひきつけて、実験や観察などの感覚的な手段を用いて教えられる教科である点」が、理科の魅力でもあり課題でもあると考えられているようである。

c. 理科の教員研修

回答者のうち、教育委員会等の主催する理科に関する教員研修を受講したことがある割合は、27.3%に留まっている。しかし受講を希望する教員は 48.2%であり、また受講経験者のなかでは 81.0%もの回答者が再度の受講を希望していた。希望する研修内容については、「実験や観察を取り入れた授業の進め方」（28.7%）、「実験や観察の技能の習得」（20.3%）を希望する割合が比較的高い。bであげられた「理科という教科の課題」を克服するための、実践的な研修が求められていると言えよう。

d. 効果的な理科の授業を行うための対策

回答者のうち「専科教員を配置する、増やす」という回答が最も多く 56.9%を占め、次いで「アシスタントの導入とその充実」（35.3%）、「使いやすい教材をパッケージ化して提供」（27.8%）であった。効果的な理科の授業のための専門的な人材と教材の必要性が認識されていることがうかがわれる。一方、「他の教育資源との連携活動の充実をはかる」と答えた回答者は 9.6%と少ない。現状でも、他の教育資源との交流や連携は「児童を引率して学校外の機関へ年に 1、2 日出かける」程度が多数を占めていた。

②算数の学習指導に対する調査結果

a. 算数の授業の得手不得手

算数の授業は、「得意」が 35.6%、「苦手」が 5.2%であり、理科に比べて苦手意識は低い傾向であった。

b. 算数という教科の魅力や課題

算数は「児童生徒が授業によって得られる効果が見えやすい点」を魅力とする割合が最も高く（65.9%）、次いで「回答が明確である点」（55.6%）であった。一方、課題としては「理解できない箇所があると学習内容が先に進まない点」（84.3%）が最も多く、「概念的なものを教えることが必要となる点」（49.7%）が続いていた。個々の問題などについて1つひとつ回答を明確にしながら授業を進めやすいと考える一方で、学習の継続的発展や個々の内容の統合と抽象化に対して課題を感じている様子が見られる。

c. 算数の教員研修

教育委員会等の主催する算数に関する教員研修を受講したことがある割合は、24.7%に留まっている。しかし受講を希望する教員は41.9%であり、また受講経験者に占める受講希望者の割合も理科と同様に高かった。具体的に希望する研修内容としては、「数学的思考力・創造力を高める授業の進め方」を希望する割合が高い（26.8%）。

d. 効果的な算数の授業を行うための対策

最も多かった回答は、「1クラスの人数を少なくする」（61.5%）、次いで「複数教員が1つのクラスを担当」（39.8%）である。算数の場合は、個々の児童にかけられる指導時間を長くすることによって効果的な授業が可能という認識がなされていることがうかがわれる。また、理科と同様に、「他の教育資源との連携活動の充実をはかる」と答えた回答者は少ない（3.1%）。

(3) 理科や数学への関心に関する調査結果

①理数科目に対する好悪

高校時代の科目に対する好悪を見ると、小学校教員は、理科は好き（57.6%）、嫌い（61.1%）と、好き嫌いの両方が両方とも他の教科と比べて多い。理科の好悪の内訳を見ると、物理は嫌い（41.2%）が最も多いが、生物は好き（34.1%）という回答が多い。一方、数学は好き（41.6%）、嫌い（28.1%）であった。理科は好悪がはっきりしている回答者が多いのに対して、数学は好悪のあまりははっきりしない教員が多いようである。

②科学に関する情報収集源

小学校教員の科学に関する情報収集源は、主にテレビや新聞であった。順に、テレビのニュース（75.8%）、新聞（57.4%）、テレビの科学バラエティ（45.5%）である。その他の媒体から情報収集を行う割合は低く、インターネットでも28.1%であった。

2. 2. 2 Benesse「小学校・中学校における学習指導の実態と教員の意識」(2007)

調査は、学級担任をしている小学校教員 1,872 名と国語・社会・数学・理科・外国語のいずれかを担当する中学校教員 2,109 名を対象とした「教員調査」と、公立小学校の校長 528 名と公立中学校の校長 559 名を対象とした「学校調査」からなる。調査対象は、都道

府県の教員数に応じた抽出確率で、無作為に抽出されている。ここでは小学校教員の調査結果に焦点をあてる。

小学校教員の「教員調査」の調査項目は、教員の背景、日常生活、心がけている授業の進め方や方法、総合的な学習の時間、家庭学習指導、通信簿をつける材料、指導の得意・苦手、定期試験、教育観、PISA 調査について、児童・生徒の変化、保護者の変化・様子、教員の悩み、教員生活への満足感、将来展望など 20 項目程度である。以下、理科や数学のリテラシーの実態解明に資すると思われるいくつかの項目についてレビューを行う。

(1) 理科や算数の学習指導に関する調査結果

①理科・算数の授業の得手不得手

各教科の指導について「得意」あるいは「どちらかという得意」と答えた教員の割合が最も高かったのが算数 (86.0%) であった。一方理科は「苦手」あるいは「どちらかという苦手」と答えた教員が 49.5% であり、「得意」あるいは「どちらかという得意」と答えた教員の割合を上回っていた。また、理科を「得意」あるいは「どちらかという得意」と答えた教員の割合は、教職経験年数が長くなっても増えていなかった。

②理科・算数の研究への力の入れ方

小学校教員の「力を入れて研究している教科」は国語・算数・理科・社会の 4 教科のうち、国語が 31.1% と最も多い。理科は 4.1% で、4 教科中最も少ない。

③理科・算数の授業の工夫

小学校教員が取り入れている授業方法は教科によって大きく異なっている。理科と算数についてみると、理科は「学校内での体験的方法による学習」を取り入れているという回答が 71.2% と最も多く、次いで「児童に課題やテーマを与えて行う調べ学習」(48.9%)、「コンピュータを使った学習」(48.3%) となっており、体験的な方法が多く用いられている。一方算数では、「個別学習」(84.6%)、「ティームティーチング」(55.1%)、「少人数指導」(52.8%) など、児童をグルーピングするタイプの指導方法を取り入れる割合が高くなっている。

④総合的な学習の時間における理科・算数に関する内容の指導

小学校教員は「総合的な学習の時間」に理科や算数に関する内容を学習させている。たとえば、「情報 (コンピュータなど) に関わる学習」を学習させていると回答した割合は 82.9%、「環境に関わる学習」は 73.9% であった。

2. 2. 3 JST&NIER「小学校理科教育実態調査」(2008)

調査は、無作為に抽出した全国の公立小学校において理科を教える教員 935 人を対象に、行われ、「学校に関する調査項目」と「理科を教える教員に関する調査項目」を含んでいた。ここでは後者の集計結果に焦点をあてる。「理科を教える教員」とは、「学級担任として理科を教える教員」と「理科専科として理科を教える教員」である。調査結果は、これらの

教員を「①学級担任として理科を教え理科主任を務める教員」、「②学級担任として理科を教える教員（理科主任（①）を除く）」、「③理科専科として理科を教え理科主任を務める教員」、「④理科専科として理科を教える教員（理科主任（③）を除く）」の4つのカテゴリに分類して集計・分析されている。

調査項目は、「あなたについて」と題され、回答者の背景、理科に対する意識、学習指導の現状と指導についての考えに関する項目を含む第1部と、「あなたの理科の研修や研究について」と題され、学校内外での研修や研修活動の現状と要望に関する項目を含む第2部からなる。項目の数は全部で45であった。

（1）小学校教員の背景に関する調査結果

理科専科の教員は40歳以上が約83%、教職経験年数20年以上が約68%であった。また、理科主任の教員の約73%、理科専科の教員の約83%は男性であった。

回答者のうち77.9%は大学院を修了していない。回答者の50.9%は、大学で理数以外の教育系を専攻していた。また高校時代の履修教科のうち最も多いのは、生物（77%）、次いで化学（72%）であり、物理と地学を履修した教員の割合は半数程度であった。

（2）理科の学習指導に関する調査結果

①理科の授業の得手不得手

理科の授業全般については、「得意」または「やや得意」と感じる回答者が60.7%であったが、「苦手」または「やや苦手」と感じる回答者も38.7%存在した。また分野別に見ると、物理・地学について「苦手」または「やや苦手」と感じる回答者の割合が7割弱と高くなっている。また、理科専科の教員においても、理科の授業全般が「苦手」または「やや苦手」と感じる割合が20%あり、特に、物理（38%）・地学（54%）について「苦手」または「やや苦手」と感じる割合が比較的高くなっていた。ただし、回答者のうち、高等学校で物理、化学、生物、地学を履修している場合は、それぞれの分野の指導が「やや苦手」か「苦手」と感じている教員の割合が、履修していない教員の割合よりも低い傾向があった。

②理科の指導に関する意識

理科の指導に必要な知識・理解・技能等については、「理科の学習内容についての知識・理解」（46.4%）、「理科の指導法についての知識・技能」（57.8%）、「理科の観察・実験についての知識・技能」（53.3%）、「理科の学習評価についての知識・技能」（54.0%）、「理科の自由研究の指導技術」（74.3%）の各項目において5割の回答者が「やや低い」または「低い」と感じている。特に、「理科の自由研究の指導技術」において「やや低い」または「低い」という回答者の割合が高かった。

また、指導に必要な知識・理解・技能を「もっと大学（短大を含む）で学んでおいた方が良かったと思うか」について、「理科の学習内容についての知識・理解」（81.8%）、

「理科の指導法についての知識・技能」(86.2%)、「理科の観察・実験についての知識・技能」(88.7%)、「理科の学習評価についての知識・技能」(79.6%)、「理科の自由研究の指導技術」(79.8%)の各項目において8割前後の回答者が「そう思う」または「ややそう思う」と感じている。指導に必要な知識・理解・技能の低さを感じている教員以外の教員も、理科に必要な知識・理解・技能に課題を感じていることがうかがわれる。

③理科の授業で取り上げる話題

理科の授業で取り上げる話題について、「科学が日常生活に密接に関わっていること」をよく解説していると感じている回答者の割合は67.9%と高いが、「最新の科学技術」(39.1%)、「理科の学習内容と職業との関連」(26.1%)の2項目についてよく解説・説明している回答者の割合は比較的低い。

④理科の授業で行う活動

理科の授業で行う活動について、「生徒に自分の考えを発表する機会を与える」(79.3%)、「実験したことから得られる結論について考えさせる」(79.0%)という活動をよく行っていると感じている回答者の割合は8割前後である。一方、「学習内容が日常の問題に応用できることを教えている」(59.9%)、「実験の手順を生徒自身に考えさせる」(62.7%)という活動をよく行っていると感じている回答者の割合は6割程度である。

なお、理科授業で実験を行う頻度は、「演示実験」の場合で週に1回かそれ以上行うという回答者が29.1%、「児童実験」の場合で週に1回かそれ以上行うという回答者が67.9%であった。この割合は、特に理科専科で高かった(82%)。

⑤理科の授業の目標

理科の授業の目標について、「自然体験」を重視した理科授業を行っていると感じている回答者の割合は54.0%、「環境保全」を意識した理科授業を行っていると感じている回答者の割合は51.4%、「問題解決能力の育成」を意識した理科授業を行っていると感じている回答者の割合は68.5%である。

⑥児童の理科に対する好悪についての認識

自分が理科を教える児童たちの理科好きの程度について、65.0%の回答者が、「理科好きな生徒が半数よりも多い」と答えている。また、理科支援員が配置されている学校群では、学級担任として理科を教える教員が、「教えている児童の半数よりも多くが理科好きである」と回答する割合が、理科支援員が配置されていない学校群よりも高い傾向が見られる。

⑦理科専科及び理科の専門性の高い人材に対する期待

回答者のうち、「理科は理科専科が教えた方がよい」と考える割合は、「理科は学級担任が教えた方がよい」と考える割合よりも高い。具体的には、「高度な観察・実験や子どもの疑問に教科書以上の専門的な知識を持って対応できるので、理科は専科教師が教えた方がよい」という設問に「強くそう思う」または「そう思う」と回答した割合が70.7%であり、「理科の観察・実験の準備や片付けに効率よく対応できるから、理科は専科教師

が教えた方がよい」という設問に「強くそう思う」または「そう思う」と回答した割合が 65.7%であった。

また、「中学校・高等学校の理科教師経験者や理工系職業経験者等の理科の専門性が高い人が小学校教師として勤務することが他の小学校教師が理科を指導する力を高める上で有効だと思いますか」という設問に対して「強くそう思う」または「そう思う」と答えた回答者の割合が 89.6%、同じことが「児童の理科への学習意欲を高める上で有効だと思いますか」という設問に対して同様に答えた回答者の割合は 90.1%であった。

これらの設問からは、小学校教員が理科専科及び理科の専門性の高い人材が小学校教師として勤務することに対する高い期待がうかがわれる。

⑧教員研修

回答者は、理科の授業参観の機会をほとんど持っていない。「研修や研究目的で、自分の理科の授業が参観されることが月に 1 回程度ある」という回答者の割合は 0%であり、「研修や研究目的で、他の教師の理科の授業を参観することが月に 1 回程度ある」という回答者の割合は 1.8%である。校内及び他校の教師との理科の授業についての協議の機会もそれほど多くはない。「校内で、普段の話し合いも含め、他の教師と理科の授業改善につながる協議を行う機会が週に数回程度以上ある」という回答者の割合は 11.0%、「理科の研究や研修目的で、他校の教師と会合することが月に 1 回程度以上ある」という回答者の割合は 8.0%である。

また、理科の研修や研究を行うにあたって利用している情報源として、「とても利用する」という割合は、「インターネット」(31.2%) が最も高く、次いで「知り合いの教員からの情報」(26.4%)、「図書館や手持ちの書籍・雑誌」(26.4%) となっている。社会教育施設や大学、学会等の外部からの情報を「とても利用する」という割合は 1～3%と低く、教育委員会や教育センターの研修講座でも 5%に留まった。

⑨今後の理科関連の情報入手の機会拡大への期待

回答者が今後の支援策で理科関連の情報入手の機会が拡大できることに「大変期待する」という割合は、「すぐに使える優れた教材情報」(61.4%) が最も高く、次いで「優れた指導法に関する情報」(59.4%)、「身近に理科教育をサポートしてくれる「場」の設置や充実」(49.7%) であった。

(3) 理科への関心に関する調査結果

回答者の理科に対する好悪は、理科全般について「大好き」または「好き」という割合が 91.6%と大半を占める。分野別に見ると「大好き」または「好き」という割合が最も少ないのは物理 (66.7%) であるが、小学校教員は理科が「好き」な割合が概して高い。

2. 2. 4 先行調査が解明した小学校教員の理科・算数(数学)リテラシーの様相

以上のレビューより、小学校教員の理科・算数(数学)リテラシーに関する先行調査が

共通に明らかにしていることとしては、以下の3点があげられる。

- (1) 小学校教員は他教科に比して理科の指導を苦手と感じる教員が多く、特に物理分野と地学分野の指導についてその傾向が強い。他方、算数の指導についてはおしなべて得意と感じる教員の割合が高い。
- (2) 小学校教員の専門的力量的形成についての意識としては、理科・算数とも現職研修に高いニーズ、期待感がある。特に理科については、理科専科や理科支援員など、理科の専門性が高い人材が現場に参加し、指導を援助してくれることへの期待も高い。
- (3) 小学校教員の理科教育観の特徴として、(1)の指導上の苦手意識、(2)の研修、援助へのニーズのいずれもが、理科のコンテンツではなく、指導法（主に実験や観察等の手法）に向けられている。

先行調査から明らかになったこの小学校教員の理科教育に関する実態からは、小学校教員が理科の授業改善を考える上で、教育方法に関心が集中し、教育内容そのもの、すなわち自分の理科知識や科学観、科学と技術、社会の関係性などをとらえ直すことが意識に上がっていないということも推測しうる。

他方、小学校教員の理科・算数のリテラシーに関する先行調査では、学習指導の様相に関する項目が多く、教員自身の科学や数学に関する日々の関心や学習履歴、知識の実態に関する調査項目は少ない。

小学校教員が理科の授業改善において、教科内容知識の深まりより指導法の充実を追求する背景として、彼らがすでに十分な教科知識を持っているからなのか、逆に科学的リテラシーが不十分なために教科内容を深める指導上の必要性に気づいていないのか、2通りの可能性が考えられる。小学校における理科教育の指導の充実を目指した教員への適切な援助を行うためには、教員自身が自覚している理科指導上のニーズだけでなく、彼らの理科や数学の知識の実態や、学習履歴の実態を解明する必要もあるだろう。この分野での詳細かつ質的な調査を行うことが重要である。

2. 3 第2期アンケート調査

2. 3. 1 調査の目的

2009年11月に実施した前回の調査では、小学校教員の小中高時代の理科・数学リテラシーの修得に関して、類似調査にはない網羅的な調査ができた。このデータに関して、クロス集計や相関分析などの二次分析や、小学校教員に関する他の調査機関が実施した調査をレビューした。しかし、全体像を過不足なく実証できるデータが得られるまでには至らず、また、新学習指導要領での実施や、デジタル教科書の導入に向けた実証実験など新たな環境についても調査を行う必要があると考えた。

これらの分析を通じて、「理科を教える小学校教員の『すがた』」が実証データを伴ってより一層明確にするとともに、「小学校教員にとって真に役立つテキスト・資料」を作成するための「裏打ち」となるデータを得るため、第2期アンケート調査を実施した。

2. 3. 2 調査の対象

前回に引き続き、理科を教える小学校教員に対する2期アンケートを2011年8月に実施した。調査対象は前回調査の回答を得た小学校教員と、前記「科学技術の智」プロジェクトの「テキスト」を読んで頂いた小学校教員を追加した228名にアンケート用紙を発送し、74名の方から回答を得た。調査票と調査結果データは付録4に示す。

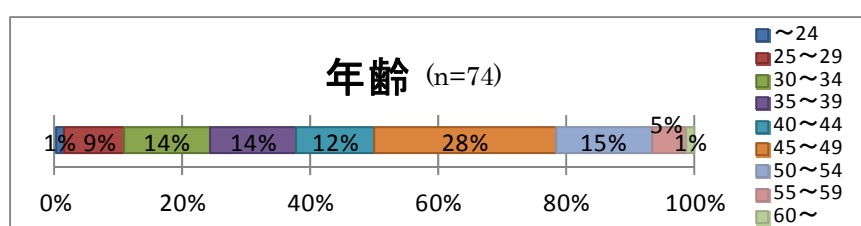
2. 3. 3 調査結果

調査結果を次に示す。

第1部 回答者の属性

(1) 年齢

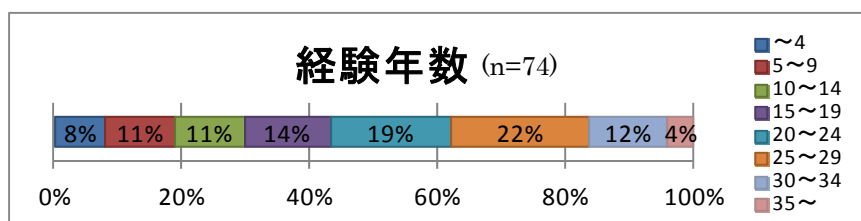
回答者の年齢構成（2011年7月31日現在）は次の通りである。



回答者は、20代が10%、30代が28%、40代が40%、50代が20%となっている。2010年度の文部科学省の学校教員統計調査[中間報告]によると、小学校教員の20代は13%、30代は21%、40代は28%、50代は37%であることと、前回の調査で40歳未満が60%であったことを考えると、20代や50代の教員が少なく、40代後半の教員が多くなっている。

(2) 経験年数

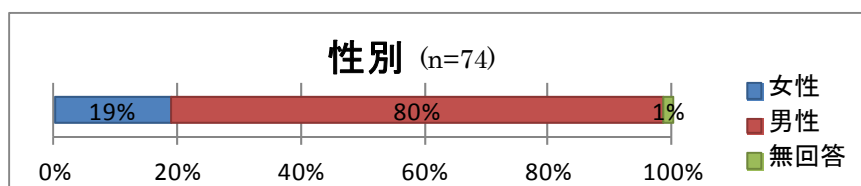
回答者の教員経験年数（小・中・高のいずれかで教諭または講師として常勤で勤務した合計の年数、2011年7月31日現在）は次の通りである。



回答者の経験年数は、20年以上30年未満が41%であり、それに30年以上の16%を加えると半数以上となり、今回の母集団は経験豊富な教員が多いことがわかる。

(3) 性別

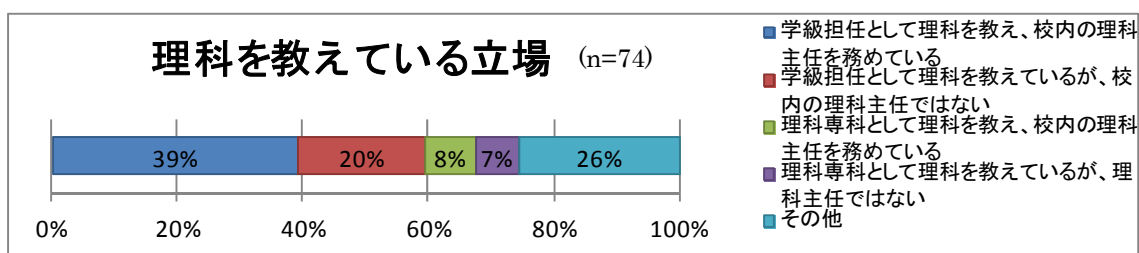
回答者の性別構成は次の通りである。



回答者の8割が男性である。前回の調査では男性が72.3%であったことを考えると男性の比率がやや高い。

(4) 理科を教えている立場

回答者が理科を教えている立場は次の通りである。



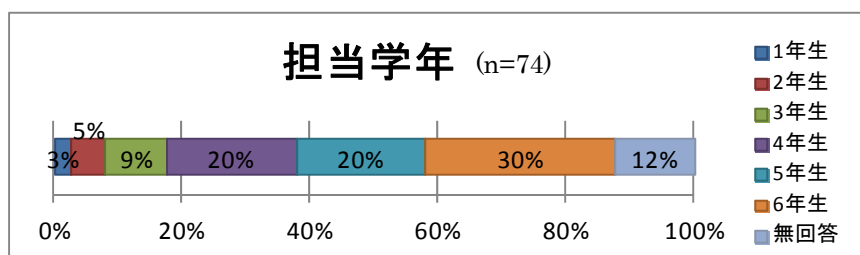
▼その他の回答

管理職として、年に数回授業をする。 3名
 指導主事あるいは上席研究員として、教員への研修。 3名
 学級担任として理科を教えていないが、理科主任あるいは教務主任。 2名
 学級担任でも理科主任でもないが、6年の理科を教えている（生徒指導主事）。
 特別支援学級担任として理科を教えており、他の学級の理科の指導もしている。
 少人数指導担当として理科を教え、校内の理科主任を務めている。
 今年度は理科を担当していない（教職大学院へ派遣等）。 5名

回答者のうち、6割が学級担任として理科を教えていて、理科専科教員の割合は15%であった。また、その他を選択した回答者も多くおり、学級担任でも理科専科教員でなくても理科を教えている実態があることがわかった。

(5) 担当学年

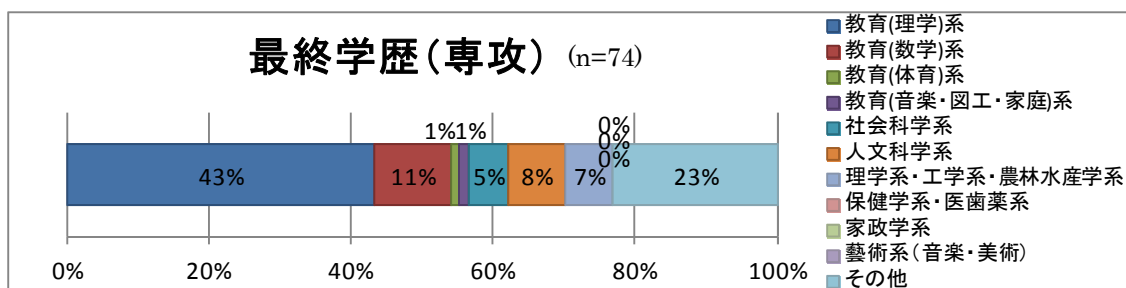
回答者の今年度の担当学年は次の通りである。



5～6年生を担当している教員が5割であり、高学年を担当している比率が高い。一方、指導主事の立場等で、今年度は児童に理科を教えていないなどとして学年を回答できない無回答が12%となっている。

(6) 最終学歴

回答者の大学（最終学歴）は次の通りである。



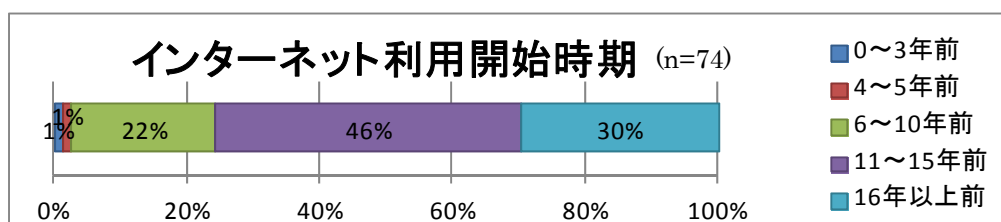
▼その他の回答

教育系で理学、数学、体育、音楽・図工・家庭に当てはまらない 13名
 (心理、学校・社会教育、特別支援教育、国語、英語、社会、技術) 系
 文学部 2名
 社会福祉系大学(通信で小学校教員免許を取得)

選択肢にある教育系だけで半数を超えており、その他の教育系を入れれば教育系だけで4分の3を占めることになる。保健・医歯薬系、家政学系、芸術系は一人もいなかった。

(7) インターネット開始時期

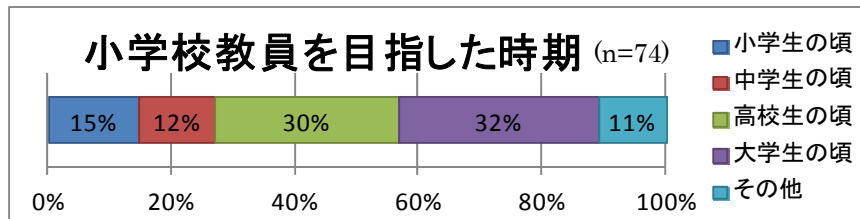
回答者がインターネットを利用開始した時期は次の通りである。



16年以上前（Windows 95が出る前）からインターネットを利用していた回答者が3割いた。また4分の3を越える回答者が10年以上インターネットを利用している。ただし、インターネットを一般の人が利用できるようになったのは1990年代後半であり、一部の回答者はパソコン通信と呼ばれたネットワークの利用とも考えられる。

(8) 小学校教員を目指した時期

回答者が「小学校教員」を目指そうと思った時期は次の通りである。



▼その他の回答

- 社会人になってから 4名
- 中学校教師・講師の頃 2名
- 大学院の頃

高校生、あるいは大学生の頃に進路を決めた人が半数を超えている。一方、小中学生の頃からの夢を実現した回答者も 3 割弱いる。また、社会人になってから小学校教員を目指した教員もいた。次項にそのきっかけを示す。

(9) 小学校教員を目指すきっかけ

回答者が「小学校教員」を目指そうと思ったきっかけは次の通りである。

●先生との出会い

- 良い学校の先生との出会い 9名
- 小学校の担任、理科の先生との出会い 8名
- 担任の先生の影響 4名
- 中学校の担任、理科の先生との出会い 3名
- 学園ドラマ 3名
- 高校の理科の先生との出会い

●教育実習

- 子どもとふれあう楽しさ、あたたかなふれあい、楽しいと思った等 13名

●子どもや理科、学校が好き

- 子どもが好きだった 4名
- 部活動を指導したかった 2名
- 小さい子の面倒を見るのが好きだった
- 前職で子どもと一緒にやる活動がとても心に残った
- 幼稚園や小学校で働きたいと思った
- 学校が好きだった
- 理科が好きだった
- 科学クラブで化学反応に興味を持ってデータを探ったこと

●親

- 親が教員だった、親の背中を見て等 6名

●大学

- 教育学部、教育大学等に入学してしまった等 3名

●その他

- 採用試験の関係 4名
- 様々な教科を教えられるなどやりがいのある仕事だと思った 2名
- 人にすすめられた
- 研究を続けながら実践に取り組めると思った
- 特に覚えていない

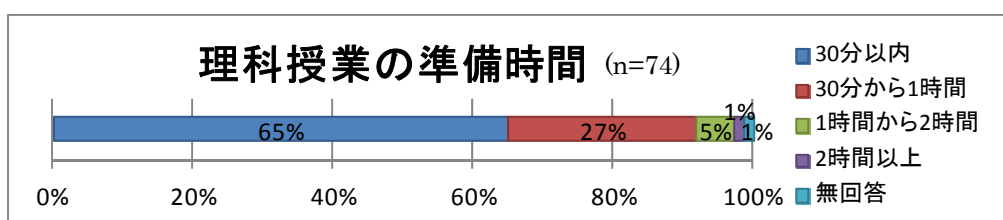
興味をもった
 毎日違うことが起こっておもしろいだろうなあとと思った
 その根元的な自然科学を育成するおもしろさを知ったため

良い教師との出会いという回答が一番多かった。また、教育実習やそれを通しての子どもとの出会いもきっかけとして大きなウエイトを占めている。きっかけが人との出会いという観点から考えると、親の背中の影響もこの範疇に入るのであろう。

第2部 理科の授業

(1) 授業の準備時間

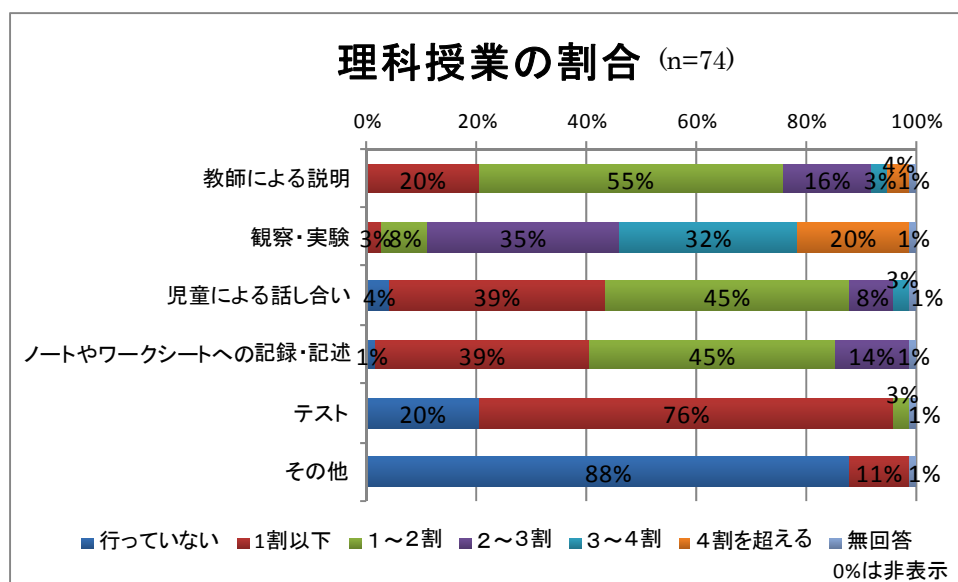
通常の1時間の理科授業に対して、確保できる準備時間（平均）は次の通りである。



9割近くが1時間以内に準備ができ、30分以内は65%である。ただ、1時間以上の準備時間が掛かるのが6%あり、他の教科への影響も考える必要がある。

(2) 授業内容の活動割合

今担当している学年の小学校理科の授業におけるそれぞれの活動の割合は次の通りである。



▼その他の回答

調べ学習 3名
 プリントなどの復習

グラフを見ると、2割以上の割合が高いのが「観察・実験」であり、理科授業の中で活動

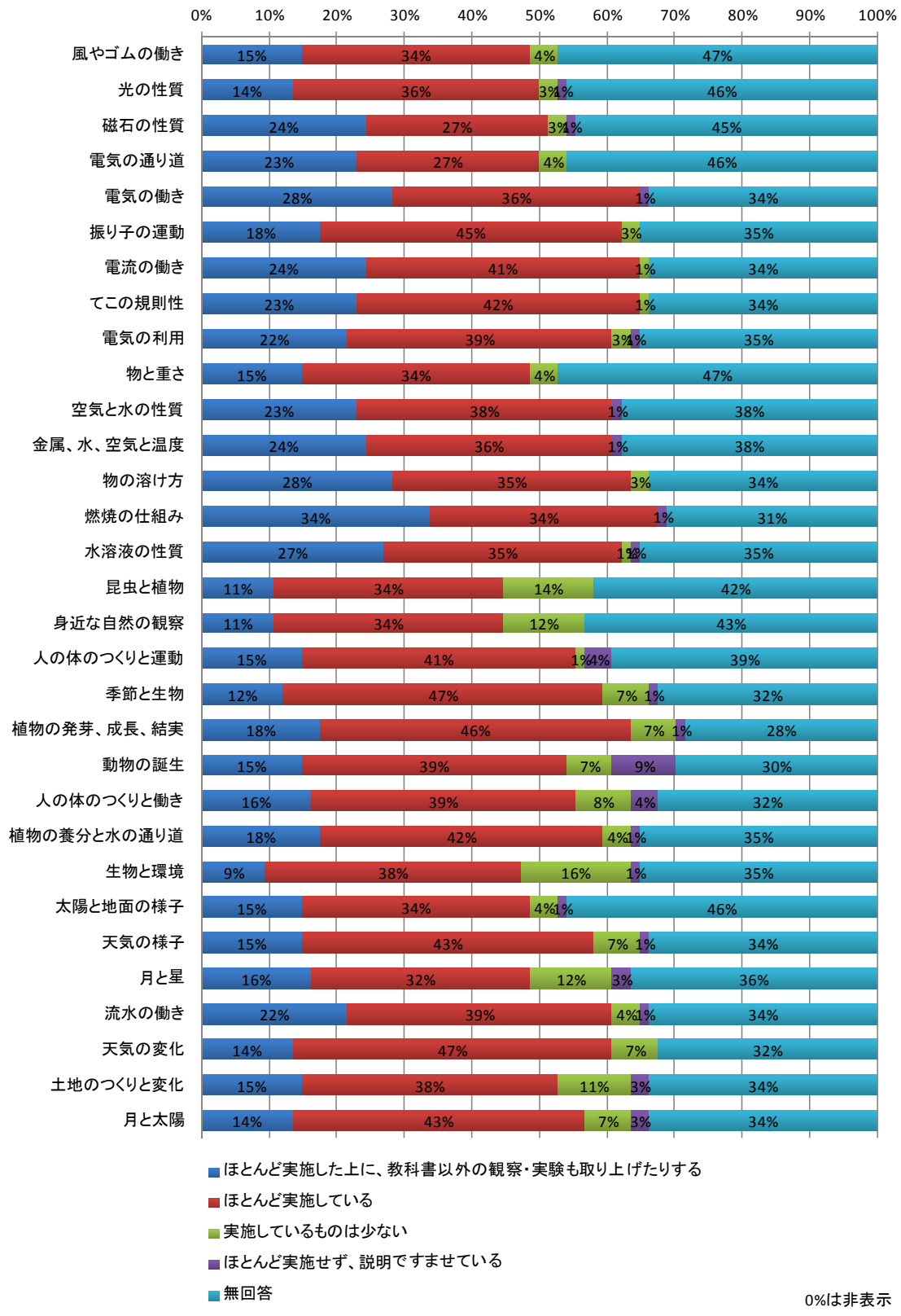
の割合が高く、授業の中心に据えられていることがわかる。「児童による話し合い」、「ノートやワークシートへの記録・記述」は同じような割合で活動している。

(3) 観察・実験の実施具合

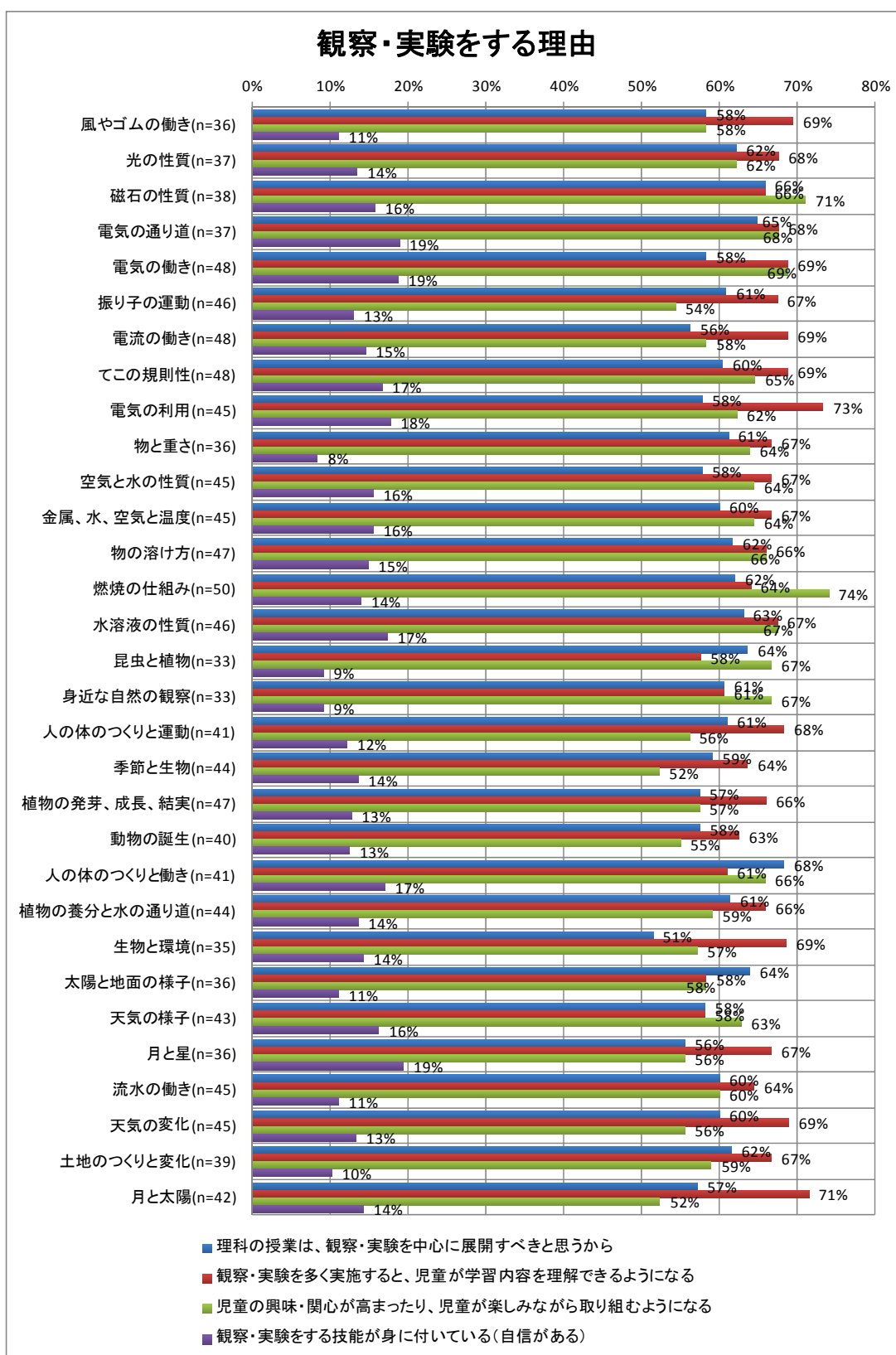
普段おこなっている指導に関し、小学校学習指導要領の理科にある31の各単元について、教科書に掲載されている観察・実験をどの程度実施しているかの回答は次ページの通りである。単元名と領域、学年の対応は次の通り。

領域	学年	単元名	領域	学年	単元名
エネルギー	3年	風やゴムの働き	生命	3年	昆虫と植物
		光の性質			身近な自然の観察
		磁石の性質		4年	人の体のつくりと運動
		電気の通り道			季節と生物
	4年	電気の働き		5年	植物の発芽、成長、結実
		振り子の運動			動物の誕生
	5年	電流の働き		6年	人の体のつくりと働き
		6年			てこの規則性
	電気の利用				生物と環境
	粒子	3年		物と重さ	地球
4年		空気と水の性質	4年	天気の様子	
		金属、水、空気と温度		月と星	
5年		物の溶け方	5年	流水の働き	
6年		燃焼の仕組み		天気の変化	
		水溶液の性質	6年	土地のつくりと変化	
		月と太陽			

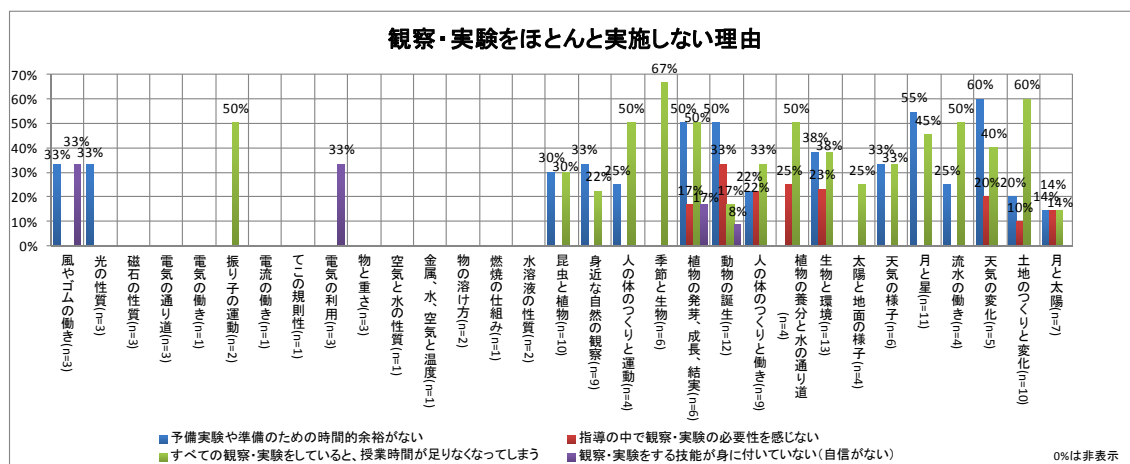
観察・実験の程度 (n=74)



上記の回答番号で1または2を選んだ場合の回答理由（複数回答可）は次の通りである。



前記の回答番号で3または4を選んだ場合の回答理由（複数回答可）は次の通りである。



無回答が3割から5割近くまである。担当学年以外の観察・実験については、「実施していない」、あるいは「実施したことがない」ため無回答になっていると思われる。無回答を除いた場合、3分の2の単元で「ほとんど実施した上に、教科書以外の観察・実験も取り上げたりする」、「ほとんど実施している」が9割を超えている。

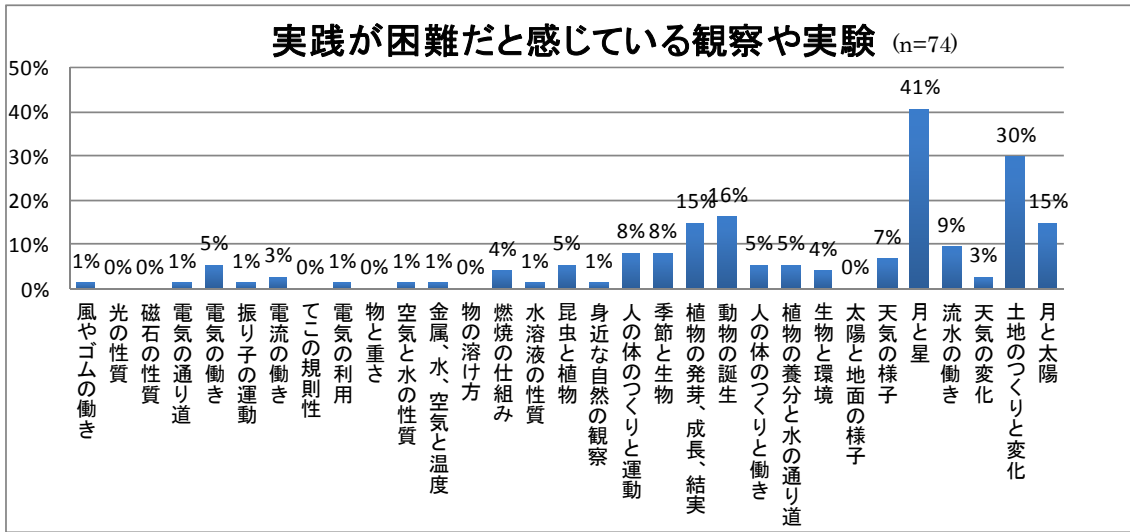
25%以上で教科書以外の観察・実験も取り上げている単元は「燃焼の仕組み」、「電気の働き」、「物の溶け方」、「水溶液の性質」であり、教科書に掲載されていない身近な材料を使って実験しているものと推測される。また、ほとんど実施している単元は、「天気の変化」、「季節と生物」、「植物の発芽、成長、結実」、「振り子の運動」、「天気の様子」、「月と太陽」である。教科書以外の実験も取り上げている単元は「A物質・エネルギー」と物理・化学系が多いのに対して、こちらは「B生命・地球」と生物・地学系の単元が多くなっている。

一方、「実施しているのは少ない」単元は、「生物と環境」、「昆虫と植物」、「月と星」、「身近な自然の観察」、「土地のつくりと変化」であり、「B生命・地球」の単元が多い。また、5年生の単元である「動物の誕生」は、「ほとんど実施せず、説明ですませている」が1割近くある。理由については後述する。

観察・実験をする理由を見ると、自信はそんなにないが、児童が学習内容を理解できるようにしたり、興味・関心が高めたり、児童が楽しみながら取り組めたりできるよう行っていることがうかがえる。反対に実験を実施しない（実施できない）理由は時間が足りないことが要因のようだ。

（4）学校現場で実践することが困難だと感じている観察や実験

学校現場で実践することが困難だと感じている観察や実験の単元を3つまで書いてもらった結果は次の通りである。



学校現場で実践することが困難だと感じている観察や実験の単元名とその内容、実践することが困難な理由は次の通りである。

単元名	観察・実験の内容	理由
風やゴムの働き	風やゴムの条件と仕事の大きさ	条件統一が難しい
電気の通り道	明かりがつくときのつなぎ方を調べる。	どう線のつなぎ方など分からない児童がいるから。
電気の働き	太陽の光を使った実験（ソーラーカーレース）	梅雨の時期と重なり実験ができない場合がある
	電気の働きを調べるために、電流計を使って比較する活動。	この単元は、子どもは好きなのだが、目に見えない電気を理解させるのは難しい。一応実験はするが、最後は説明するしかない現状がある。
	電流について	1人ひとり実験させるには、1人では対応しきれない。
	光電池にはどんな働きがあるか	天候によって、十分な日光が得られないから
振り子の運動	長さ、おもさによる周期の測定	正しいデータをだすにはむずかしい
電流の働き	電磁石を用いたおもちゃ作り（ものづくり）	キットを用いて行ったが、個人差が大きく見られ、うまくつくれる子どもが多かった。
電気の利用	蓄電～コンデンサーを用いた実験	うまく蓄電できなかった
空気と水の性質	空気や水をおすと体積はどうなるか	1人ひとりが注し器でやるが、やり方によって、どうしても同じ結果にならない
金属、水、空気と温度	水の体積は温度によって変わるか	水の体積が冷やしてもなかなか変わらない
燃焼の仕組み	気体検知管の実験	子どもたちに技能を習得させることが難しかった
	気体の割合測定	気体検知管の取り扱いと、操置が示す内容を理解するのが難しい
	酸素、二酸化炭素の中での燃焼実験	実験準備に時間がかかる。薬品
水溶液の性質	金属に塩酸などを注ぐ	様々な薬品を使うので危険をとまなうので慎重になってしまう

単元名	観察・実験の内容	理由
昆虫と植物	昆虫の観察	環境的に、自然が少ない上、校舎の工事で自然がない
	植物の成長	同上。梅雨前にうまく成長しない。(茨城だからかもしれません)
	チョウの観察	今年は梅雨が長く、成虫にできないことが多かった。(晴れた日がないとチョウがとばないし、なかなかたまごや幼虫をみつけられない)
	幼虫の成長の様子	卵が見つからない等で、学習の進捗と合わなかった
身近な自然の観察	自然の観察	学校によって自然にとぼしい地域ではむずかしい
人の体のつくりと運動	筋肉のはたらき	モデル化ができない。適切な教具がない。
	人体模型を使つての観察など	実際に見る代用として人体模型を活用しているが数が少ないため難しい モデルを見ていても実物ではないから観察の意味がない
	ひじの動きと筋肉の収縮	実験器具が十分でなく、演示・映像にかたよる。また、「実物」をみるができない。
	人の体の間接の観察	連携できる科学館が遠い
	人の体の中を切ったり、のぞいたりできない	体の臓器の役目が子どもにピンとこない。覚えられない。
季節と生物	生き物の様子や植物の成長の観察	子どもたちに観察の視点を示し、実際に活動をさせても、それぞれの子どものとらえていることが違い、その集約がむずかしい。
	四季を通じた経年観察	時期により時間が確保できないことがある 飼育がむずかしい
	動植物の観察	育てる環境、時間の確保が難しい 校内に植物が少なく、虫もあまりいないため 自然にめぐまれた森や林、子どもが見学できる池や川が近くにないため、植物(校庭)中心になりやすい
	植物の発芽、成長、結実	教材の植物が気候のせいきょうで梅雨前にうまくそだたない
植物の発芽、成長、結実	発芽と成長	教材の植物が気候のせいきょうで梅雨前にうまくそだたない
	条件を変えて植物の発芽や成長に差が出るかを確認	発芽しないものもあり、適切な結果が得られないため。
	成長	条件統一して行っても結果がともなわない場合がある
	肥料、日光等の条件に関する成長の違い	条件をそろえることが困難
	植物の観察、受粉の実験	栽培に多くの時間を要し、自然(天候等)に大きく左右されるから
	結実	天気によって左右されたり、知らぬ間に受粉している事があるので。
	花粉がないと結実しないという実験	実験がうまくいかない
	受粉させて種子をつくる	ほとんどうまくいかない
	受粉しないと結実しないのか?	開花期が梅雨時、早花がたくさん咲くときとそうでないときがあり、授業計画が難しい
	植物の結実の観察	受粉がうまくいかず、実ができないことがある。
	カボチャの結実	時季によってちがうのでむずかしい

単元名	観察・実験の内容	理由
動物の誕生	お腹の中で胎児が育つ様子	実際に見たりすることができないので、児童の理解が難しい。
	水の中の生物の観察	微生物の観察ができない。見つからない
	メダカの卵の観察	メダカはゆずりうけて育てているが、卵を産んだとしても、なかなか思ったように育ってくれない
	メダカのタマゴの観察	その年の気候によってメダカが卵を産む時と産まない時とがある
	メダカの誕生の観察	メダカが卵をうまないことがある
	メダカの誕生	その時その時の出来、不出来があり、実験が確実でない
	メダカの卵のふ化	メダカの卵のふ化を顕微鏡で見ることが難しい。
	メダカ（一人1ケース飼育）	ペットボトルで飼育しながら発生を調べるが、気温（天気）により夏休みに入ってしまうこともある。
	メダカなどの誕生	生き物（命ある）なので、授業のタイミングに合ったように、生き物の成長が進まないから。
	メダカの成長、人の成長	飼育が難しい。継続して観察しづらい
	なし	ビデオが中心になってしまう 実験の仕方がむずかしい
人の体のつくりと働き	気体検知管による酸素濃度の測定	気体検知管が高価なわりに測定結果にばらつきがある
	消化、吸収	実際に観察できない。ビデオにたよっている。
	人体の構造	モデル等を作成すること自体手間がかかるし、子どもを理解させるのが難しい 直接観察できるものが少なく、PC頼みになってしまう
植物の養分と水の通り道	光合成	天気が良くない～実験のタイミングが全くとれない
	導管の確認	植物が手に入りにくい
	デンプンの有無	結果がはっきりとしない
	葉のでんぷんを調べる	うまく反応がでないことがある
生物と環境	グループでの実験	グループごとの実験が多様になるとボランティアによる安全確認、実験材料費のオーバーで困ることがある。（ほとんど教師のサービス）
	水のじゅんかん	教えこみになる 実験、観察が難しく、教え込む内容になってしまう。
天気の様子	気温の一日の変化	測定させたい日がなかなかその時期に合わなかったので
	雲の様子や温度の計測	1日を通して観察する必要があり、スケッチに関しては一人ひとりの指導がむずかしい
	天気の観察	天候に左右される。学級担任は時間のやりくり（入れ替え）が可能だが、出入りの先生はそれができない 天気なので計画とおりに進まない 都合よく、天気を観察できると限らないから
月と星	月や星の観察	星を観る会を実施したとしても、基本的には（何度も観察・記録するのは）家庭ですることになり、やる子とやらない子が生じる 夜空を観察させるのは時間帯的に不可能 夜の観察になるので、全員を集めて学習するのに親の協力が必要となる。

単元名	観察・実験の内容	理由
月と星	月や星の観察	授業時間内にはできず、また、夕方以降の観察も防犯上難しい
		実際に子どもを夜学校に来させて行うのが困難だと話しているのを聞いたことがある（自分自身では実践していないが・・・）
		夜の観察会を行うが、希望者の参加となり、全員参加が難しいから
		星を全員で観察しにくい。
		時間的、空間的制約が大きい
		夜の観察は家庭での観察になるので見届けがしにくい
		学校をはなれての夜の観察を含むから
		授業中、観察できない。時間をかけてゆっくり変化を観察できない
		夜の観察は難しい
		夜間の観察は各家庭で実施しないといけないから
		夜の観察であり、宿題になってしまう
		学校では観察できない。PCソフトに頼っている。
		天気や時刻（月齢とのタイミング）が合わなかったり、夜間の観測学習の設定が困難
		月や星を実際に見て学習できない
		月や星が動く様子は生で見ることが難しいため
		家に帰ってからの個人的な観察になるため、差が出たり、いい加減になったりしてしまう。
		夜の活動になるので、授業としては（学校活動としては）なかなか難しい。
		夜の活動なので、個人にまかせざるをえないから
		夜、児童を集めないと観察できず、天気に左右されやすいので予定を組むことも難しい。各家庭での観察だけでは、十分と言えない。
		夜という条件があるとどうしても観察しにくい。
昼間にはできないし、夜間実施するのも非常に困難である。		
学習しても特に星等に関心がない子には、理解が深められない		
PC中心になってしまう		
夜に子どもを集めることが難しい		
家に帰ってからの観察はできない		
実際にみんなで夜観察することは不可能で、「見ておいて」と言うしかないから		
なかなか夜はあぶないので観察させられない		
流水の働き	川の水の浸食	川の水の浸食によって岸がけずられる様子や石の観察をする時間・場所がない
	実際の川での流れる水の働き	近くに川はあるが、引率する教員がいない
	土地のけずられ方	砂山でうまくできない
	流水実験	装置が作りにくい。1人1実験ができない。

単元名	観察・実験の内容	理由
流水の働き	流水のけずる、たまる、の働き。上中下流の様子の違い。	実験する場や装置がない。現場にいけない。
		装置がない
天気の変化	実際の天気データを集めて考察すること	
	天気による気温の変化など	天気に左右されるから。他の授業もあるので、うまく天気が合わないこともよくあるから。
土地のつくりと変化	化石、火山	近くに実物がない
	露頭の観察	適切な露頭が近くにない。遠方へ出かける時間が確保できない。
	地層の見学・観察	近くに地層を見ることができる場所がない
		学区内にそのような場所がなく、観察のため遠くまで行く時間がない
		近くに分かりやすい地層が少ない。見学に行く時間がとりにくい
		現場に行く時間の確保が難しい
		学校の近くに観察に適した場所がない
		近くに地層を見ることができる場所がない。遠足（校外学習）等もなくバス等を利用して出かけることができない。
		学区に観察に適した地層が見られる場所がないため
		実物を見られる場所が限られている
		近くに地層がないので、写真やボーリング資料を中心に扱うがスケールの大きさが感じられない
		近隣に適当な露頭がないため難しい。
		実際に観察できない
		時間的、空間的制約が大きい観察内容が多いため
		地層が近くにない
		火山、水の働きにより形成される地形が明確な形で身近に存在しない
		実際に現場を見に行って調査となると、近くに適切な場所がないので難しい。
学習に適した露頭が学校の近くに存在しない。		
地層	なかなか現実につくれない	
流水による堆積実験	うまくいかない	
模型・模式実験、VTRの組み合わせ、現地巡検	時間オーバーになることが多く、学年間の時間調整が大変になることもある。	
	長時間かけて変化することが実験がわかりにくい	
月と太陽	観察・記録（月）	月を観る会を実施したとしても、基本的には（何度も観察・記録するのは）家庭ですることになり、やる子とやらない子が生じる
	太陽の動きの観察	家庭での学習になるから、個人差が大きい
	月の動きの観察	児童の自宅での観察になってしまう

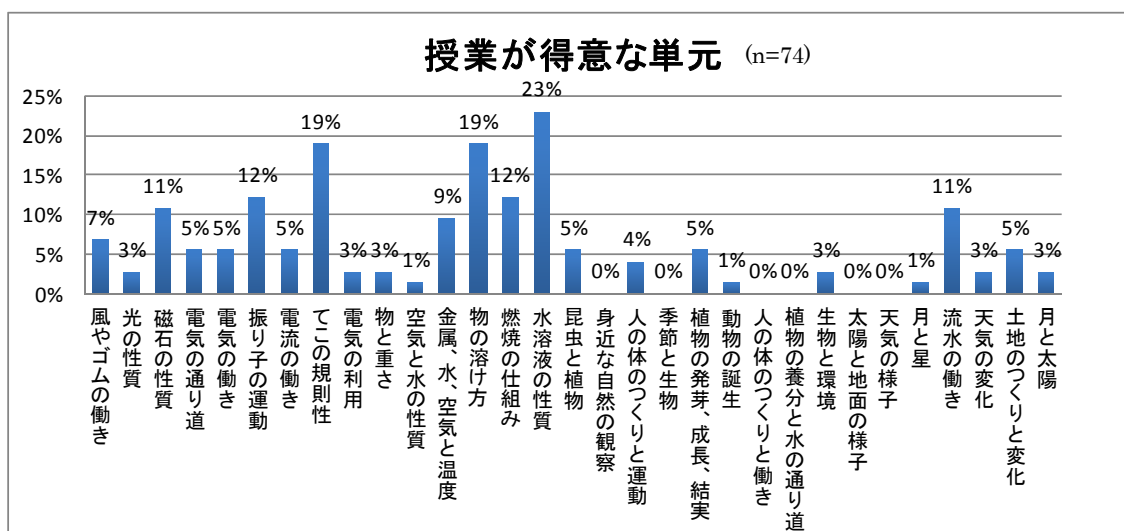
単元名	観察・実験の内容	理由
月と太陽	月の見え方の観察	月の形が日ごとに変わるわけを太陽と人が立つ位置によって違うことを理解しにくいようである。ボールを使って、目の前で観察させるが、定着しにくい。
		ボールと電灯などのモデルを使い行うが、子どもの空間概念とうまく合致せず理解させづらい。
		月の見え方をとらえさせるために、多人数に、1つの視点から見せることが難しい。そうしないと月の欠け方がちがってみえる。
月の観察	月の観察	ボールを使用したモデルの実験等では、その仕組みを理解させにくい
		昼間の観察は同時にできるが、夜は宿題になるので、わすれる子が出る
		月の満ち欠けのメカニズムを学ばせるための、宇宙空間から見る客観的視点における考え方は、発達段階的に困難
月や太陽の動き、形や位置	月や太陽の動き、形や位置	モデルでしか学習できない。

「月と星」(41%)と「土地のつくりと変化」(30%)が突出して高くなっている。夜間の観察や近くに適切な観察場所がない等、時間的制約と空間的制約があり、授業の枠内では実践困難で思うように観察ができずに困っていることがうかがえる。また、生物を相手にする観察も授業のタイミングと合わないことで悩んでいるようである。

反対に物理・化学系の観察や実験はあまり困難を感じていないようである。

(5) 得意な単元

小学校理科で特に授業が得意な単元を3つまで書いてもらった結果は次の通りである。



小学校理科で特に授業が得意な単元とその理由は次の通りである。

単元名	理由
風やゴムの動き	活動しながらきまりを見つけるよろこびがおおきい ものづくりやつくったもので遊ぶなど子どもが興味を持って活動できるから

単元名	理由
風やゴムの動き	変化が目に見える形で比較的失敗なく表われる。 楽しく実験して、子どもたちが興味を持っていたから 車を動かすことに興味をもっているから。
光の性質	きまりがはっきりとわかる 天気以外、左右されない
磁石の性質	結果がはっきりしている 問題解決学習の形で授業が進めやすい 準備が比較的可たんんで、実験効果が高い 教材のみ力で子どもの意識が持続しやすい 変化が目に見える形で比較的失敗なく表われる。 一人一実験の実験が無理なくでき、発見しやすく、共有化もしやすい 磁石そのものに子どもが興味があり、真剣に実験に取り組める 実験が楽しい。工夫もできる。
電気の通り道	「明かりがつく」ことに子どもたちが感動するから 教室で実験ができ、結果も安定して出るため。 つく、つかないで実験結果がはっきり分かる 準備が比較的可たんんで、実験効果が高い
電気の働き	実験が成功しやすい キットがあり、遊びながら実験できると、子どもも取りくみやすいから 検流計など教具の扱いが比較的容易であるため 教材のみ力で子どもの意識が持続しやすい
振り子の運動	実験の準備や測定が比較的容易であるため 児童の思考にそった流れになる 「A 物質・エネルギー」は実験器具さえきちんと準備し、正しく実験すれば、同じ結果が得られて実験しやすい。 子ども達が実験を通して理解がしやすい。 グループ学習にてきしている 実験装置が単純でかつおどろきの発見（意外性）もあり、児童が取り組みやすい実験である。 問題解決学習の形で授業が進めやすい 実験が単純で子どもが自主的に取り組みやすい 発展的な実験そう置も作りやすく、結果も何度でも行えるので、出しやすい
電流の働き	子どもが問題意識をもつようにするのが比較的容易 準備が比較的可たんんで、実験効果が高い 教材のみ力で子どもの意識が持続しやすい 道具さえそろえば、わかりやすい
てこの規則性	単元を通してきまりをはっきりさせられる てこの実験セットは、どの学校にもあり、一人一個の教材セットも安価で購入しやすいため 結果がでやすい 実験器具がそろっている 器具がそろっており、実験がやりやすい。変化が大きいので、児童の心をとらえやすい。

単元名	理由
てこの規則性	実験がくり返しでき、自由試行→計画、実験→結果→考察→身のまわりの道具へと一連の問題解決がくみやすい
	実験でくるいが出にくい
	道具がそろっているから
	目に見えて結果が分かるし、子どもたちも理解しやすいから。
	天気は左右されず、実験装置を教室に持ってくれば、いつでも実施できる。実験結果も体全体で感じることができる。
	実験結果にバラつきが出にくい。子どもの発想を生かした実験を取り入れやすい。
	「A 物質・エネルギー」は実験器具さえきちんと準備し、正しく実験すれば、同じ結果が得られて実験しやすい。
	結果が明確 法則性を見つけ出すことが比較的容易で実感を伴う
電気の利用	器具がそろっている
	現在、身近で耳にする環境問題と技術開発がマッチして興味をもたせやすい
物と重さ	算数と並行してできる
	実験が楽しい。工夫もできる。
空気と水の性質	わかりやすい（比較）
金属、水、空気と温度	誤概念をもっている子どもが多く、実験も子どもが考えやすい
	結果が明確
	空気の体積と温度の関係を調べる実験では、子どもたちがとても意欲的に取り組める
	結果がわかりやすい
	実験の目的が明確。
	子どもたちが初めて火を使った実験を行い、技能が著しく伸びるから。また、実験に対して、積極的にかかわろうとするようになるから。
	わかりやすい結果が実験で出やすいから
物の溶け方	結果や変化がわかりやすい
	結果がでやすい
	実験が楽しい。工夫もできる。
	結果が明確
	実験内容をすべて実際に確認できる。天気に左右されない。
	日常生活とのつながりがもたせやすいこと。一人一人実験させやすい
	生活の中とつなげやすい。（料理、コーヒーづくり）
	実験室で行われるため、定量観察がしやすい
	内容的視覚的にも疑問や興味がわきやすく、児童の意欲が高い。また、私自身、研究授業の際、研究したから。
	実際に実験をして、児童が楽しみながら理解できるから
	結果がわかりやすい
	実験がかんたんな上理解しやすい
	子どもも実験をしているという楽しみがあり、結果も理路整然としていて分かりやすいから。
問題解決学習の形で授業が進めやすい	
燃焼の仕組み	生活に密着しているため、体験的に学習を進めやすい。

単元名	理由
燃焼の仕組み	実験結果にバラつきが出にくい。子どもの発想を生かした実験を取り入れやすい。
	結果がでやすい
	実験器具がそろっている
	器具がそろっており、実験がやりやすい。変化が大きいので、児童の心をとらえやすい。
	論理的に展開できるため
	内容的視覚的にも疑問や興味がわきやすく、児童の意欲が高い。また、私自身、研究授業の際、研究したから。
	子どもたちが意欲的に取り組む実験が多い。
	実験の驚きがある
水溶液の性質	子どもが意欲的に活動し反応するから。準備ができているから、安心して指導できる（自信を持って、落ちついて）姿が反映されているのかな？
	子どもの家庭にあるものと理科室の薬品のみで実施できるため
	いろいろな水溶液を子どもたちが持ってきたり、私が準備したりと楽しく学習できる
	結果が明らかだし、子どもたちが意欲的に取り組む
	実験が有効であるから
	実験の方法で、身近なものを活用できる
	子どもたちが実験に夢中に取り組むから
	児童にとっても、結果がわかりやすいから。
	変化が子どもにとってわかりやすい
	実験器具がそろっている
	器具がそろっており、実験がやりやすい。変化が大きいので、児童の心をとらえやすい。
	イメージ図を活用する等して、子どもの考えを生かした授業を組み立てやすい。
	子どもが問題意識をもつようにするのが比較的容易
	実験室で行われるため、定量観察がしやすい
	実験方法がわかりやすい
	「A 物質・エネルギー」は実験器具さえきちんと準備し、正しく実験すれば、同じ結果が得られて実験しやすい。また、身のまわりの水溶液などに広げ、子どもの興味や意欲を喚起するから
子どもも実験をしているという楽しみがあり、結果も理路整然としていて分かりやすいから。	
昆虫と植物	教えるべき内容がはっきりしているから
	チョウを中心とした昆虫の飼育に関心が高い。羽化など。自然環境を生かしたい。様々な種が生きていることを実感させたい。
	子どもといっしょに楽しく学習できる
	子どもたちが興味をもて取り組めるから。
人の体のつくりと運動	自分の体で調べることができ、子どもの関心も高い
	実際によくわかる
	得意な分野で、授業のアイデアが生まれやすい。
植物の発芽、成長、結実	毎日の成長の様子を観察させ、記録していくうちに、(時間をかけながら)じっくり学習ができるから。

単元名	理由
植物の発芽、成長、結実	インゲン豆の成長の違いをわけて同時にやるなど子ども達がとても意欲的になった。
	子どもたちにとって、対照実験という、はじめて条件制御によって問題追求する過程が、やっていて楽しい
	比較実験を設定しやすい
動物の誕生	メダカを飼うことを通して生命のふしぎさに触れることができるから
生物と環境	身近にある生き物や植物なので取り組みやすい
	説明のみでよいと思うので
月と星	得意な分野である
流水の働き	実験をすると、目の前で結果がよく分かり、今までの経験から、何度もビデオを見ると、流水の働きを理解することができたようである。
	室内での実験と地域の川での実験を併用して行う。身近な地域と関連できる。
	校庭や近くの川で実際の川の流れなどを見ることが出来るから。
	実験内容をすべて実際に確認できる。土山、実験器、まわりの河川・・・というように多彩なアプローチが可能
	自分が研究した分野であり、全国で様々な物を見てきているので
	実験と自然の事象をつなげやすい
	砂場での実験が実際の川などにつながっていくのがよくわかるから
内容的視覚的にも疑問や興味がわきやすく、児童の意欲が高い。また、私自身、研究授業の際、研究したから。	
天気の変化	インターネットで天気図の変化や各地の動画が簡単に手に入るため
	変化を目で追い、みんなで共通理解しやすいため
土地のつくりと変化	地層のできるわけを考えさせたり、実際の地層見学（校区）から体験を通して学ばせることができたから。
	自分が研究した分野であり、全国で様々な物を見てきているので
	大学のときの自分の専門であるので
	得意な分野である
月と太陽	以前、天体観測のための施設で仕事をしていて、その時に少し研究したから
	科学館との連携により、プラネタリウム、望遠鏡、模型、校内観測の流れができたので、楽しく活動している。

上記以外にも複数の単元に渡るものとして、以下が挙げられた。

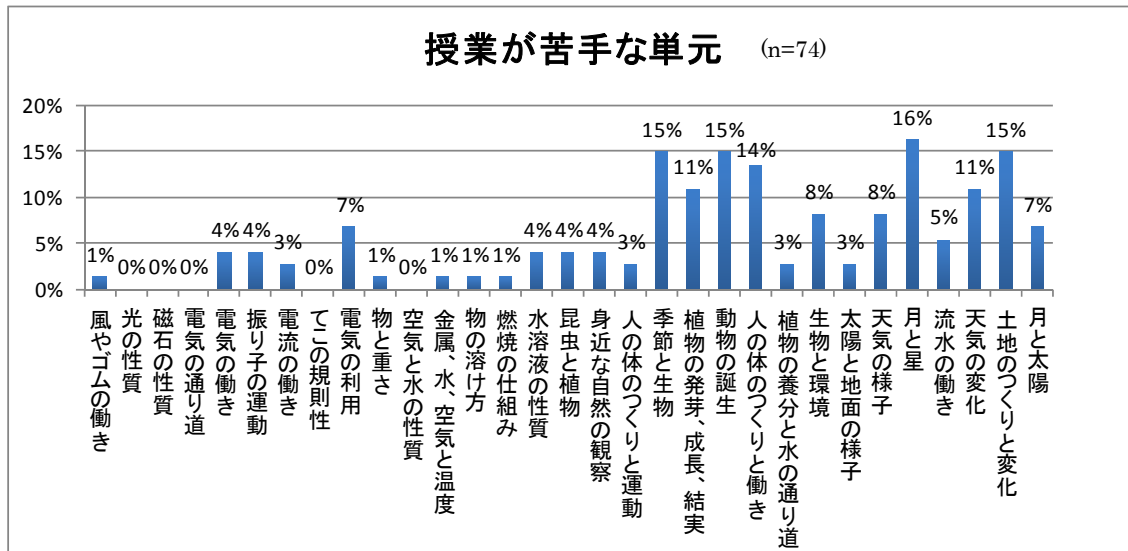
(化学、物理) エネルギー、粒子	全体的に実験がしやすく、結果もはっきり出て、授業が組み立てやすい
力学単元	結果がはっきりとわかりやすく、実験も興味をもたせやすい。
磁石電気単元	結果がはっきりとわかりやすく、実験も興味をもたせやすい。
化学変化単元	結果がはっきりとわかりやすく、実験も興味をもちやすい
物理・化学	その日の天気にも左右されない
電気関係単元	地元の電力会社の出張講座も含めて本校独自のカリキュラム資料がそろっていて、子どもの反応も予想しやすいから。

総じて物理・化学系の単元を得意とする回答者が多かった。実験器具が概ね揃っており、理科室で行え、結果が出やすくわかり易いのが主な理由のようだ。授業が得意な単元として上位に挙げられているものは、ほとんど実施しているうえに教科書以外の実験も取り上げたりしている割合が高い。上位の単元は、5～6年生の授業というのも要因のひとつであ

ろう。

(6) 苦手な単元

小学校理科で特に授業が苦手な単元を3つまで書いてもらった結果は次の通りである。



小学校理科で特に授業が苦手な単元とその理由は次の通りである。

単元名	理由
風やゴムの働き	内容が生活科に近い
電気の働き	電気のことがよくわからないから
	電気の単元はキットに頼りがちでうまく展開できない。子どももなかなか理解が難しい単元となっている。
	回路図と実物の配線が子どもの頭の中で一致しない
振り子の運動	同じ実験をしても、グループや個人によって結果がまちまちになってしまう（平均をとるが、それでも実験の習熟度に差がある）ため、まとめるのが大変。
	一往復の時間と「はやさ」というのが子どもの中でごっちゃになる
	実験結果がたまにはっきりでないことがある
電流の働き	電気のことがよくわからないから
	電気の単元はキットに頼りがちでうまく展開できない。子どももなかなか理解が難しい単元となっている。
	回路図と実物の配線が子どもの頭の中で一致しない
電気の利用	コンデンサーの仕組みや発電・蓄電の仕組みを自分自身よく理解していない
	電気に対する知識が十分でないため
	新しく入ってきた単元なので自分自身まだ実験回数が少ない
	電気のことがよくわからないから
	モーターづくりがむずかしい
物と重さ	実験器具が少ない
金属、水、空気と温度	アルコールランプ等を使いはじめた4年生にとって、危険な場面が多くある。
物の溶け方	物が溶けるのに、時間がかかるため
燃焼の仕組み	気体検知管が高価で誤差が大きいから扱いにくい
水溶液の性質	薬品をあつかうので、注意が必要

単元名	理由
水溶液の性質	中学校で教える内容までふみこんでしまいそうなので難しいです。いろんなことに疑問をもつ子には、どうしても分子の存在を説明せざるをえません。 実験後の薬品の処理が大変
昆虫と植物	学担でないとき日常指導ができない 継続観察のむずかしさ（対象の選び方を含む） 校庭に植物が少ない（新設校のため）
身近な自然の観察	学区のフィールドワークが十分にできていないので 地域によって教科書等が全く参考にならないことが多い。多様な昆虫や植物が見られないから 植物の名前を知らないのが多い。（もう少し研修会をしてほしいのですがなかなか～）
人の体のつくりと運動	子によって実感が異なる。見えないものを想像し考えていかないとならない。 全般：体験させる部分が、明確にわかるものではないため なかなか自分たちの体について実感を伴って理解させるのは難しい
季節と生物	問題解決型の学習として進めにくい リアルタイムに見つけられない。天候に左右される。 天気や観察の時期を授業と合わせるのが難しいため。 たしかに生物の新しい発見をさせられるすてきな単元なのだが、継続的に観察させたり、課題を持たせることがむずかしいと感じる。 特に昆虫等動物の活動の変化をとらえさせるのが難しい。（観察が困難） 長期間の観察をしつづけるのがむずかしい 天候に左右され、生物は児童の好ききらいがはっきりしている。私自身、植物をうまく育てられない。 観察の視点をもたせたり、観察の技能を高めるのが難しいため。 高学年になると時間に余裕がなく、実際に見に行ける時間が少ないから 昆虫がなかなかいない 全般：天候によって左右されやすい
植物の発芽、成長、結実	栽培に多くの時間を要し、自然（天候等）に大きく左右されるから カボチャの実がならない 結果がでない 植物の成長待ちのことがよくある 予定通り成長したり、結実したりしにくい（時間的に） 結果がうまく出ない場合が多い。 条件制御を理解させるのが困難であるため 長期間にわたり管理せねばならず、保管場所の確保が難しい。個体差が大きく左右するため結果が一つにまとまりにくい。
動物の誕生	メダカの飼育管理とタマゴの生ませ方に毎年変化があり、指導計画通り進まないから。しかし、「誕生から稚魚の育成」はぜひ体験させたい。 写真でしかみないから メダカの卵の観察のタイミングが難しい。 命ある生き物をあつかうので。 メダカの飼育がむずかしかった。たまごがなかなかうまれなかった。 メダカの卵待ちのことがよくある 性教育との関連が難しい

単元名	理由
動物の誕生	メダカが卵をうまない
	実際に実験で見せることができない
	人のたん生について、どうしても調べ学習中心になり、興味が他方面にも広がりすぎるので。
	タマゴからたん生まで、授業にあわせて準備するタイミングが難しい。本年度はタマゴをたくさん産んだのでまあまあできたほうである。
人の体のつくりと働き	モデル等を作成すること自体手間がかかるし、子どもを理解させるのが難しい
	直接人の体を使って実験をすることが難しい（できない）
	対象が人体のため、実験が少なくビデオ視聴が多くなり、単調になってしまうため。
	児童がおぼえる内容が多すぎる
	資料を調べるのが中心になりがちだから
	説明（VTR）やインターネット資料が中心になり、養護教諭や校医さんの話も入れているが、肉屋で手に入る骨、レバー、筋の観察ぐらいになっている。
	写真でしかみえない。
	実際に実験で見せることができない
	内臓はどうしても説明が多くなりがち
	教えこみになってしまう
植物の養分と水の通り道	実験がうまくいかない～結果としてでない
	養分の移動が実験、観察しにくい。
生物と環境	小学生にはむずかしすぎるし知識偏重
	テーマがしぼりにくく、身近に当てはまるものがあると限らないので調べ学習が思うように進まない。
	総論的な学習になりがち（体感を伴わない）
	資料を調べるのが中心になりがちだから
	問題解決型の学習として進めにくい
	まとめにくい
太陽と地面の様子	天候に左右される
	天気によって左右される
天気の様子	実感を伴った理解がむずかしい
	天気によって左右される
	天候によって左右される。
	授業の進度と実験の進度が合わない
	4年生に興味をもたせるのは困難
	理科の授業日と天気の内容があわない
月と星	学校をはなれての夜の観察を含むから
	月の観察ができる時間・時期と、理科の学習時間をあわせるのが難しい。
	授業で生は見られず、画像も鮮明な物が少ない。
	実験器具が使いづらい
	子どもと共に観察できない
	実際に見せることができない
	月の観察が十分にできない

単元名	理由
月と星	実際に観察するには宿題になることが多い
	実際の観察が家庭となるため。空間が立体となるので記録が表現しにくい。
	実験がやりにくい
	夜間の観測が個人によって差が大きい
流水の働き	モデル実験の準備で大変
	流れ実験は何度やってもあまりうまくいかない
	実験がやりにくい
	実験装置が大がかりになってしまう。実験をビデオカメラで撮影し、何度でも見られるように工夫しているが、着眼点がそれぞれの子どもによって違う。
天気の変化	観察が難しい。時間がかかる。
	実際に見せてあげづらいから
	実験ではなく、観察がメインになるため
	教材のとりあつかいがむずかしい
	知識を与える授業になってしまう傾向になりがちである
	条件に左右される事が多いので。
	教科書にあるような気象状況を授業の中で、ちょうど観察させることが困難
	デジタルカメラで雲を撮らせたいが、カメラの台数、プリントアウトの繁雑さが懸念事項である
土地のつくりと変化	川の流れによる地層の堆積実験が難しい。
	理科室実験と実際とのスケールの大きさのちがいが
	観察がしにくく、実感させることのできる手だてがとぼしい
	適当な露頭が近所がない。
	学校周辺に地層等の環境が乏しく、映像中心の指導になってしまう。
	問題解決型の学習として進めにくい
	地層見学ができそうところがない。
	実際に見せてあげづらいから
	実験がやりにくい
	観察する場所がない
月と太陽	自分の見た目線で考えさせることの難しさがあります。太陽と月と自分の位置関係をつかませるのが難しい（分かったと感じる子どもの表情はとってもいいです）
	難しい
	月の観察が十分にできない
	教室内での実験では、“わかったつもり”にさせるだけになりがちだから。

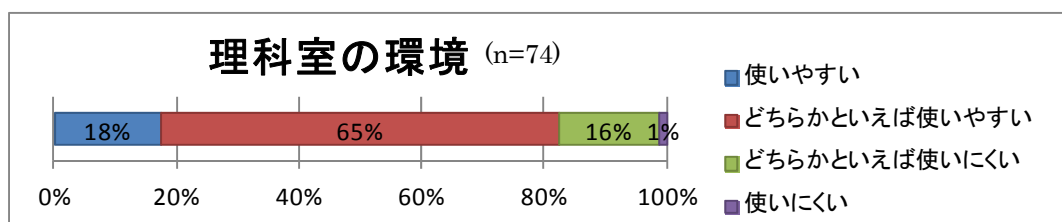
上記以外にも複数の単元に渡るものとして、以下が挙げられた。

生物・地学	その日（その時期）の天気（気候）に左右されるため
-------	--------------------------

得意な単元とは反対に、総じて生物・地学系の単元の回答が多かった。天気や気候・環境に左右され、思うように授業が展開できないことが理由のようだ。また、月や星の観察のように夜間にしか行えない単元も、昼間の授業中に観察が行えないという点で苦手意識を持っているようだ。一方、エネルギーの分野である電気を苦手とする教員が幾らかいるようで、自信のなさが苦手な単元の授業になっているようだ。

(7) 理科室の環境

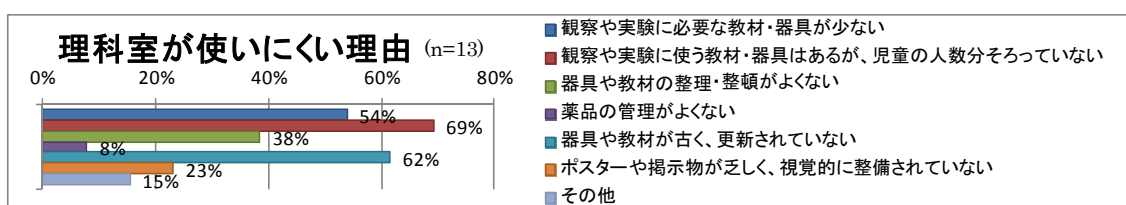
学校の理科室の環境は、次の通りである。



理科室の環境は8割以上が使いやすいと感じている。

(8) 理科室が使いにくい理由

前問で「使いにくい」あるいは「どちらかといえば使いにくい」と回答した理由（複数回答可）は、次の通りである。



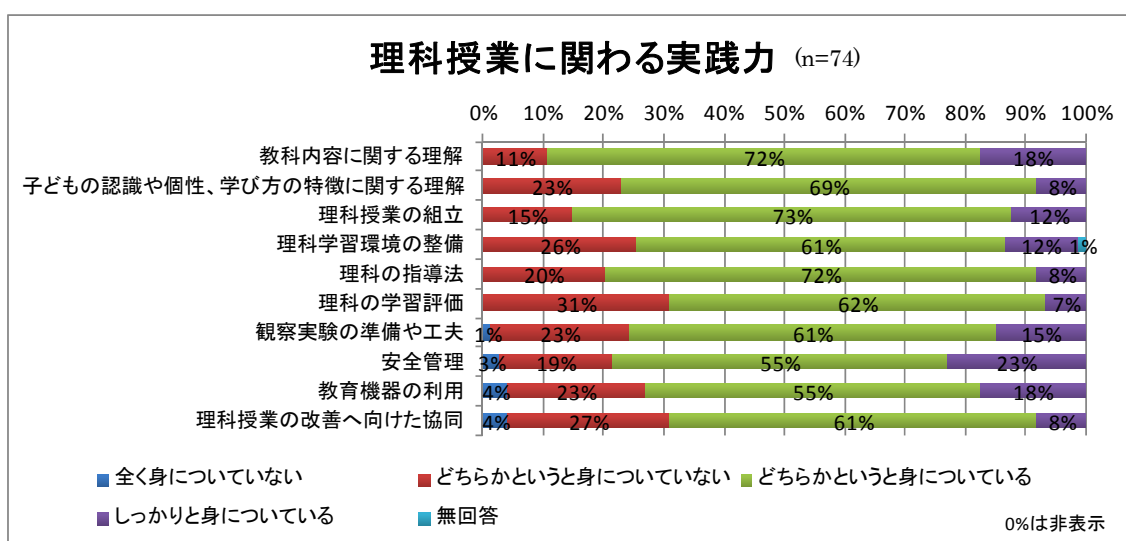
▼その他の回答

小規模校で家庭科室、図工室とかねているから
収納スペースが少なく整理しにくい

理科室が使いにくいのは、教材・器具の数が少ないのと、古さが理由として挙げられている。そのため、授業展開が思うように行かず、使いづらいと捉えているのだろう。

(9) 理科授業に関わる実践力

理科授業に関わるそれぞれの実践力が身についているかの回答は次の通りである。

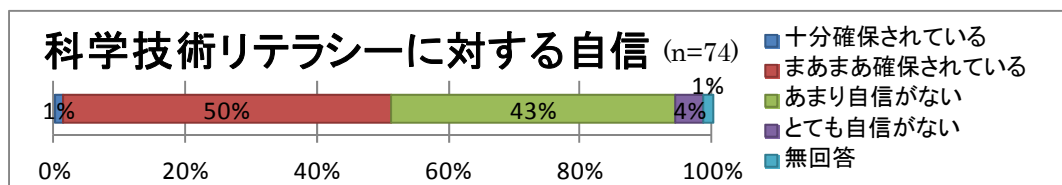


「どちらかというとな身につけている」、「しっかりと身につけている」を合わせると、どの項目でもほぼ7割を超えている。「安全管理」については「しっかりと身につけている」

割合が 23%と高い一方で、「全く身についていない」が、他の項目では 0%が多いのに比べ 3%存在している。

(10) 科学技術に対するリテラシー

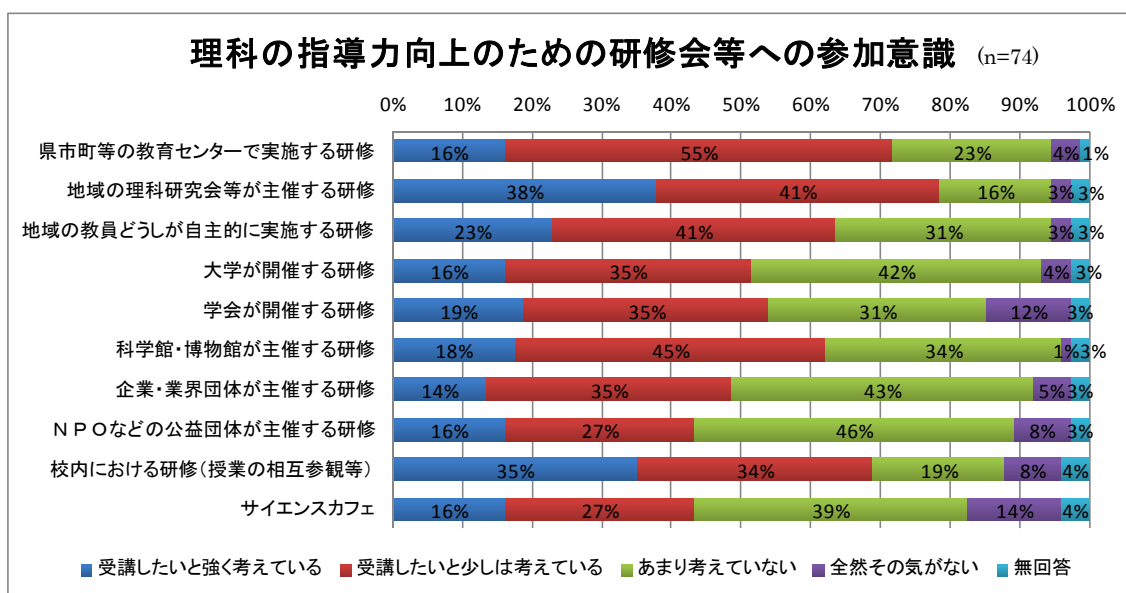
自分自身の科学技術リテラシーは十分に確保されていると認識しているかの回答は次の通りである。



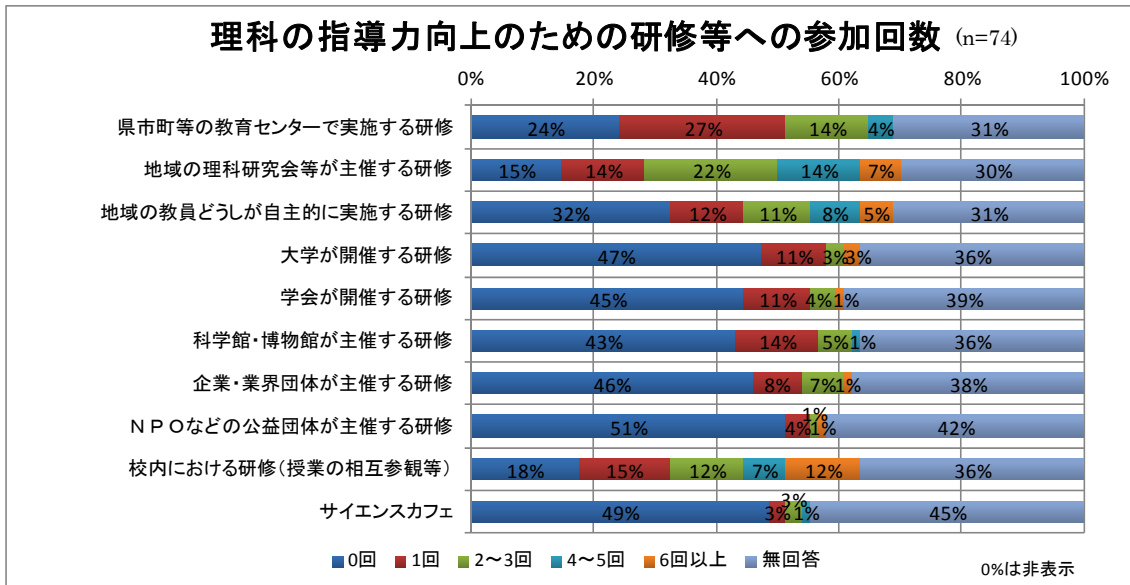
確保されていると認識しているのは 5 割である。

(11) 理科の指導力向上のための研修会等への参加について

理科の指導力向上のためあるいは科学技術リテラシーを身につけるための研修会や講習会への参加意識に対する回答は次の通りである。



理科の指導力向上のためあるいは科学技術リテラシーを身につけるための研修会や講習会へ参加した回数（1年間）は次の通りである。



校内における研修や地域で行う研修等に参加する回数が多いようである。校内における研修では月1~2回程度のものやほぼ毎週行っているようなものも見受けられた。一方、無回答も含めると、どの実施主体においても、半数以上が参加していない結果となった。

(12) 理科の指導力向上のための研修会等への参加をあまり考えていない理由

前問で「あまり考えていない」あるいは「全然その気がない」と回答した理由は次の通りである。

●時間が確保できない

- 時間が確保できない・余裕がない 14名
- 多忙で余裕がない 4名
- 時間外に多くの研修会に参加はしにくい
- 移動など時間確保が難しい
- 校内の仕事で時間がなく、そこまで参加しようと思わない。
- 身近ではない会ほど、時間の確保が難しいため。
- 仕事が忙しくて、多くの研修には参加できない
- 有先順位をつけると後回しになる。
- 他教科の準備や成績処理もあり、とても手が回らない。

●興味がない、必要ない

- ある程度、自分なりに理解している
- 教育委員会や理科研究会の研修で十分だから
- つまらないものがあるから
- 興味のある内容がないから。
- 自分自身の関心と少しずれているため
- 限られた時間の中で、特に実践に役立つものに参加したいから
- 授業と直結しないものがあるため
- 授業に役立つと自分が思わないから
- 身近でないと思うから

●知らない

- サイエンスカフェはあまりよく知らない

情報がない。双方向の交流がない。
 何をしているかの情報が少ない。
 研修や講習会の案内など知る機会があまりないため。

●その他

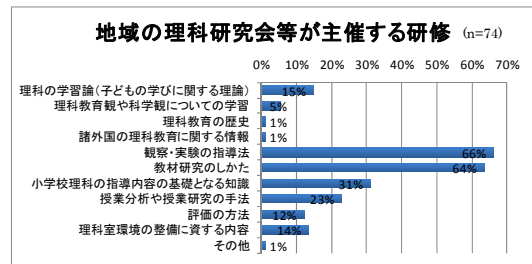
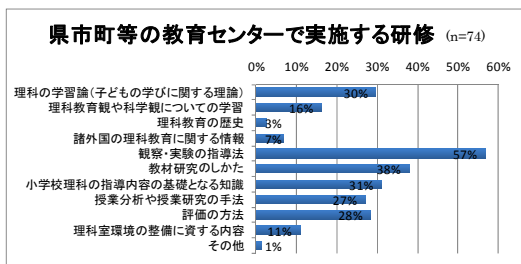
学会まで深くなると小学校現場で使いきれなくなると思う。
 学校外まで出かけて参加することに抵抗を感じる。
 参加する心の余裕がない
 精神的にも理科教育まで研修する心の余裕がない
 他の研修会が多く、参加しにくいから。
 忙しくて、精選しないと出張できないから。
 理科だけの研修では、他の教科等の研修ができなくなってしまうから
 レベルの高いものが大切！！市町村だと毎週1回行かされ、しかも夜7:00~11:30と時間外になる。

研修会等への参加をあまり考えていない理由は、時間が確保できないことが大きな要因となっており、研修まで手が回っていないとの回答が多かった。また、場所によっては移動時間も掛かるので参加できかねるようである。他方、内容についても興味がない、必要性を感じていない等のため参加を見送っているとの回答も見受けられた。そもそも、研修会や講習会に関する情報が少ないという回答もあった。

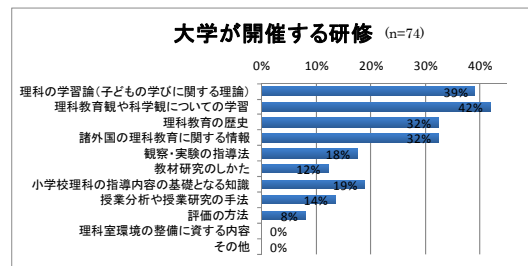
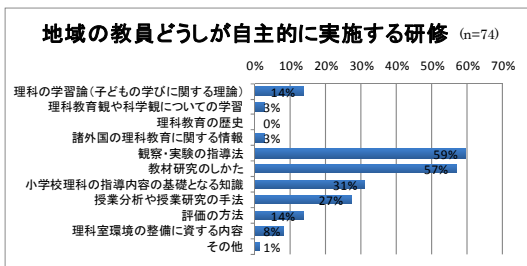
(13) 受講してみたい研修等について

それぞれの研修形態において受講したいと思う研修等を3つまで書いてもらった結果は次の通りである。

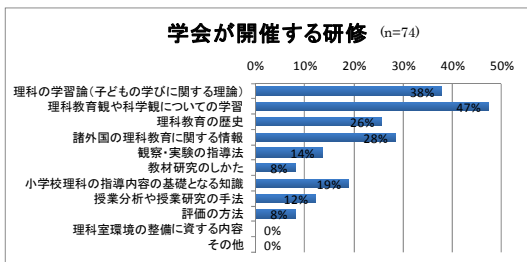
- a) 県市町等の教育センターで実施する研修 b) 地域の理科研究会等が主催する研修



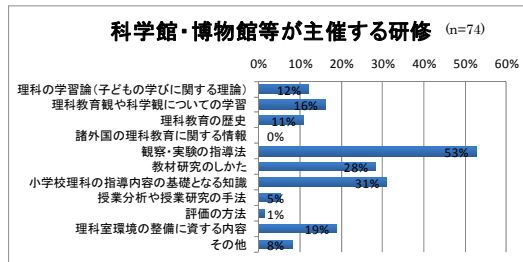
- c) 地域の教員同士が自主的に実施する研修 d) 大学が開催する研修



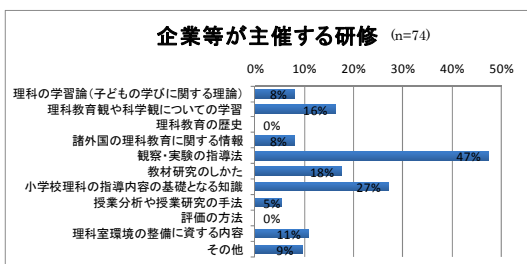
e) 学会が開催する研修



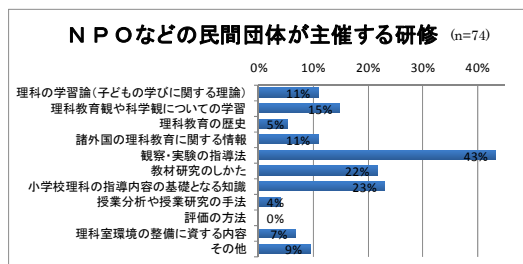
f) 科学館・博物館等が主催する研修



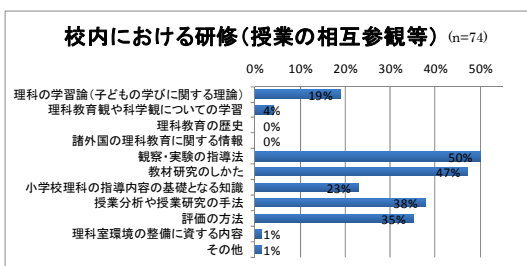
g) 企業等が主催する研修



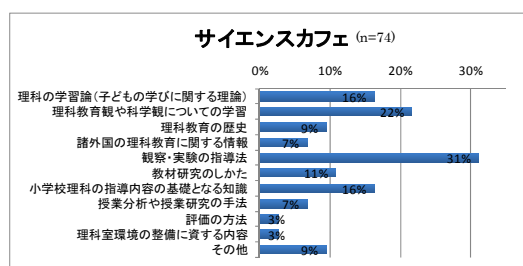
h) NPOなどの民間団体が主催する研修



i) 校内における研修(授業の相互参観等)



j) サイエンスカフェ

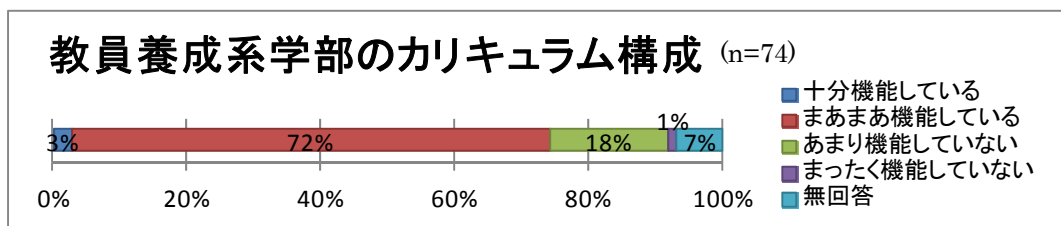


「地域の理科学研究会等が主催する研修」で実施する「観察・実験の指導法」や「教材研究のしかた」を受講したいと思っている回答者が6割を超えている。また、他の研修形態でも「観察・実験の指導法」や「教材研究のしかた」を受講したいと思っている回答者の割合が高い。殊に「観察・実験の指導法」は半分以上の形態で受講したいと5割以上が思っている。授業そのものをより良くしたいと考えているのであろう。研修形態は、「地域の理科学研究会等が主催する研修」、「地域の教員どうしが自主的に実施する研修」、「県市町等の教育センターで実施する研修」の順で高く、「科学館・博物館等が主催する研修」がそれに続いている。時間的な問題や場所的な問題から身近なところで研修を受けたがっていることがうかがえる。

第3部 学習指導要領

(1) 教員養成系学部のカリキュラム構成

現行の学習指導要領に則って理科の授業を進めるに当たり、現在の教員養成系学部のカリキュラム構成は十分機能していると思うかの回答は次の通りである。



3分の4が機能していると回答している。反対に2割近くが機能しているとは思えないと回答している。

(2) 教員養成系学部のカリキュラム構成が機能していない理由

前問で「あまり機能していない」あるいは「まったく機能していない」と回答した理由は次の通りである。

●時間

時間数が少ない

●実践

理科の授業を実習で行わなくても免許取得が可能なため

実践が少ない

理論ばかりで、実践がともなわない。

●現場

現場を踏まえていない

現場で通用する内容ばかりではない

現場に役立つ講義が少ないので。

●理科

小学校理科の授業内容があまり取り上げられていない

理科に対する意欲がない

理科の内容について学ぶ機会、時間が教育学部では少ない

理科教育を専攻していないと、むずかしい

●構成

教科書でとりあつかう内容をすべて教えていないから

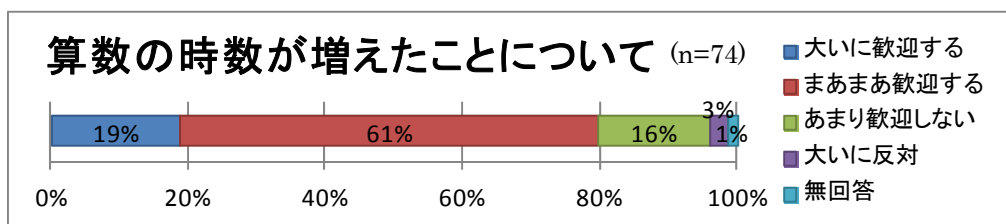
カリキュラムの構成が見えない。

教科内容についての理解があまりに不十分

小学校教諭の普通免許状を得るには、教職に関する科目の他に教科に関する科目を修得する必要があるが、「教育職員免許法施行規則」には教科に関しては、「教科に関する科目のうち一以上の科目について修得するものとする」と記述されており、小学校で教える教科について、制度上は全部を修得する必要がない。座学や書籍では対応できない実技の修得が必要な体育や音楽、家庭科、あるいは観察や実験が要求される理科などの教科があるにもかかわらず必ずしも必須ではないことが遠因として考えられる。また理科の教科を履修したとしても、回答からは実際の現場とのギャップを感じていると思われる。

(3) 小学校算数の時数が増えたことについて

2011年度から実施されている新学習指導要領で、小学校算数の時数が増えたことについて歓迎するかどうか質問した結果は、次の通りである。



8割が歓迎すると回答している。

(4) 小学校算数の時数が増えたことについての考えの根拠

前問の回答に至った根拠は次の通りである。

●大いに歓迎する

▲基礎・基本

基礎教科だから

理数の基礎を養うことは大切であるから

数学的思考力を育成する。筋道をたてて理論的に説明する力

データ処理や科学的な考え方を身につける場としてもとらえるから

▲学力向上

子ども達の力が下がっているから

個に応じて指導を進めていると、どうしても時数不足になる。

じっくりと指導できるようになる

積み上げに時間がかかるから

ゆっくりじっくり学習できる

理解の遅い児童や内容が増えていることを考えると、どうしても時数を多くしたい。

▲内容増

内容の増加。習熟が必要と考えているから。

▲国際化

理数教育を充実して国際的に対応するには質も量も充実すべき

●まあまあ歓迎する

▲基礎・基本

後に役立つ教科である

基礎基本と応用への時間増が見込まれる点はよい。

理科でかんたんな計算や数学的な考え方を使う機会があるため。だが他教科の時間を圧迫している。

理数的思考力を育てる基礎になるので

理科では、数字を使用して考えなければならない場合があるため

理数教育の推進、相互に関連している

▲学力向上

一単元にあてる授業時間が減り丁寧な指導ができなかったから

今までの時数では教え、練習する時間が足りなかった。

学力を定着させるにはある程度時間が必要である

算数の力が不足しているため

時数が増えないと、十分な指導ができない

しっかりした学力をつけさせたい

スパイラルに学びを積み重ねる必要があるから

とにかく定着のため。時間不足だったので。

内容は増えてもよいが、それに伴って教え込みが多くなると困る。

反復学習の時間がとれる

前の学習指導要領で授業を実践していた時も時間が足りなかったから。
ゆとりをもって授業が展開できる
理解のために必要だと思うため
理数に対するスキルアップ

▲内容増

時数が増えた以上に、内容が難しくなったから。
時数が増えたのは良いが、内容が増え難しくなった
時数増はいいが内容も増で、余裕がない（十分な理解までの）
時数の割に、内容が多いから
内容が増えたから
内容が増えているのだから時数が増えないと不可能

▲時間

歓迎するが、週5日制での実施は時数的にきびしいものがある

●あまり歓迎しない

▲内容増

教える内容が多すぎて、子どもが十分理解できないまま、次の単元に進まねばならない。
下位の児童の理解が難しい
時数以上に内容が増え、内容が時間内に終わらない。
時数がふえて内容がふえても子どものためにはなっていない
時数だけでなく内容も増えたので、補充指導がむずかしい。
内容が多く授業を進めるのが困難
内容が多すぎる
内容も増えていること、学習能力が低い子が多いなどのことから、困難な状況がある。
増やしすぎであると感じる
減らす内容がなく、増加では教えることが身についていかない。
元々多かったのに、内容、時数がふえて子どもが大変です

●大いに反対

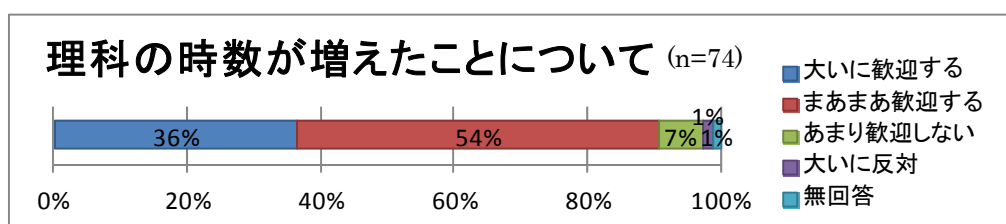
▲学力

時間的に無理がある。子どもの学力に合っていない
できる子、できない子の二極化が進行するおそれがあるため

歓迎派は、時間が増えたことでよりよい指導ができると感じている一方で、懐疑派は、時数が増えた以上に内容が増え、児童が理解できずに（時間切れで）次の単元に進まざるを得ない状況になってしまうことを懸念しているようだ。

（5）小学校理科の時数が増えたことについての考え

2011年度から実施されている新学習指導要領で、小学校理科の時数が増えたことについて歓迎するかどうか質問した結果は、次の通りである。



算数より多く、9割が歓迎すると回答している。

(6) 小学校理科の時数が増えたことについての考えの根拠

前問の回答に至った根拠は次の通りである。

●大いに歓迎する

▲基礎・基本

後に役立つ教科であり、観察、実験の時間をとれる
理数の基礎を養うことは大切だから

▲観察・実験等の充実

かんさつ、実験、考察に時間がかかるから
観察実験とその説明活動の充実のため時数が多いほどよい。
観察実験を行いやすい
観察や実験とその計画、まとめに時間がかかるから
様々な生活との関連を入れ、多くの実験、観察したい
じっくり時間をかけて行えるから
実験時間がとれる
実験時間をしっかり確保したい
実験で得た知識を整理する時間の確保が難しいので
実験や観察の時間が増える。興味・関心が広げられる。
前回、時数が減りすぎて、内容も減りすぎた
発展学習の実験をするためにも時数を増やしたい。
より時間をかけて実体験や実験、観察を多くすることができるから。
理科が十分におしえられる

▲学力向上

子ども達の力が下がっているから
様々な経験をつむことができるようになるので。
理科の内容について理解させるためには、時数が多くなければ無理がある

▲内容増

内容の増加。観察・実験の時間確保が必要だから。

▲国際化

理数教育を充実して国際的に対応するには質も量も充実すべき

●まあまあ歓迎する

▲基礎・基本

科学的思考力の育成

▲観察・実験等の充実

子どもは実験が好きなので、時数を十分使うことができる。
しっかり観察の時間がとれる
実験、観察にあてる時間が増加することはよい
実験、観察を十分に行うためには必要であるため
授業を充実したい

▲学力向上

一単元にあてる授業時間が減り丁寧な指導ができなかったから
学力を定着させるには、ある程度時間が必要である
知識的広がりを持って教えることができそうである。
特に無理なく授業が進められる。児童が興味をもつ内容が増えた。

▲内容増

以前の内容はどちらかというとなお過ぎた

以前は、内容が薄かったから
 時数が増えないと、十分な指導ができない
 時数の割に、内容が多いから
 指導内容も増えたが、その分を指導する時間が必要だから
 内容が増えているのだから時数が増えないと不可能
 内容が増えると新たな教材研究が必要となるから。
 内容に合った時数で、子どもは理科は好きです
 なんとか消化できている
 やはり内容が多い

▲その他

ゆっくりとできそうだから
 ゆとりをもって授業が展開できる
 理科好きにさせたい

●あまり歓迎しない

▲内容増

上記算数と同じ。時間がとれれば歓迎する
 時数だけでなく内容も増えたので、補充指導がむずかしい。
 指導内容が増え、単元を終えるだけで精一杯の感がある。

▲その他

特に増えたという実感が無い。

●大いに反対

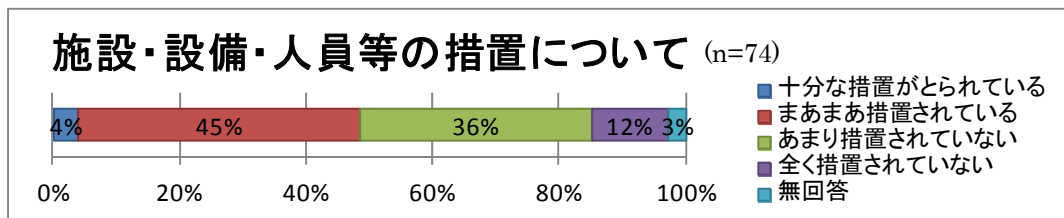
▲学力

子どもの学力に合っていない

歓迎派は、「今までの少なすぎた」、「時間が増えたことで観察や実験などよりよい指導ができる」と感じている一方で、懐疑派は、「時数が増えた以上に内容が増え、児童が理解できずに（時間切れで）次の単元に進まざるを得ない状況になってしまう」ことを懸念しているようだ。また、「まあまあ歓迎する」と回答はしているが、内容が増えているのだから時数が増えて当然という中間派が、算数以上に多くなっている。

(7) 新学習指導要領の実施に対応した措置について

新しい学習指導要領の実施に対応して、勤務先での施設・設備・人員等の措置がとられているかどうかの回答は次の通りである。



半数程度は何かしらの措置が取られているようである。

(8) あまり措置されていない理由について

前問で「あまり措置されていない」あるいは「全く措置されていない」と回答した理由は次の通りである。

●人員不足

2008年度、2009年度にいた理科支援員が教育委員会の考えでいなくなった。

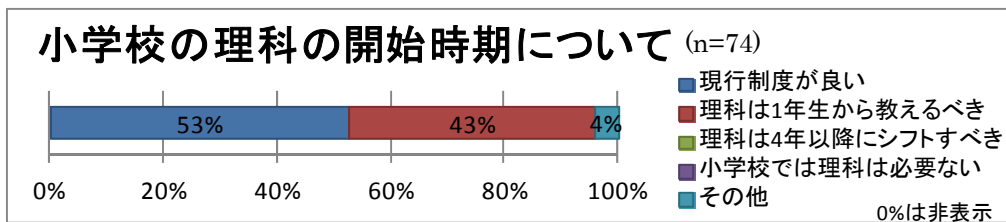
きめ細かい指導をするには、人員が不十分である。
 ぎりぎりの人数で、体調が悪くても休みづらい
 どの教科も大切なのはわかるが、教員は対応しきれない。
 欠員補助の教員がいない
 実際に専門職員（理科教員）が配属されているわけではないから。
 小規模校であるため、人的配置に限界がある
 小規模校でも教員の人数は学級担任+ α が必要
 人員が足りない
 人員の確保が難しい
 人員の予算化が難しい
 人員的なものが必要。準備が大変でしっかりとした問題解決学習を行うのはきびしい。
 備品は購入できたが、人の支援が全くないため
 総時数が増えたが職員が変わらないため（空き時間減少）、実験準備する時間が確保
 できなくなった。
 理科のサポート教員がいなくなって担任の負担が増えたから
 理科の指導補助がいるとよい
 理科を専科とされる先生が少ない
 理科室を整備してくれる人員が欲しい
 理科専科の先生が減らされた

- 備品が不十分
 - ものが少ない
 - 指導要領が変わったが、教材や備品の準備がまだ不十分なことがある。
 - 実験器具が十分でない
 - 実験器具の整備が十分でない
 - 震災で体育館が使えなくなったまま。
 - 理科の備品措置がまだ十分ではない
- その他
 - これまでと特に変わりがないから
 - 学校が変わったという印象をうけないから
 - 今までと特に変わっていない
 - 従前と変化がない。予算や人員で
 - 人員が足りない！！理科備品がたりない！！予算がない。
 - 税金不足
 - 深い理解にいたる研修等もないし、時間もない
 - 変化がない
 - 予算がないのでは？

人員が足りないとの回答が多い。先の問いの回答で算数や理科の時数が増えたことに歓迎をしつつも、それに対応した措置があまり取られていない実情があるようだ。

（9）理科の開始時期について

小学校では理科は3年生からで、1～2年生は生活科で理系内容が扱われています。小学校の理科の開始時期に対する回答は次の通りである。



▼その他の回答

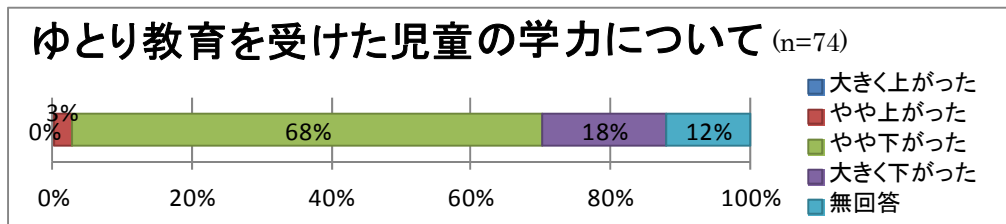
生活科での内容が十分理解できていないので、答えられない。
現行制度を良いと思わないが、そうそう変えるものではない。

現行制度が良いという回答が半数を超えた。生活科は 1992 年度から施行された教科であるが、そうそう変えてもらいたくないという気持ちがあるのでないだろうか。一方で、「理科は1年生から教えるべき」という回答は4割を超えており、「生活科」の内容が理科という教科の基礎になっているとは考えられていないのではないだろうか。

「理科は4年以降にシフトすべき」や「小学校では理科は必要ない」の回答は皆無だった。

(10) 「ゆとり教育」を受けさせた児童の「学力」について

「ゆとり教育」を受けさせた児童の「学力」は、それ以前の教育を受けた児童と比較して、どう変化したと感じるかの回答は次の通りである。



7割近くが「やや下がった」と回答しており、「大きく下がった」の回答と合わせると85%にもなる。経験年数が少ない教員は、ゆとり教育以前の児童との比較ができないので無回答を選択していた。

(11) 「ゆとり教育」以前の児童との変化を感じた点

「学力」が変化したと信じられた具体例は次の通りである。

●基礎・基本

「当たり前だろう」と思うことがまったく通用しなくなった。

書くことが少なくなった。

考える根拠とする基礎的・基本的内容が貧弱となり、のんびりとしただけであった。

基礎・基本的知識と技能の定着が弱い

基礎が身につけていない

基礎基本が身につけていない

基礎基本の定着が不十分であると感じる。

基礎的な知識の量が減少した。

計算力、漢字力の低下を感じる。

計算力がとくにおちている

基礎学力があまり身につけていない。

読み書き算の基礎学力の低下。

●生活

あきらめが早い

学習習慣がついていない

「ゆとり教育」が原因ではないと思うが、普段の生活の中で理科的な会話が少ない点学校現場の変化というよりも子どもたちの生活の変化が、前問の結果になっているのではないかと思う。

「ゆとり教育世代」しか教えていないが、自分の子どものころと比べ、家庭での学習の時間がへったように思う。

ねばり強さの欠如

やる気が下がった（意欲）

●学習意欲

「ゆとり教育」だけが原因ではないと思うが、子どもたちの学習意欲が低下している。

学習する意欲の衰退

学習に対するかまえ

関心意欲を育てるという意味で効果があったと思う

学力低位の児童には、習熟の場が多くなりよかった。上位の児童には、意欲化が難しい選択や自由が低学年から多くなり、高学年での選択学習の意欲が下がった

ねばり強く学習に取り組む姿勢に欠ける児童が増えた

学びへの意欲、関心が低下してきた

学ぼうとする意欲

自ら進んで学習したり、自分で考えたりする力が弱くなったように思う。

自ら学ぶ力

必要とされる部分、子どもが関心をもつ部分も削られていた。意欲低下。

自分で考えようとせず指示待ちの子が多くなっているように感じる

ゆとり教育そのものではなく、子の学習に対する意欲が下がっている

●知識、応用

応用する力の低下

自然事象に対して科学的にアプローチする考え方が充分でない

じっくり考える思考力が育っていないと感じます。作文力も低いと思います。

知識・理解面が下がった

知識の面でやや下がったと感じる

知識量が減った

テスト結果がよくない

●教師、授業

教育実習に来る学生の教科内容に関する知識があまりに不十分である。

実習生の指導を通して

思考力がなく、指導する教師の指導力不足

生活科でつけたい力をつけることのないいい加減な授業が増えたため成長がない

目標を明確にしていない（または低い）授業が増えたから

体験させたいが、リードする大人（指導者）が確保されなかったため

内容が減ったから

ゆとり教育は受けてない授業がある

専門用語等の語句を知らない

●その他

「学力」を何ととらえるかで変わってきて答えられません。

「やらなければいけない」という感覚は下がったが、「学力」と考えると特に変化はないと思う

基本的にはあまり変わっていないと思うが、もう少しゆとりのある中で指導してい

きたい

以前のデータを知らないので正直わかりません。ただ、行事がふえ、落ち着いて授業ができない。

教員になって10年目でその前を教えたことがないから

自分がゆとり世代なのでわからない

ゆとり教育世代の保護者のレベル低下。

幼稚園での規律がなくなり、小学校へと波及した

テレビ等でしか知らないため、具体的にはよく分からない。

学習時間がある程度確保でき、取り組んでいる時の方が学習の定着がしっかりとしていた。

学力の二極化が見られ、下位児が多い。

時間におわれ、知識をつめこむことに限度を感じる

授業での手ごたえ

そう感じるから

わからない

何となくできているような感じがすることに、良い評価を行ってしまう可能性があるため

「基礎・基本が身につかなくなった」、「学習意欲が低下してきた」、「粘りがなくあきらめが早くなってきた」等との印象であり、このことが児童の学力が下がったと感じる回答の一因ともなっている。一方で、「学力」そのものはあまり変わっていないと捉える回答者もいる。「学力」をどう捉えるかでも感じ方は異なってしまう。しかし、ゆとり教育世代の教育実習生を通して、あるいは教師の指導力不足という点などから「学力」が変化したと感じ取る回答者からは、「学力」の定義など関係なく、将来への危機感を覚える。

(12) 子どもたちの学習意欲を引き下げている要因

子どもたちの学習意欲を引き下げている要因についての回答は次の通りである。

●意欲

“夢”を追い求める意地、意欲が薄い。

本気で取り組むことをはずかしいと思っている。

ハングリー精神の欠如

学びの楽しさ、子どもの勤勉さの低下。

学習し、知識を得るといふ喜びをあまり感じられなくなっている。

設問に記されているように、ハングリー精神の欠如だと思う

特に学習意欲が20年、30年前に比べて低下していると小学校では思わない

学ぶ意義が身につけていない

目的意識がない

●社会

「学ばないと」というような切実感が低下しているからかなと思う

「勉強しなくても大丈夫。できても意味がない。」という思いが、大人にもあるため子どもに伝わる。

あまりにも便利な世の中、一生懸命がんばっても将来が見えない日本の情勢

悪影響を及ぼすメディア。家庭教育力の低下。モンスターペアレント

学んだことが将来（職業）へつながる見通しが持てないこと。

学習することを美德とはしないような社会の風潮、マスコミの影響

極度の個人主義

今のくらしに満足している子どもたちに、向上心は生まれません。

「学力＝高収入」神話も崩壊してしまっは・・・。

社会と学習内容のつながりがうすい。

社会の情勢。低俗な環境。

社会的影響（勉強をしなければならない、もしくはしなくてもよいという風潮）

少子高齢化など、将来をおおどちらかと言えば負のニュース（情報）の影響

生きるための学力と学歴とは必ずしも一致しない

大人の心ない声かけがいけないと思う

働かなくても生活している大人がいること。価値観が多様になったため。

日本の社会の閉そく感

日本の豊かさ。それに慣れていない大人

日本人の生活習慣。（何とかなるさという楽観）

必要感の欠如とゲーム等、環境の悪化

不況

豊かで、社会的なことが原因。与えられすぎてしまっている。

豊かな経済

豊かになり、勉強よりも魅力的なものがたくさんあるから

夢がもてない将来と社会の状況

勉強しても、よりよい生活に繋がるとは限らない社会

勉強して成功したと思われる人が少ないため

勉強とよりよい生活が不況のために結びつかない。

●生活

TVゲーム

ゲームやテレビの広がり、家庭環境、努力や忍耐力の低下

ブラックボックス内を解明できなくても生活できること

よりよい生活が達成できたからではないでしょうか

子どもが忙しすぎる。自由に遊べる時間、空間、友だちがいない

子どもの塾通い

自由な発想で取り組んでいける時間がなく、追われている。

実体験をとまなわな体験で満足しているようなところがある。

がまんできないところが多々見られる。

将来への不安（希望をもてない）⇒がまんできないことはやらない。

ゲームなどがあるので、一人でいても困らない。

親の意欲の低下

親の影響。

親の私生活化、地域の疎遠化によるコミュニケーション不足。

大人に魅力を感じていない

親子の交流、「親の後姿を見て育つ」ので、大人が子どもを育てる社会教育の荒廃。

身のまわりの物のブラックボックス化

生活レベルが上がり、学習することが生活に影響しないと考えられている。

早寝早起き、朝ごはんができていない子がいる。

テレビやゲーム（テレビゲーム、携帯用ゲーム）による体験不足。読書量の低下。

多様なゲームソフトの過剰販売。

必要なものがいつでも手に入る状況とともに体験が少ないこと

物の豊かさすぎ。指示、命令が生活の中で多い。

物的にめぐまれすぎているのかも。自己中心的な人が増えた。

頑張る人が、報われない。教師もその一面を見せてしまっている。

遊びの多様化（テレビ、ゲーム機など）

理科を学ぶことが将来の幸せにつながる実感が持てないため

●教育・学習環境

やらされ感が強いから

ゆとりがない（時間的）。学校での学習内容が多い。

過密スケジュール。真の学びの場の欠如。

学習すべきことが多く、そのはやさ、量についていけない

学習環境、落ち着いて学ぶ環境が必要

学習内容の質の劣下

教育にかける政府の思い。予算

教育現場の問題（学級崩壊、モンスターペアレント、etc）

教員（わたしたち）の工夫が足りないのだと思います

教員の高齢化。

教員の理科ばなれ……。理科の知識のない教員が多い。

例：薬品をあつかえない。虫を飼えない。火をつけられない。など

教師を含めて生活と勉強とのつながりの意識が弱い

興味・関心をひくような授業をしてないから

実験、観察を取り入れ、20名(学級)で指導し、一人一回実験をさせるべき。人員を多く、備品も買う。

受験が中心になり、知るよろこび・できるようになるよろこびが中途のように思う。

受験のための学習（学力社会）になっていること

受験学力。学歴偏重

受験体制。キャリア的にみて、将来への明るい見通しがもてない。

授業時間数と内容のバランスや、教員の激務によるストレスから、せかされて授業を受ける状況が増えたこと。

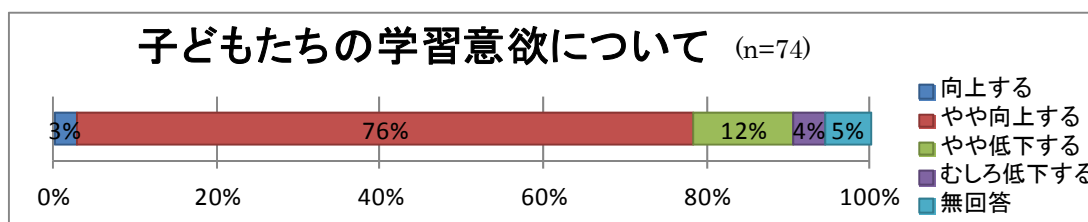
早いうちでの選択学習。わからないのに「自由」を与えた。それを十分指導できない教員がいる。

知識重視（点数重視）のため

社会を含め周りの大人たちが、子どもたちの学習意欲を引き下げている要因と考えている回答者が大半だということがうかがえる。

(13) 子どもたちの学習意欲

今回の学習指導要領の改訂が、子どもたちの学習意欲を向上させることになるかの回答は次の通りである。



学習意欲が向上すると4分の3以上が回答している。一方今回の改訂で子どもたちの学習意欲が低下するのではないかと危惧する回答が合わせて16%あった。

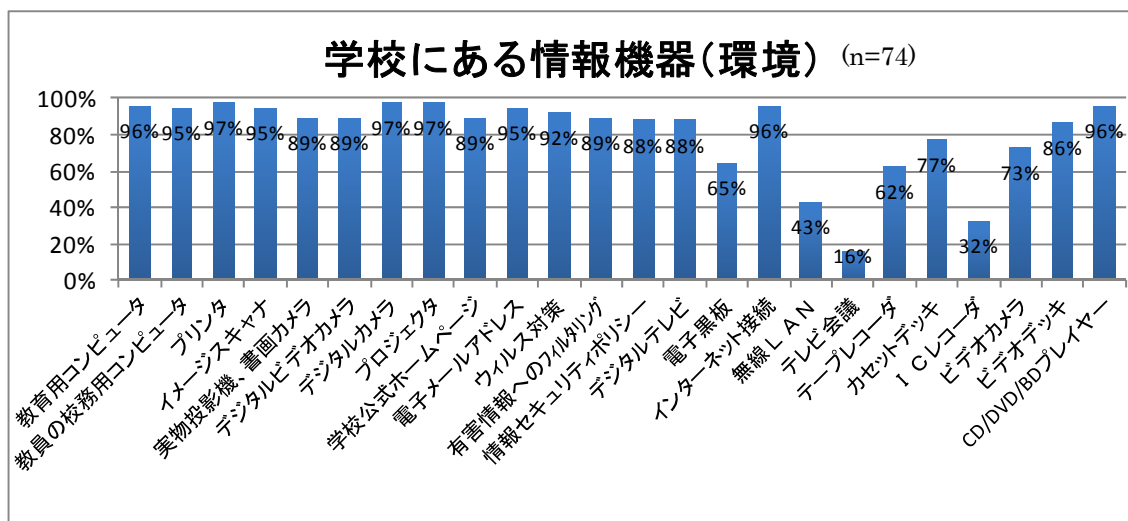
第4部 情報機器の利用

(1) 学校にある情報機器（環境）

学校にある情報機器（環境）についての回答は次の通りである。

1) 情報機器（環境）の有無

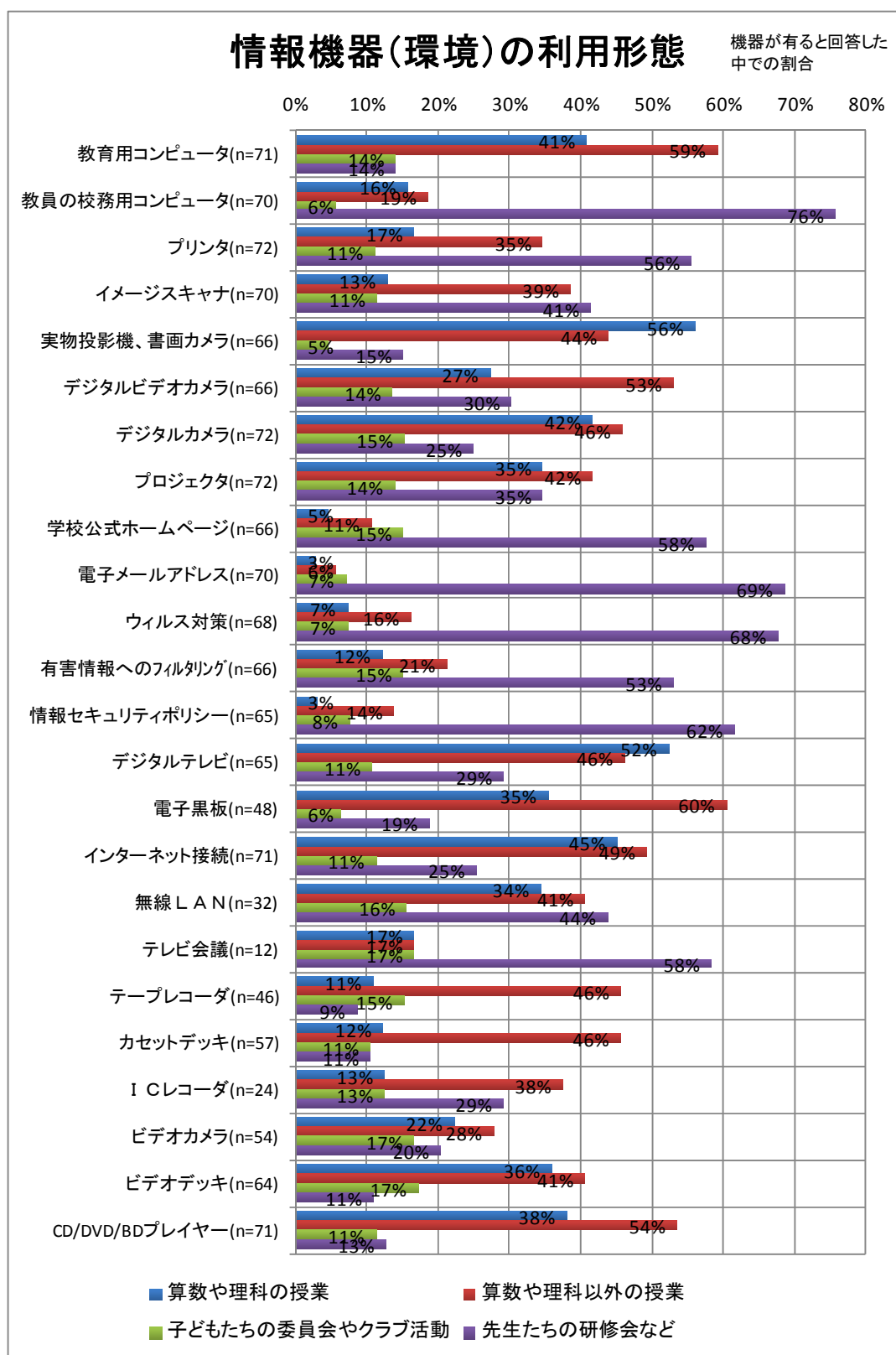
情報機器（環境）が学校にある割合は次の通りである。



24の機器（環境）の内、17項目が80%以上の保有率である。2011年8月に出た「平成22年度 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果（概要）（平成23年3月現在）」によると、小学校での電子黒板の整備率は75.8%であるので、全国平均からすると若干低い値になっている。電子黒板は、ここ2年の伸び率が高い情報機器であるので更なる整備が見込まれる。

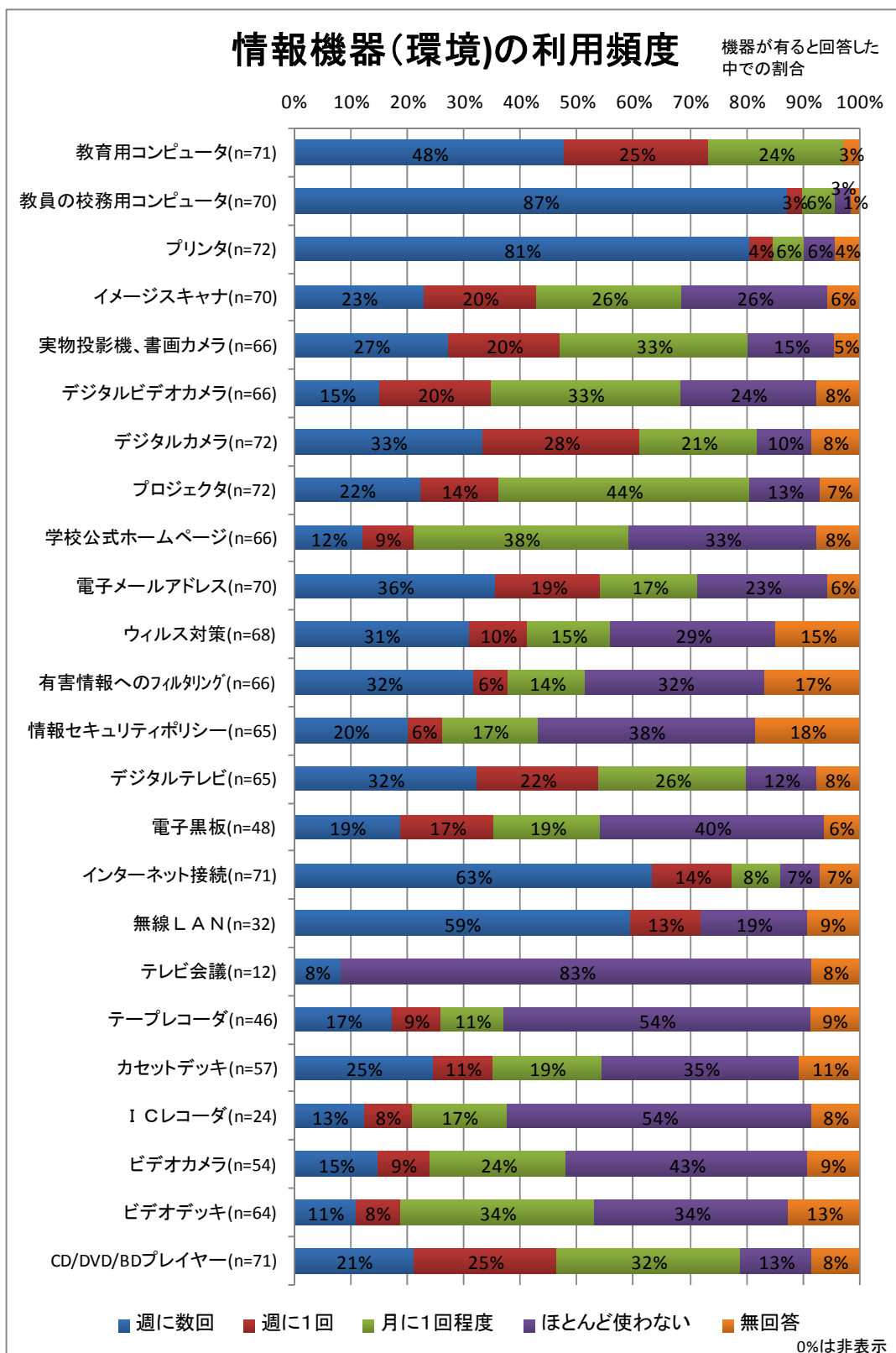
2) 利用形態

学校にある情報機器（環境）の利用形態は次の通りである。



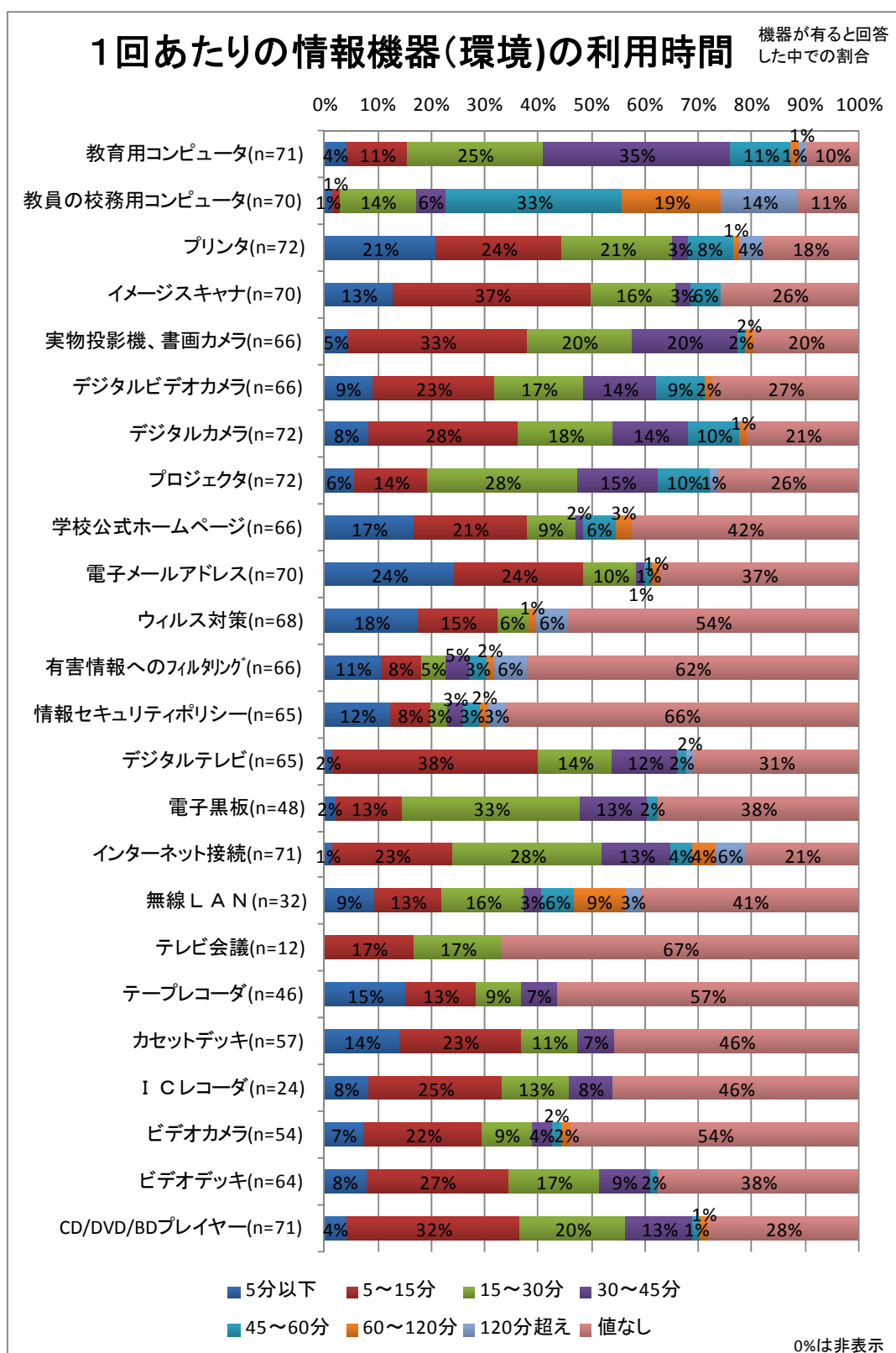
3) 利用頻度

学校にある情報機器（環境）の利用頻度は次の通りである。



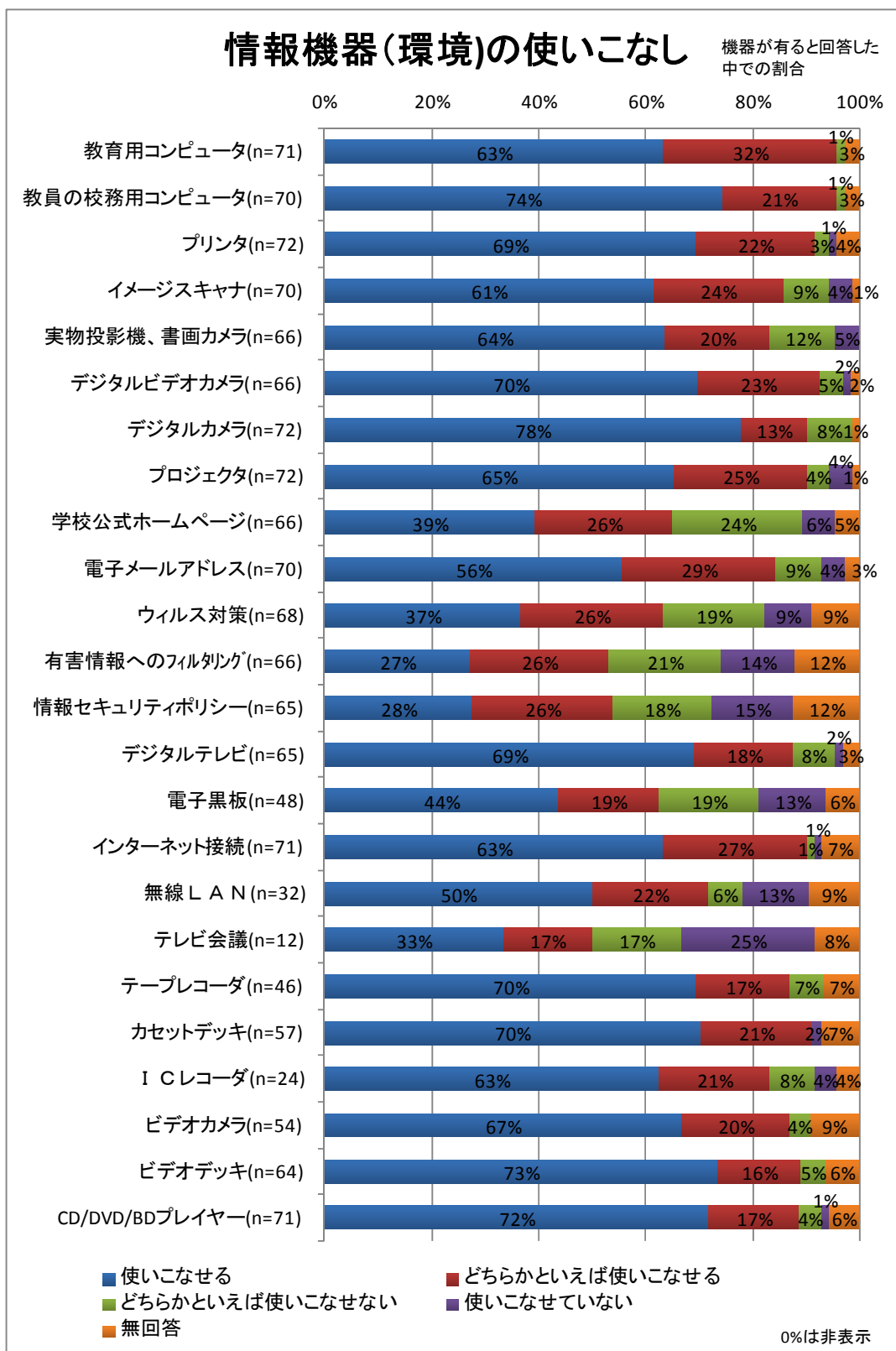
4) 1回の利用時間(分)

学校にある情報機器(環境)の利用時間は次の通りである。



5) 使いこなし

学校にある情報機器（環境）の使いこなし度は次の通りである。



「算数や理科の授業」で利用率が高いのは、「実物投影機、書画カメラ」と「デジタルテレビ」である。主に理科の観察等で良く利用されるのだと考えられる。他方、「算数や理科以外の授業」で利用率が高いのは、「電子黒板」、「教育用コンピュータ」、「CD/DVD/BD プレイヤー」であり、「算数や理科以外の授業」と「算数や理科の授業」の差が大きいのが、テープレコーダ、カセットデッキ、ICレコーダと音声に関係する機器である。また、授業以外に、子どもたちの委員会やクラブ活動にも利用されているケースがあることがうかがえる。

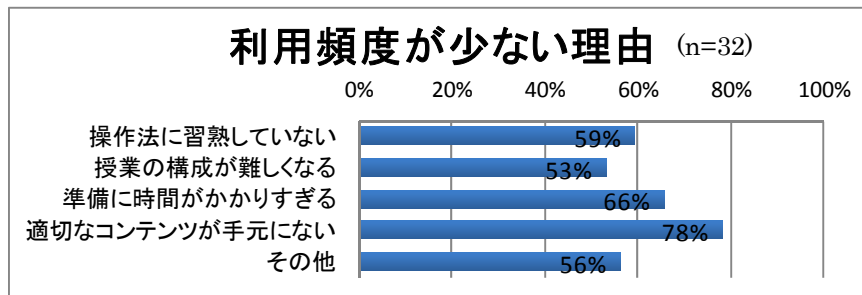
校務用コンピュータの利用頻度が高いのは当然としても、プリンタの利用頻度がそれに続いて高くなっている。教材等のプリントで使用しているものと考えられる。書画カメラやデジタル（ビデオ）カメラ、プロジェクター等は、観察や実験、資料表示等で月1回以上、必要な時に適度に利用しているようである。反対にテレビ会議は設備があってもほとんど使わないところが8割を超している。また、ICレコーダ、テープレコーダ、ビデオカメラも半数近くがほとんど使っていない。テープレコーダやビデオカメラなどの機器は過去に使っていたが、現在はデジタルビデオカメラ等にとって代われ、あまり使われなくなったと考えられる。

校務用コンピュータの利用時間が長いのは当然であり、それが無線LANで接続されていれば無線LANの利用時間も長くなっている。授業に目を向ければ、教育用コンピュータや電子黒板、プロジェクター等は1単位時間の大半で利用されている。電子黒板は利用頻度が少ないものの、使うときには1単位時間の大半で利用することがうかがえる。準備等が大変なのか、授業で気軽に使うにはまだまだなのかもしれない。一方、デジタルテレビやイメージスキャナ、実物投影機、CDプレイヤー等は5～15分の利用時間が多く、観察や実験の手順の一つとして、あるいは授業のめりはりをつける教具として比較的多く利用されていると考えられる。

ほとんどの機器で使いこなせると回答している割合が高く、6割以上が使いこなせると回答している機器は半数にもおよぶ。その一方で、電子黒板を使いこなせるとの回答は半数に達せず、デジタル教科書の導入など今後の展開を考えると、適切な教材と共に授業シーンでの電子黒板の使い方研修等が望まれる。

（２）情報機器の利用頻度が少ない理由

前問のうち、利用頻度で、「月に1回程度」あるいは「ほとんど使わない」と回答した理由（複数回答可）は次の通りである。



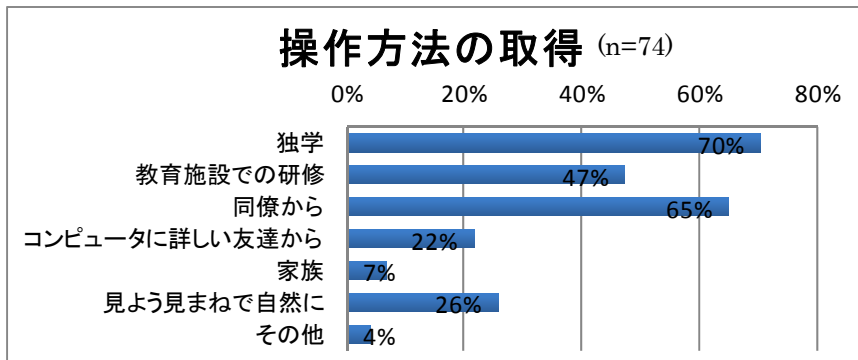
▼その他の回答

- 不足
 - 学校にものがない。
 - 本体がない
 - 電子黒板など台数がない
- 維持管理
 - 機器が古い
 - こわれている。=>修理しない。
- 機会
 - 活用機会がない。
 - 余裕がない
- 利用価値
 - 必要がない 7
 - 必要感が少ない
 - 効果がうすい
 - 他の方法で代用しているから
 - 別の物の方が使いやすい

「適切なコンテンツが手元にない」が7割を超えて、利用頻度の少ない理由のトップになっている。次に、「準備に時間がかかりすぎる」がきており、適切なコンテンツがない状態と共に手軽に使おうにも使えない実態がうかがえる。また、その他の回答からは、必要な台数がなかったり、壊れたままだったりして使えないケースや、そもそも使う必要性がないから使わないという回答が得られた。実際、今までは、授業の組み立ての中で情報機器を使わないで進行してきたのだから、すべての授業時間で情報機器を使わないと授業ができないわけではない。利用頻度うんぬんではなく、今までの授業ではやりたくてもできなかった情報提示のケースや、児童が学力をつけるために学習をアシストする目的で情報機器を活用していけばよいと思われる。

(3) 情報機器の操作方法の取得

パソコンやマルチメディアの操作方法の取得先（複数回答可）は、次の通りである。



▼その他の回答

大学で（講義等） 2
PC指導員

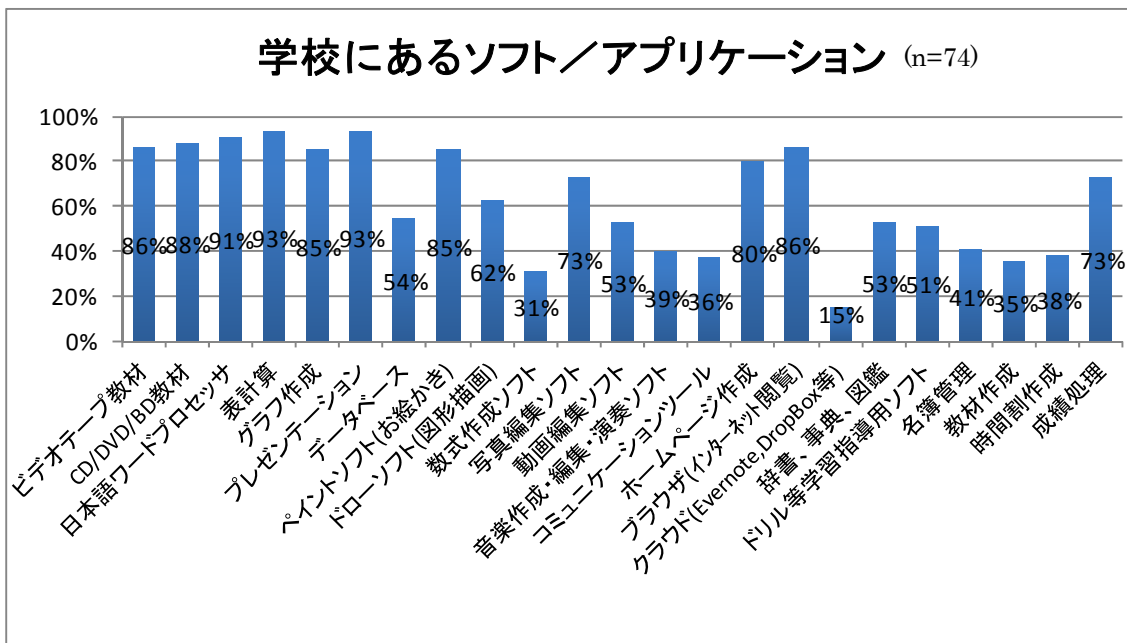
独学で操作方法を取得した回答者が 7 割おり、同僚から（65%）がそれに続いている。教育施設での研修が 5 割弱と半数に届いていないが、研修という形で操作方法を修得できる環境もあることがうかがえる。

（４）学校にあるソフト／アプリケーション

学校にあるソフト／アプリケーションについての回答は次の通りである。

1) ソフト／アプリケーションの有無

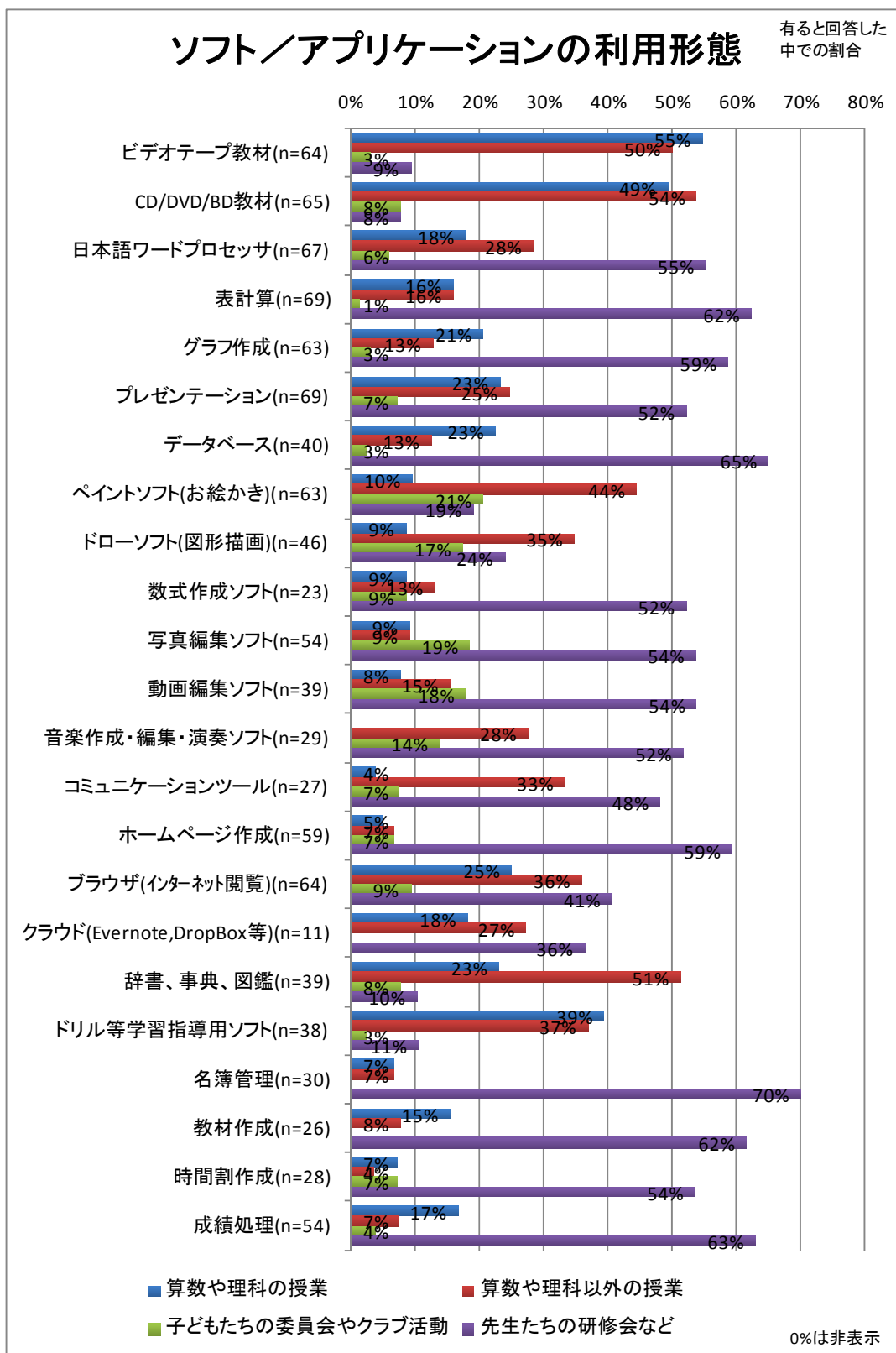
ソフト／アプリケーションが学校にある割合は次の通りである。



表計算、プレゼンテーション、日本語ワードプロセッサソフトが 9 割を超えている。校務系のソフトは、成績処理こそ 7 割と高めだが、それ以外は 4 割行くか行かないかと比較的低い割合になってしまっている。この辺りの改善ができれば、教員の時間的余裕も生まれるのではないだろうか。辞書、事典、図鑑が 5 割程度しか使われていない。クラウドも 15%ではあるが、使っているようである。

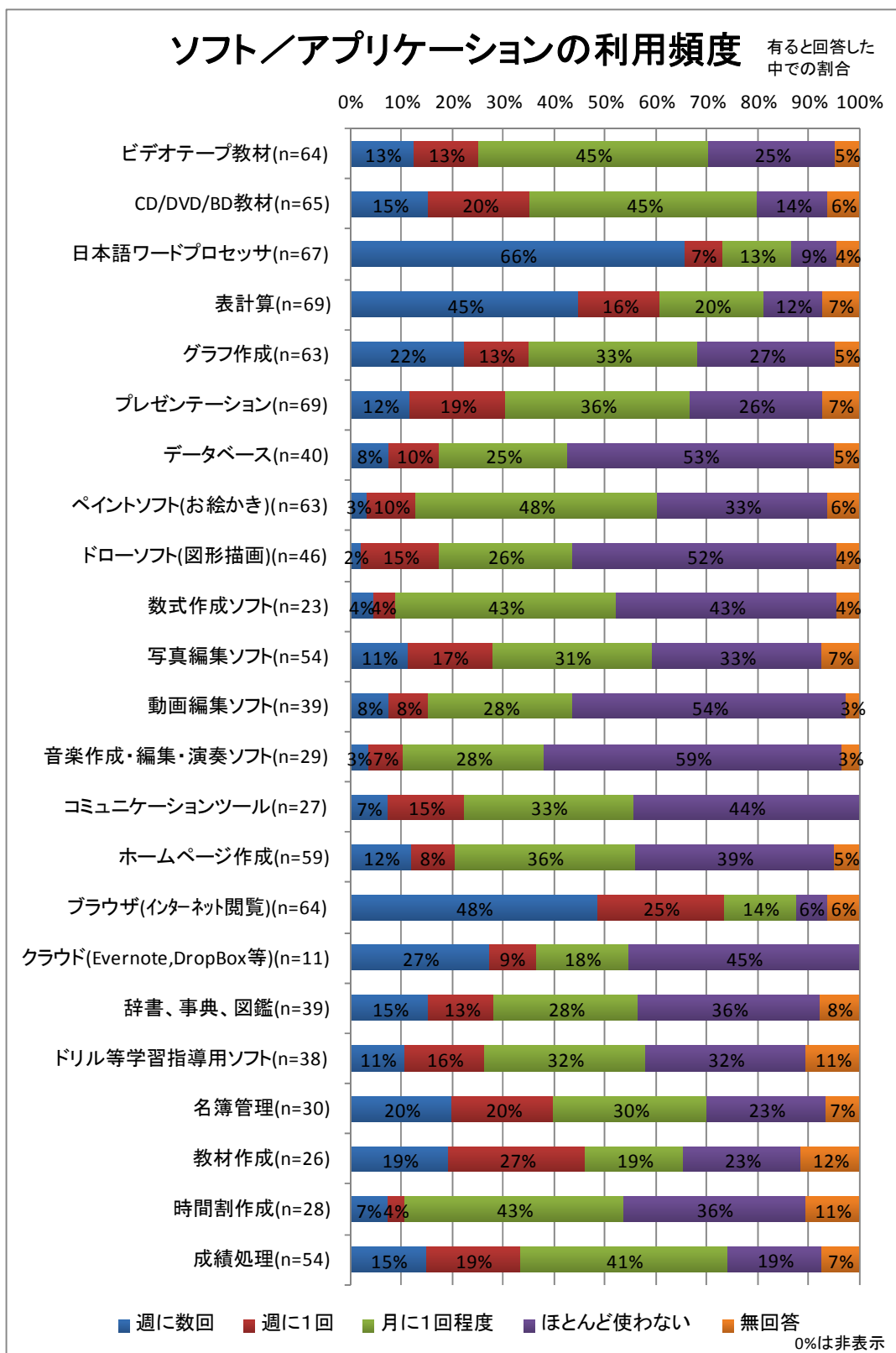
2) 利用形態

学校にあるソフト／アプリケーションの利用形態は次の通りである。



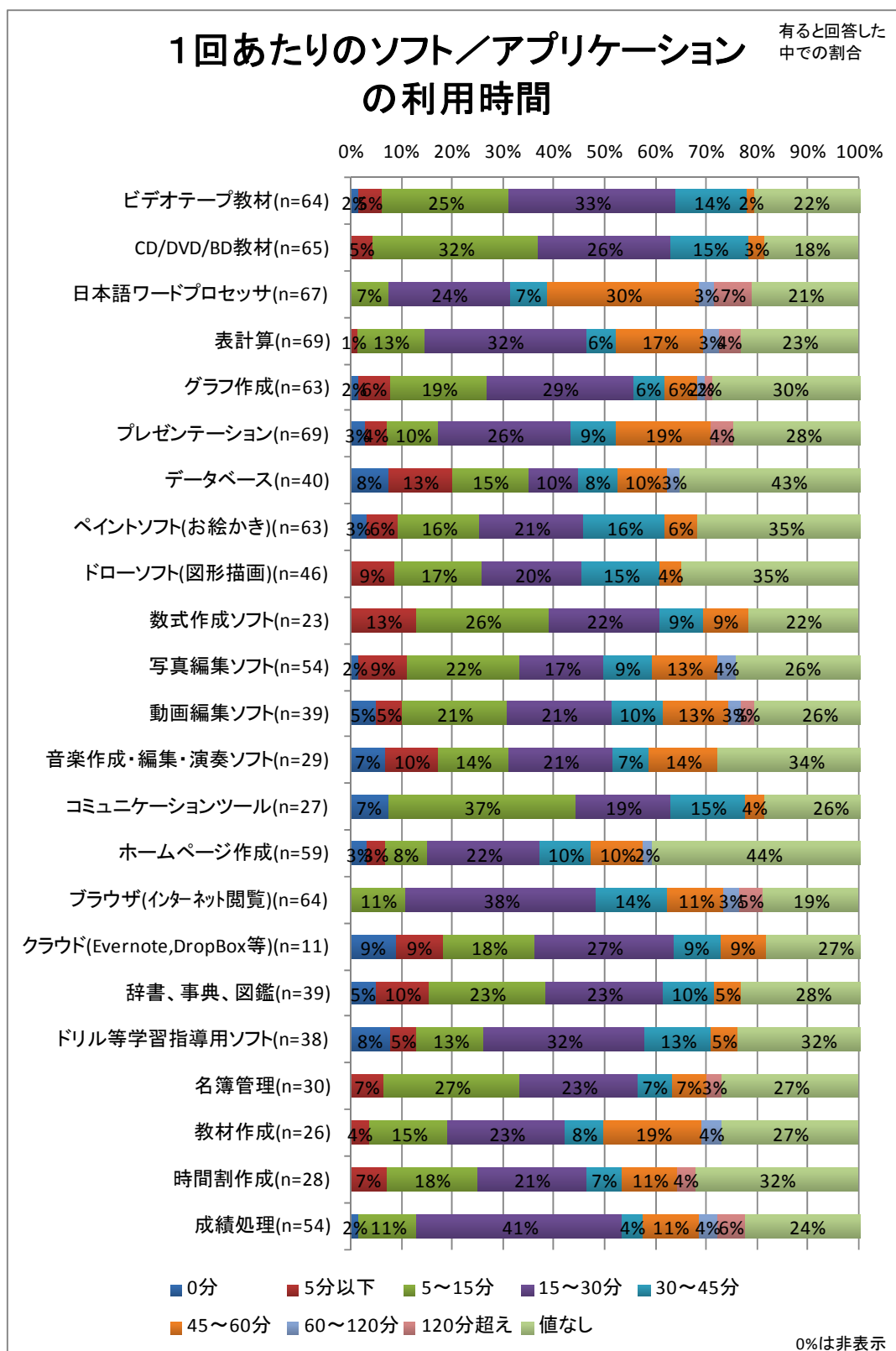
3) 利用頻度

学校にあるソフト／アプリケーションの利用頻度は次の通りである。



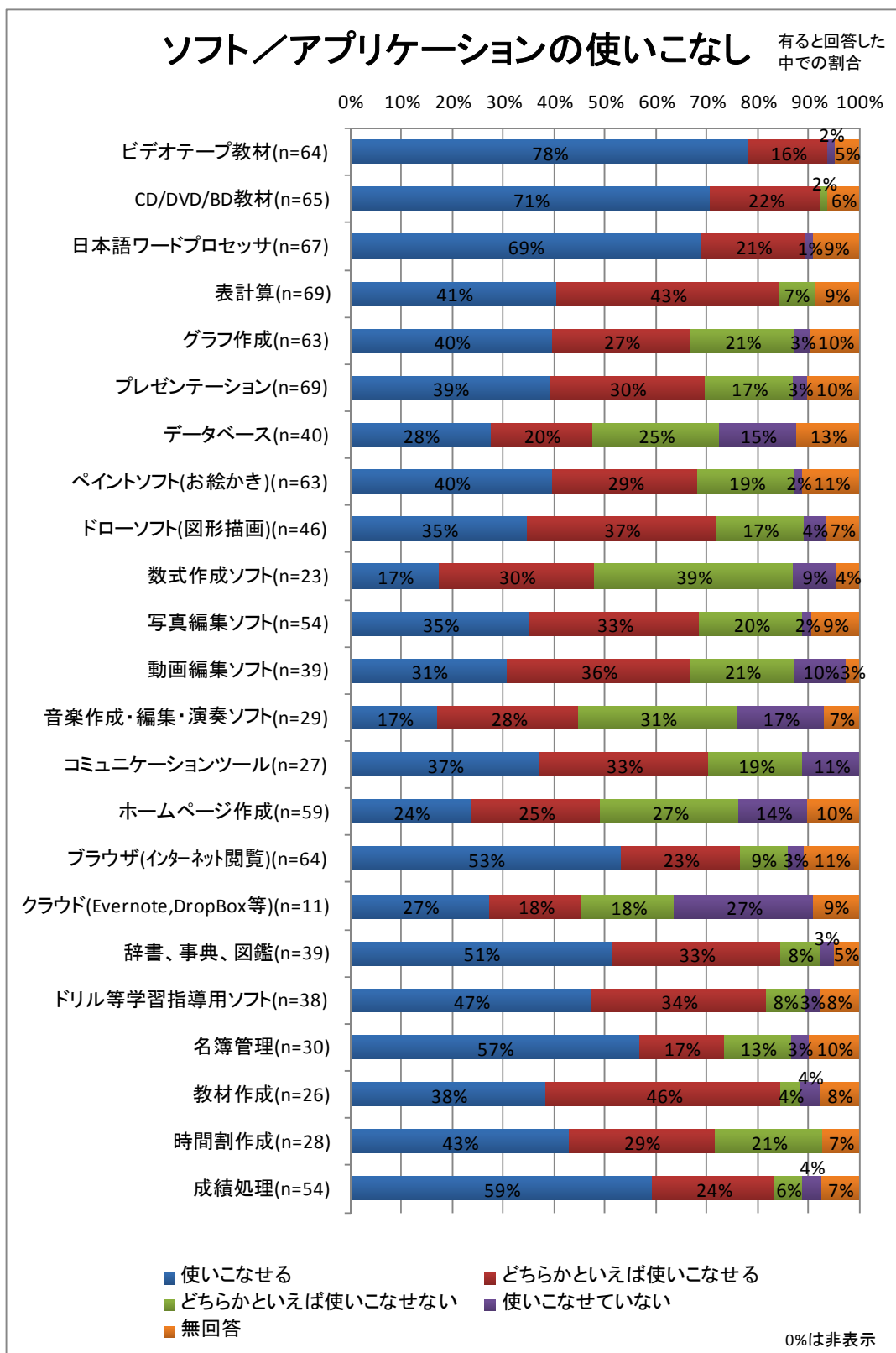
4) 1回の利用時間(分)

学校にあるソフト/アプリケーションの利用時間は次の通りである。



5) 使いこなし

学校にあるソフト／アプリケーションの使いこなし度は次の通りである。



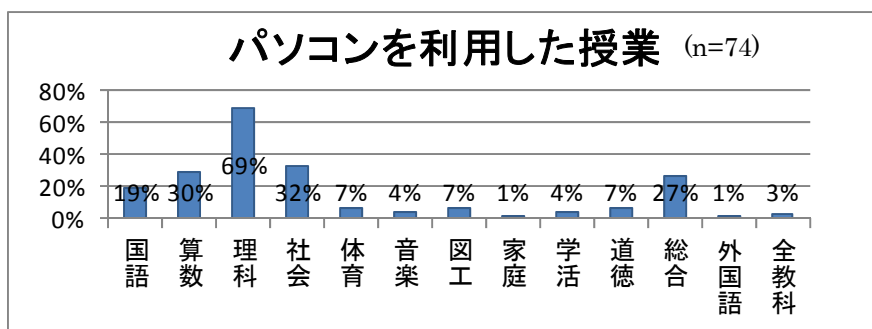
授業では算数、理科に限らず半数近くで「ビデオテープ教材」や「CD/DVD/BD 教材」の利用率が高い。「算数や理科以外の授業」ではこれ以外に「辞書、事典、図鑑」や「ペイントソフト」の利用率が高い。また、「ドリル等学習指導用ソフト」は算数、理科に限らず4割近くの利用率である。「データベース」や「グラフ作成ツール」は「算数や理科の授業」での利用率がそれ以外の授業より高く、反対に「ペイントソフト」や「コミュニケーションツール」、「音楽作成・編集・演奏ソフト」は「算数や理科以外の授業」での利用率が高い。「子どもたちの委員会やクラブ活動」でもソフトが利用されているようだ。

利用頻度から眺めてみると、「日本語ワードプロセッサ」、「ブラウザ」、「表計算」の利用頻度を高いと回答した割合が4割を超えている。また、月に1回程度の頻度で利用しているソフト/アプリケーションでも4割を超えているものは、「数式計算ソフト」、「ペイントソフト」、「CD/DVD/BD 教材」、「ビデオテープ教材」等である。一方、「音楽作成・編集・演奏ソフト」、「動画編集ソフト」、「ドローソフト」、「データベース」等はほとんど使わないようである。

機器に比べると、「使いこなせる」との回答が5割以上の項目は半分以下になっている。また、「どちらかといえば使いこなせない」の割合が機器に比べると高くなっている。ソフト/アプリケーションの利用にあたっては、ビデオテープ教材など一部を除き、基本的に教育用あるいは校務用のコンピュータを使うことが前提となっており、様々な事ができる分、それぞれのソフト/アプリケーションで振る舞いに特徴があったり、操作方法が異なったりして、授業で必要な機能だけでも使いこなすのはなかなか大変だと推察される。

(5) パソコンを利用した授業の教科

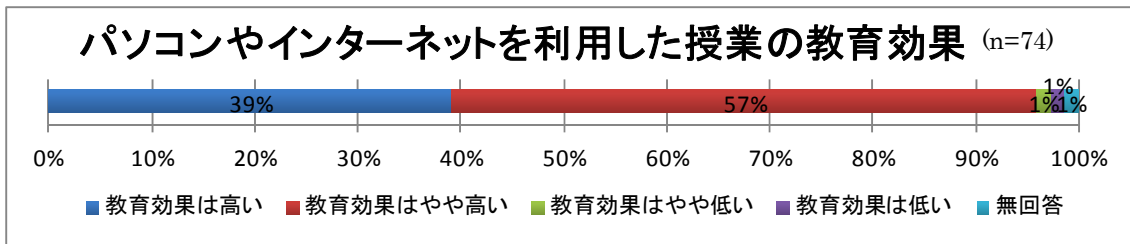
パソコンを利用した授業の教科は、次の通りである。



記述式で回答してもらったが、理科が圧倒的に高く、次点の社会の半分以上の割合であった。また、社会、算数、総合でパソコンを利用した授業をしていると3割近くの回答があった。回答者間による違いはあるものの、パソコンを利用した授業は、すべての教科で行われているようだ。

(6) パソコンやインターネットを利用した授業の教育効果

パソコンやインターネットを利用した授業の教育効果についての回答は次の通りである。



「教育効果は高い」という回答が4割弱、「やや高い」を含めると95%にもなる。パソコンやインターネットを利用した授業は教育効果があると、大部分の回答者は回答している。

(7) パソコンやインターネットを利用した授業の教育効果について

前問の選択理由は次の通りである。

●教育効果は高い

▲共有化

拡大して焦点化・共有化できる。

▲興味関心

興味づけ、自分（子ども）で操作しながら考えて授業をすすめることができる
子どもが集中する

導入部分で興味関心を高めたり、まとめに利用したりすることができるため

▲理解の手助け（視覚化）

子どもにとってわかりやすい

最新情報を得られる。バーチャルな面の指導ができる。

視覚的、効果的に資料を提示することができる。

視覚的で理解しやすい。きょうみ関心が高くなる

視覚的にとらえさせやすい

視覚的に有効

視覚にうったえる資料提示は子どもが理解しやすい

視覚や聴覚にうったえることで、より具体的に理解することができるから。

視覚や聴覚に効果があるから

実験や映像をすぐに見ることができる。反復視聴ができる。

実際に見せられないものが見せられる

実際に見ることが困難なものもバーチャルで体験できる。

実物（写真）をみたり、操作できる。

実物が入手できないときに活用できる

実物にふれられない内容の場合に、パソコンでより実物に近いものが体感できる

シミュレーションなどは実体験できないことをおぎなえる

資料などが視覚的にもわかりやすいから

▲学力向上

厳選すれば、普通の授業では得られないものが得られる

子どもにとって実感ある学びができる

▲情報リテラシー

自分で情報を取捨選択できる力がつく

情報選択、構成力などが発表ツールとして利用した時に育成できる。

使いたいデータをすぐ検索でき、活用できる。

手軽に価値ある資料を提示できる

動画としてみたり、様々な情報を得られたりするため

●教育効果はやや高い

▲共有化

教材を提示しやすくなるので

▲興味関心

「子どもがPCで何をやるんだろう」と興味、関心が高まる。

意欲的になる

子どもの関心が高くなる

子どもの興味・関心が高いから。

児童の興味関心が高まる

注意を集中することも可能

パソコンやインターネットには子どもたちの興味関心が高いから

▲理解の手助け（視覚化）

具体的映像が見られる

子ども達が擬似体験できるので良いが準備が大変である

子どもの理解を助けることがある。関心を高めることがある。

視覚支援を効果的に利用できる

視覚的で分かりやすい

視覚的に理解できる

視覚的にわかりやすいものもある

視覚で理解できる

視覚にうったえられる。

視覚に訴えることができる

視覚による刺激を与える

実際に見られない所をおぎなえるから

実際に見られないものが見られる、観察できる。

シミュレーションができるから！！

シミュレーションやモデルの提示ができる

不可能な実験や効果的なアニメが使える

わかりやすいから

▲多角化

いろいろな角度から子どもに教えることができる

▲情報リテラシー

教科書にのっていないことの調べ学習に有効

様々な情報を得ることができる

調べ学習ができる。

情報の収集が早い

調べたいことがすぐわかる。動画等で見せてあげられる。

▲時間短縮

作業時間の短縮

時間短縮になる

▲その他

ICTを効果的に使うためのその前後の学習の文脈が重要だから

コンテンツしだい

実物に勝るものはない

集中が散漫になったり、わかったつもりになってよく考えていないことが多い

その時々で効果的なときも、そうでないときもある。

目的の情報が見つければ最新の情報が手に入る反面、それを探す時間がかかったり、

コンテンツが児童に適した形になっていなかったりするため。

●教育効果はやや低い

利用しなくても教育効果は高い（他の方法でも）。
コンピュータだから高いということはない。

●教育効果は低い

一斉指導に適していない

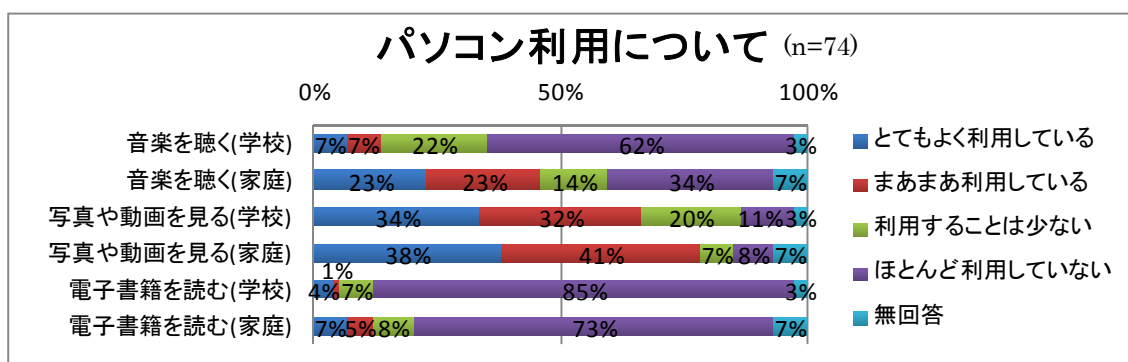
●その他

効果があるかないかは教師の力量次第

「子どもの興味、関心を引く手立て」として、あるいは「実際に見ることが困難なものを見せる」、「シミュレーションができる」、「視覚的にわかりやすい」、「教科書に載っていないあるいは手に入り難い教材を見せられる」など、パソコンやインターネットを利用した授業のメリットが挙げられている。一方で、効果については教師の力量次第と、安易に利用することへの戒めとも思われる意見もあった。

(8) パソコン利用について

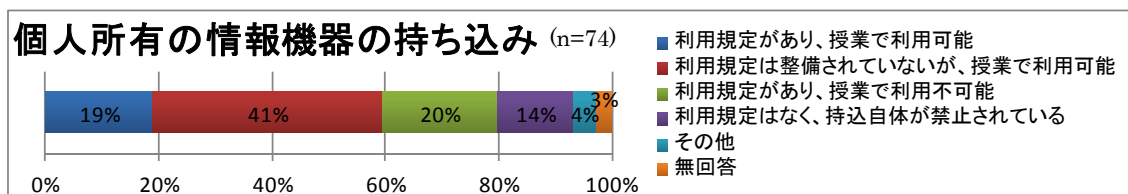
種別によるパソコン利用は次の通りである。



写真や動画を見るのに良く利用しているようだ。一方、電子書籍に関しては、「ほとんど利用していない」が7割を超えている。全体的に学校での利用より、家庭での利用が多い傾向にある。学校では授業に必要な内容に限られてしまうので、授業で活用できるものが、今後多くなってくれば、学校での利用率が上がってくるのであろう。

(9) 個人所有の情報機器の持ち込み

授業利用のために個人所有の情報機器の持ち込みが可能かに対する回答は次の通りである。

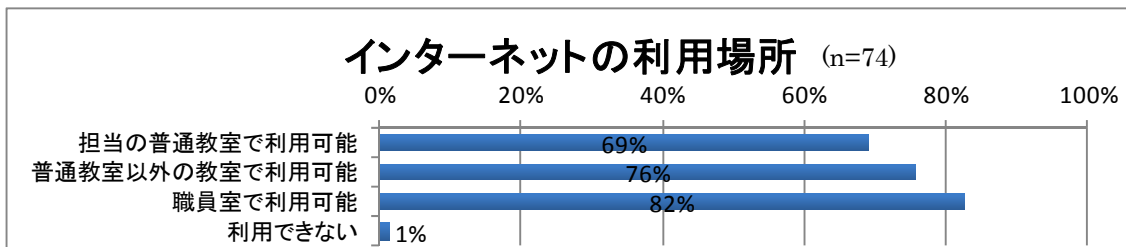


半数強が、個人所有の情報機器を持ち込んで授業が可能であると回答している。ただ、利用に関して、利用規定が整備されていないとの回答は4割もあり、利用規定の整備が急

務であるといえる。

(10) 学内のインターネットの利用場所

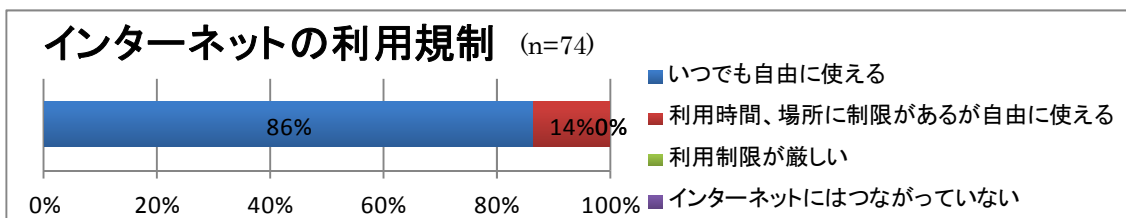
学内でのインターネットの利用場所（複数回答可）は、次の通りである。



担当の普通教室でもインターネットが利用できると7割近くもの回答があった。

(11) 学内のインターネット利用規制

学内でのインターネットの利用規制は次の通りである。

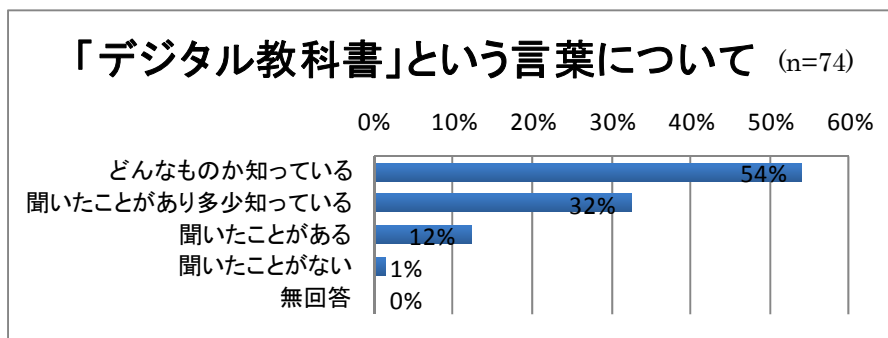


利用時間、利用場所に制限があるものの自由にインターネットを使えるのは14%でしかない。インターネットの利用についての制限は厳しくなく、いつでも自由に使える回答者が大半である。

第5部 デジタル教科書

(1) 「デジタル教科書」について

「デジタル教科書」という言葉についての回答は次の通りである。

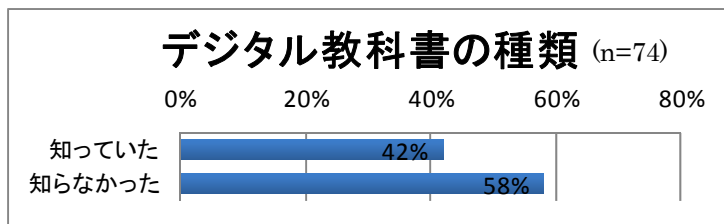


半数以上が「デジタル教科書」がどんなものか知っていると回答している。多少知っていると合わせると86%が何らかの形で知っていることになる。

(2) デジタル教科書の種類

デジタル教科書は指導者用(教員用)と学習者用(子ども用)があることを知っているかにつ

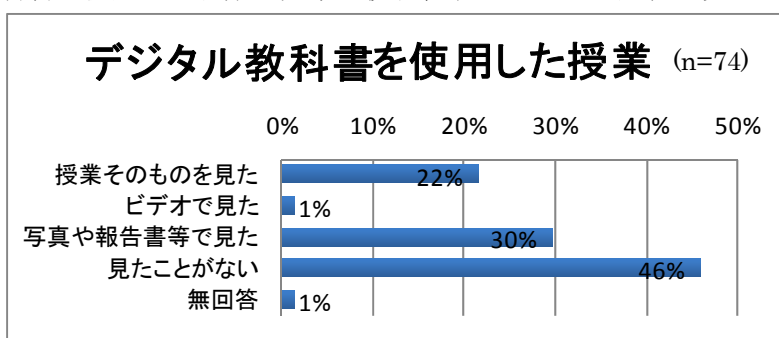
いての回答は次の通りである。



4 割強がデジタル教科書に指導者用(教員用)と学習者用(子ども用)があることを知っていたが、6 割弱がそれを知らなかった。

(3) デジタル教科書を使用した授業の見学・視聴経験

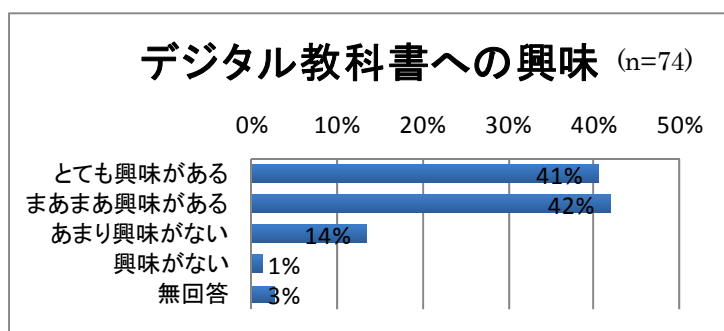
デジタル教科書を使用した授業の見学・視聴経験についての回答は次の通りである。



46%が「見たことがない」と回答した一方で、「授業そのものを見た」との回答が 22%あり、研究授業としてデジタル教科書を使った授業が比較的多く実施されていることがうかがわれる。

(4) デジタル教科書への興味

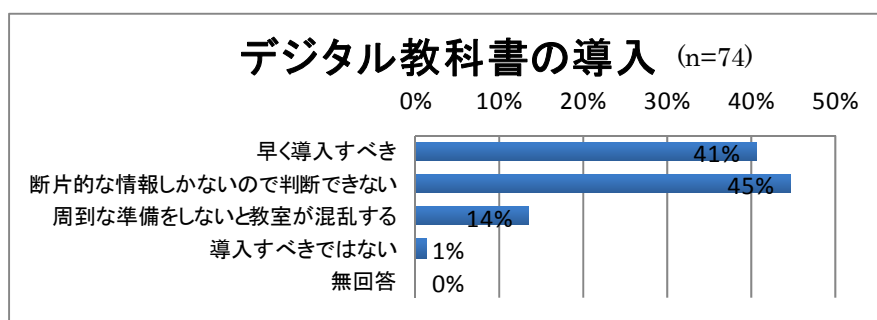
デジタル教科書の興味についての回答は次の通りである。



デジタル教科書に対して、興味があると 8 割以上が回答しており、「とても興味がある」との回答は 41%である。デジタル教科書への関心はかなり高いといえる。

(5) デジタル教科書の導入について

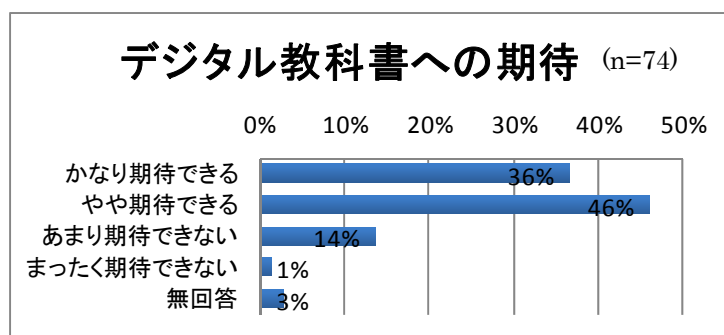
デジタル教科書の導入についての回答は次の通りである。



「早く導入すべき」との回答が41%と4割を超えているものの、「断片的な情報しかないので判断できない」、「周到的な準備をしないと教室が混乱する」との慎重な回答が6割に近い。デジタル教科書の導入に当たっては、早急に行くと現場の混乱を招く恐れもあると思われるので、できるところから徐々に行い、利用にあたって、児童側だけでなく教員側のメリットや効果も伝わるよう、研修会などで広めていくことが必要だと考えられる。

(6) デジタル教科書への期待

児童の授業への関心度が「デジタル教科書」の導入で高まるかどうかの回答は次の通りである。



関心度が高まると「かなり期待できる」、「やや期待できる」の2つを合わせると82%にもなり、デジタル教科書への期待が高いことがうかがえる。他方、「期待できない」との回答も15%程おり、デジタル教科書の導入で授業スタイルが変化することへの不安なのか、それともデジタル教科書のような教材ではなく、教員の質や力量が重要と考えているからなのかは今後さらに調査が必要である。

(7) 教科ごとに苦勞している点

「デジタル教科書」の導入は、算数、国語、理科、社会の各教科によって、効果が違うように思われる。それに関連して、現在の授業で、それぞれの教科について、授業でもっとも苦勞している点は次の通りである。

1. 算数

●知識や思考力・技能の習得

- 器具の使い方を正しく伝え、全員が理解すること。
- 教材内容について実感させること
- 具体物を操作させる機会の確保
- 考え方

算数の知識・技能を十分に修得する時間がたりない。思考力の育成
子どもの実態にどうあわせていくかが難しい
思考力の育成と技能の定着
習熟を図ること
単元が多いため児童の習熟が間に合っていない
文章問題、考える問題を解くこと

●図形

空間概念
図形、単位、大きさなどがイメージとしてとらえにくい
図形の学習
図形の説明、問題
図形の説明や考えの流れの説明は、静止画では難しい。
図形の認識が低い
図形操作が個々の実態（特に技能面）に対応しづらい
図形等のシミュレーション
立体の学習等、三次元的思考が必要な学習

●個人差

個人差
個人差に対応した個別指導
個人差への対応、習熟度の差に対応する時間の確保
個別の能力差による時間差
児童の学力差
理解度の個人差への対応

●資料等の提示

図、表の提示
何ページの何行目の何かを同時に見たり確認できたり詳しい説明をさがしたりできる。
子どもの書いたものを掲示しても見にくい
大きな数や面積の展開図等、実際に見せることが困難
必要以上の情報を見せないようにする
表などの処理、視覚的アピール

●時間確保

子どもたちの知識理解の定着と問題解決学習を展開するための教材研究をする時間
がないこと
時間数が足りない
習熟時間の確保
増えた教材を、子どもに習得させながら学習させる時間の少なさ
有効活用方法を研究（企画・確認）や準備する時間の確保ができない。

●準備や片付け

説明時の教具（板書用）の準備が結構時間がかかる。
全体として準備や片付けにかかる時間
特に低学年で模型等を用いるとき、準備が大変

●わからない

よくわからない 2
もっていない、使用していない 3
現在担当していない
断片的な情報しかないので判断できない

●特にない

特にない 6

●その他

わからない時にあきらめてしまう児童が多い

グラフ

計算のやり方など

数式の処理

予算。教師のデジタル教科書を使いこなす力

各クラス一台のプロジェクターとうの機器がない。

学級全体での批判的討議

2. 国語

●資料等の提示

書きこみ（文章への）が → 全体に提示しにくい

教科書本文を板書用にはいたり、拡大コピーして準備すること。

教材の提示

教師の提示したものでわかったつもりになり、子供が手元で確認していない

古典芸能を実際に見せることが困難

子どもの発言と教科書本文とのつながりを示す

児童から出てくる意見などを整理し、分かりやすく、児童も見られるように記録すること。

情景等の資料

図、表の提示

範読する際に示したい場所を視覚的に教えてあげられない

何ページの何行目の何かを同時に見たり確認できたり詳しい説明をさがしたりできる。

●読解力

作者の心情、詩のときの写真

詩などを読むことの楽しさを伝えられない

読む力の育成

読解力がなかなかつかない

物語教材においての子どもの考えのくみとり

文を読むことは、映像化できない

文学教材の読みの立場による読みの違い

本文の読みとり

●作文・表現力

作文

作文指導

作文力、表現力

表現力の育成。学習意欲を高めること。

●読み書き

漢字の習熟

書写の授業

文字を書くことから離れにくいと思います

●考えのまとめ

学習のまとめ方

考えをまとめ書かせること

- 機器
各クラス一台のプロジェクターとうの機器がない。
端末の利用方法
- 個人差
上位層と下位層の学力差。(下位層は教科書をよむこと自体が難しい)
読解力の個人差への対応
- 時間確保
子どもたちの知識理解の定着と問題解決学習を展開するための教材研究をする時間がないこと
有効活用方法を研究(企画・確認)や準備する時間の確保ができない。
- わからない
使用していない 3
よくわかりません 2
現在担当していない 2
断片的な情報しかないので判断できない
- 特にない
特にない 7
- その他
児童の興味が弱い
教材文の音読活動の場所が制限されてしまう。
教科書への書き込みが多くなると、教科書が逆に見づらい
全体として準備や片付けにかかる時間
ノート指導、評価
単元のねらい
予算。教師のデジタル教科書を使いこなす力

3. 理科

- 観察・実験
実験、観察の基礎的な技能の習得
実験・観察が思うようにいかないこと。
実験しづらい単元では教科書だけの学びになってしまう
実験データの整理
実験の注意事項の周知、徹底
実験を時間内に終わらせることができない
実験器具の数
実験方法とその結果をまとめづらい
夜空の観察
- 自然観察
教科書の内容と実際の学校の周りの様子の違いを(生物など)学習する時
自然(動植物)の観察の機会の確保
自然に影響される単元や準備時間が多く必要な単元
植物の成長や気象関係をいつでも見ることが困難
植物教材、土地のつくりなど見せられない教材の指導
長期の観察
天気などの変化、変動
天気など環境を授業のタイミングに合わせること。

天気に左右されやすい

●資料等の提示

観察や実験の視覚的な提示

教材の視覚化

さまざまな資料・写真提示

図、表の提示

図鑑や動画

デジタルコンテンツを的確に使うにはある程度習熟が必要

動画などの資料提示

何ページの何行目の何かが同時にみたり確認できたり詳しい説明をさがしたりできる。

ビデオ教材では使い方に制限がある。今までのテレビでは画面が小さい。

●準備や片付け

効果的な資料の準備ができない

実験・観察の事前準備の時間の確保

実験の準備、片付けを時間内に行うこと。

実験等の準備が必要なこと

準備がたいへん

準備することが難しい

全体として準備や片付けにかかる時間

●科学的リテラシー

科学的な見方・考え方への変容

科学的リテラシーの内容

子供の思考に合った科学的思考を育む授業構成

思考力の育成

知識をどう教えるか

●体験

実際に観察できないものがある

実際に見られないものの理解（児童の）

実体験させられないものがある

本物にふれることが難しい単元がある

●時間確保

子どもたちの知識理解の定着と問題解決学習を展開するための教材研究をする時間がないこと

時間数が足りない

有効活用方法を研究（企画・確認）や準備する時間の確保ができない。

●わからない

使用していない 2

よくわかりません 2

断片的な情報しかないので判断できない

●特にない

特にない 3

●その他

ノート指導、評価

予算。教師のデジタル教科書を使いこなす力

各クラス一台のプロジェクターとうの機器がない。

端末の利用方法
まとめる力、考察する力

4. 社会

●資料等の提示

教材の視覚化

最新の資料、動画

さまざまな資料・写真提示

様々な資料を板書きだけで示すのは困難。

児童の教科書にある資料と同じものを拡大して板書に使うとき。拡大コピーの必要。

諸資料の提示

資料活用

資料の新旧

資料の提示

資料の不足

資料の分析。多様な考え方の写真

他の県や縮尺をわかりやすく教えることが困難

提示に適した教材を準備し、示すこと。

動画などの資料提示

何ページの何行目の何かが同時にみたり確認できたり詳しい説明をさがしたりできる。

豊富な資料がないこと

●社会生活の理解

教材内容について実感させること

興味、関心を持たせにくい

子どもたちの多様な追究の保障

思考力の育成

社会における言語力の育成

社会問題と倫理

身近に考えさせる工夫

●地域の理解

産業についての学習でイメージがわきにくい

産業や農業など、地域のことをもっと視覚的に伝えられたらと思う

地域について

地域教材を扱う必要があること

地図帳を使った学習

地方の教材が教材化されにくいと思います

●準備や片付け

効果的な資料の準備ができない

準備がたいへん

情報をまとめ、表やグラフ化するのに時間がかかりすぎる

全体として準備や片付けにかかる時間

●わからない

よくわかりません 3

現在担当していない 2

使用していない 2

断片的な情報しかないので判断できない

●機器等

インターネットの接続速度が非常におそく、調べ学習がしにくい
各クラス一台のプロジェクターとうの機器がない。
端末の利用方法

●社会科見学

見学の計画を立てようといった文字があるが、なかなかそれが実行できない。
実際に現場を見ることが大切だが、限界がある
本物を見せることが難しい

●時間確保

子どもたちの知識理解の定着と問題解決学習を展開するための教材研究をする時間
がないこと
有効活用方法を研究（企画・確認）や準備する時間の確保ができない。

●特になし

特になし
特に考えられない。

●その他

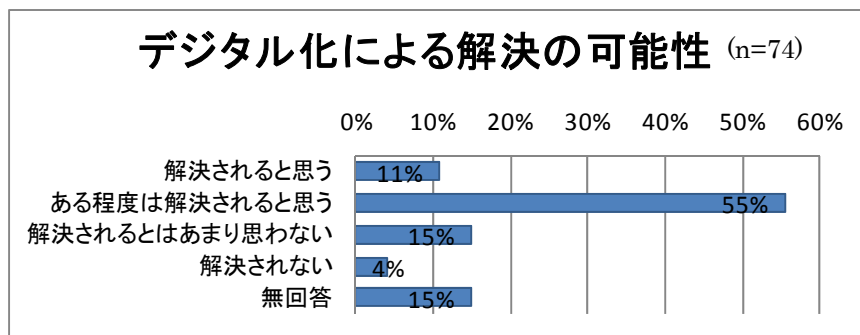
「暗記することが多い」という児童が多い
扱う時代によって年月の進むスピードに差がありすぎる
ノート指導、評価
予算。教師のデジタル教科書を使いこなす力
用語の難しさ

それぞれの教科に特化した苦労があると共に各教科に共通の苦労もあることがうかがえる。学級内での共通理解を得る上でも、大きくて見やすくわかりやすい資料の提示には各教科とも苦労が見られる。また資料そのものについても、最新のものだけでなく、過去のデータとの比較、図や表を使った見やすさ、動きなど、各教科のそれぞれの授業に合ったものを如何に見つけるかも苦労の一つになっている。その他、授業を効果的に行うための時間確保や準備片づけといった、授業そのものより、言わば裏方に近い業務に苦労されているようである。

教科別で見ると、算数では算数の考え方や図形の理解、個人差に、国語では読み書き（読解力や表現力）に、理科では実験や自然観察、科学的な考え方に、社会では社会生活の理解や地域の産業についての理解に対して、それぞれ苦労していることがうかがえる。

（８）デジタル化による解決の可能性

前問の苦労している点について、デジタル化で解決されると思うかどうかの回答は次の通りである。



解決されると思っているとの回答が 66%と半分を超えている。デジタル化そのものは万能ではないので、必ずしもすべての点が解決されるわけではないが、デジタル化によってある程度は解決されるとの期待をもっていることがうかがえる。

(9) デジタル化による解決可能性の理由

前問の回答を選択した理由は次の通りである。

●解決されると思う

▲効果

理科のデジタル教科書を使っているが効果があったから
デジタル教科書を使用してみて、解決できたことがあったから
映像効果

▲資料等の提示方法の改善

資料の提示方法が工夫されるから
必要な資料がそろっていると思うから
シミュレーションなどの疑似体験ができる
見られるから
インターネットで更新が可

●ある程度は解決されると思う

▲資料等の提示方法の改善

今までイメージするだけだったが、よりリアルに頭に入れればと思う
映像による学習により、ダイナミックな理解が可能
学習の文脈へのデジタル化の埋め込み方によって解決されることがあると思う。
拡大、縮小、教師の提示、児童の反応が即、伝わるので
教科書だけよりは動画等あつかえるので。
口頭の説明より、動画等を使ったほうが少しは疑似体験ができるから。
視覚からの情報が多いから。
視覚情報が得られるため
シミュレーション等ができる
社会の資料は最新資料なので
写真や動画を見る機会が増えると思うから
数値を入力すると、全部の班のデータが表に表わされたり、グラフ化できる。
図形の学習時にデジタル教科書があれば視覚的によく分かる
デジタル化によって、より多くの情報が手に入りやすくなり、見せ方にもバリエーションが出てくるから。
手元を見せる。資料提示は可能
動画が大画面で見られる。豊富な資料から適切なものを選べる。

動画等を活用して、分かりやすい提示ができるから
必要な画像などを大きく提示できる
身近にないものをみせることができるので
わかりやすい提示が期待できるから
分かりやすく、個人でまとめたものを全体に提示することができる

▲指導の改善

板書の一部（国語等）は、便利だと思う。
算・理・社ではデジタル化で指導しやすいところが増える
わかりやすい授業の展開が可能

▲興味関心

興味関心が高まるため
子どもの関心を高めそうだから
視覚的興味がわくから

▲その他

解決しなくてはならない問題が多すぎると感じるので
完ペキではなく、書く力がおとろえる。
国、理、社で挙げた内容はある程度解決できると思うから
子どものつまづく場面により、効果は異なる
選択肢の1つとしてあって損はない
たくさんの考えを様々なパターンで保存できる
デジタル化だけでは、学力の向上や効果は難しいと思うから。
一つ一つステップアップが期待できると思う

●解決されるとはあまり思わない

▲解決にはデジタル化以外も必要

映像だけの教科書ではないから
デジタル化することが解決策とはならないように思う
デジタル化のよさは大いにあるが、課題の解決が全てされるわけではない。
デジタル教科書のみで指導するわけではない
個人的な対応はできる。コミュニケーションや表現がつか

▲実現性

人員の確保と教員のゆとり
予算

▲わからない

自分自身デジタル化のイメージがわからない
デジタル教科書の内容による

▲その他

アナログでしかできないことが大切

●解決されない

困難と思っているものとの質がちがうため
実物にはかなわない

●その他

よくわからないので判断できない

デジタル教科書を実際に使ってみて効果があったとの回答があり、デジタル化による効果に手応えを感じているようである。また、多くの回答者が資料等の提示方法が改善されることを期待しているようである。しかしながら、デジタル化がすべてを解決するわけではなく、授業内容によって適切な手段、方法を用いるべきことにも注意を向ける必要があ

る。

(10) デジタル化への取り組み

デジタル化に対する学校での取り組みについての回答は次の通りである。

●取り組んでいる

タブレットPCを使用して授業研究・公開している
デジタル教科書の購入、個人・各教室へパソコンを支給
デジタル教科書はあります。(算以外、前の教科書のもの)
ネチケット、ウイルスの対策
プロジェクターの整備
外国語活動のICT教材の導入
機器が少しずつ入ってきている
教育の情報化。できる範囲でパソコン利用
教育委員会より国語に関しては導入され利用している
教員の資質向上。人的サポート
区内研修に積極的に参加する
月1回位の研修をし、教務の先生を中心に相談をしています。
研修
研修会の実施
研修会等を行っている
校内研でICT活用について研究している。(実際授業で活用している。)
校内研修会
市で購入した
市全体で整備をすすめているので、それを活用する
視聴環境をととのえた。
時間の節約、作業の効率化に工夫をしている
周辺機器の買い替え
地デジテレビの導入
地デジ対応のテレビを少しずつ入れている。
電子黒板などの機器の導入
電子黒板等の研修
電子黒板等を導入して校内研をしている
理科、国語のデジタル教科書を購入した(教師用)

●取り組んでいない

していない 21
特にしていない 11
特にありません。「デジタル化」という言葉はあまり現場ではつかわず、意図を理解できていないのかもしれませんが)
特にない(英語でスマートボードを利用)
したいが予算がない
予算が限られており、今のところ取り込んでいない。

デジタル化への取り組みについて記述式で回答してもらった。大半が特にしていないとの回答であった。取り組んでいるとの回答では、機器の購入、教材の購入・整備、研修会の実施等が挙げられている。

(11) 自己研鑽用教材

読んでもいいと思っている自己研鑽用教材についての回答は次の通りである。

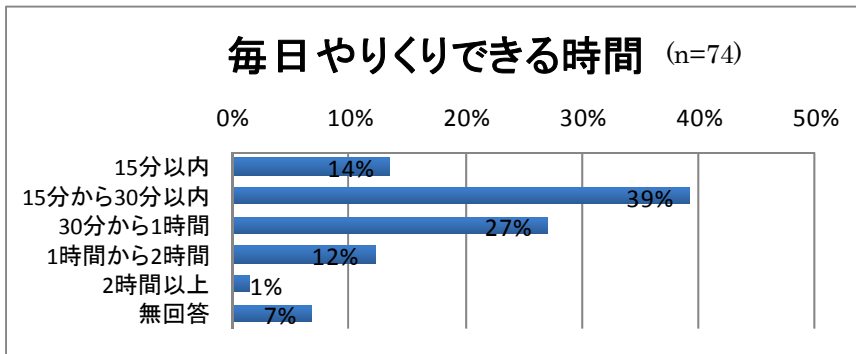
- すぐつかえる、役立つもの
 - 授業に役立つもの（ネタや資料など） 4
 - すぐつかえるもの
 - デジタル環境や個人の能力差にあまり影響せず、すぐに実践できる内容
 - デジタル教科書の利用の手引き
 - デジタル教材と電子黒板との関連技術について。電子黒板は各教室にあるので。時間をかけずに読めて、すぐ活用できる内容が載っているもの
 - 実践に役立つもの
 - 授業にすぐとりくめそうなもの
 - 授業に活用できるものや学級経営に生かせるもの
 - 授業の質を高めるもの
 - 即実践につなげるようなもの
- 事例
 - その科目の教育に関する深い論文、実践報告等
 - 実際に使える授業例と教材のデータ
 - 実践記録なら読みたいです
 - 実践事例
 - 実践例（世界のもの）
 - 実践例（様子がよくわかるDVD映像つき）
 - 授業展開例
- わかりやすい
 - DVDがあり、使いやすい、わかりやすいのもの
 - 簡潔でわかりやすいもの
 - 写真・図入りで簡潔なものだったらよい。
 - 短く画像つきでまとめられているもの
 - 読みやすい内容、書きぶり、量、カット、表、グラフなどの挿入されたもの
 - わかりやすいもの
- 教材
 - 教材の系統性について（小・中のつながり）等
 - 教材研究
 - 業務のスリム化、よりよい教材研究
 - 準備に時間がとられない教材開発の方法
- 指導
 - 指導にすぐ役立つもの
 - 指導書の内容を検索できるもの
 - 指導法について
- ハウツー
 - 新しいソフトや器機の開発状況や使い方（ハウツーもの）
 - 使い方
 - ハウツー本
- わからない
 - よくわからない 3
- その他
 - コンパクトにまとめてあるもの
 - はい

何でも
 何についてか・・・？新教具の効果について・・・？
 学びと社会とのつながりを児童に伝えられる内容
 教育法規についてのもの
 効果があるもの
 高めるものなら何でも
 最新情報
 自分の課題意識にあったもの
 情報と何か
 相双向で、試せるもの
 「(7) 教科ごとに苦労している点」に関連する話題

自己研鑽用教材としては、すぐに使え役立つものや実践事例、わかりやすいものといった要望が高かった。現状には満足していないものの、他の回答からでもわかるように、なかなか時間が取れないためか、実例を参考に今の子どもたちに効果がありそうなものを、すぐにでも使いたいという気持ちがうかがえる。

(12) 自己研鑽用に毎日やりくりできる時間

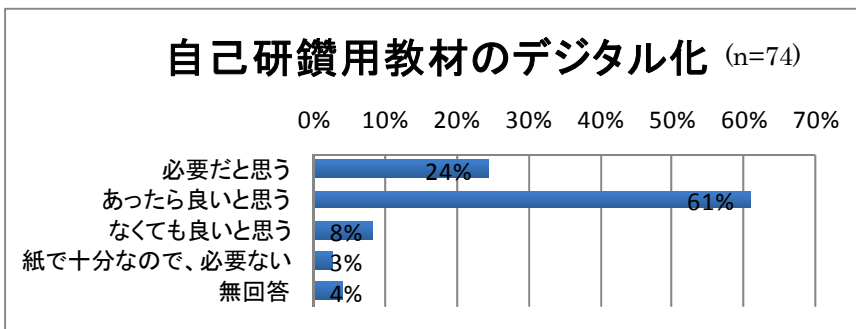
自己研鑽用に、毎日やりくりできる時間についての回答は次の通りである。



15分から30分以内が39%、30分から1時間以内が27%で、2つを合わせると66%になる。日常的に自己研鑽用にやりくりできる時間は30分前後と捉えられる。

(13) 自己研鑽用教材のデジタル化

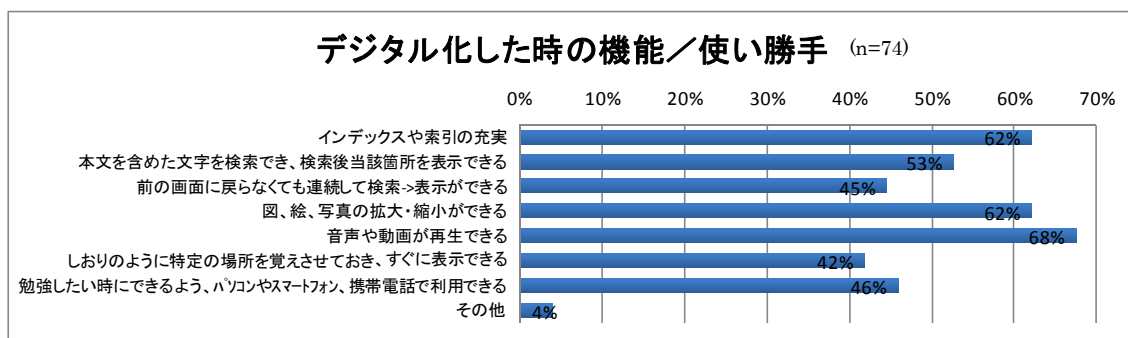
自己研鑽用教材のデジタル化の必要性についての回答は次の通りである。



必要だと思うが24%、あったら良いと思うが61%で、85%が自己研鑽用教材のデジタル化を望んでいることがうかがえる。

(14) 自己研鑽用教材の機能／使い勝手

教員の自己研鑽用の教材をデジタル化した時の機能や使い勝手についての回答（複数回答可）は次の通りである。



▼その他の回答

- 教科書の目次で検索できる。
- 語句をなるべく簡単にしておくこと
- 内容の充実

自己研鑽用教材をデジタル化した時の使い勝手として、必要な情報がすぐに探し出せるよう「インデックスや索引の充実」、全体像や詳細が見られるよう「図・絵・写真の拡大・縮小」、「音声や動画の再生」といった紙では実現が困難だった項目に対して、「あると良い」とした回答者が60%を超える。一方、「連続した検索表示機能」や「しおり機能」、「パソコン以外の利用可能性」といったものを「あると良い」とした回答は4割台に留まった。これらは付箋の活用などで紙媒体でも実行できることが要因として考えられる。デジタル化したことにより紙時代にできたことができなくなってしまうとしたら、デジタル化のメリットを享受する前にデメリットに直面し、紙（媒体）の方が良かったともなりかねないため、デジタル化の際には、紙（媒体）でできていたことは、デジタル化しても、できるようにしておかなければならないであろう。

3 ICTの利用

3.1 テキスト¹の編集のあり方

20世紀における科学技術の進歩により、人々は豊かな暮らしができるようになってきている一方で、わが国において強く「理科離れ」が指摘されている。また、科学技術の成果は、過去の例にいくつも見られるように、必ずしも人類の福祉に役立つものばかりではなかった。しかるに、福島原子力発電所の事故を例にとっても、科学技術は一部の専門家に任せておいてよいというものではなく、21世紀に生活する一般の人たちが、関心を払い、社会の中で必要な事項について意思決定することが求められる時代になった。

「科学技術の智」プロジェクトでは、日本人の成人に共有して欲しい科学技術リテラシーをまとめたテキストを2008年に作成し、公開した。しかしこれは、成人をターゲットに書かれたものとはいえ、決して読みやすいものではなく、書き直す必要性を感じている。

「1.『科学技術の智』プロジェクトのテキスト改善」では、「テキスト」の中身について小学校教員からコメントを求めたが、ここでは「科学技術の智」プロジェクトのテキストを、小学校教員の誰もが、読みやすく、理解しやすく、役立つ智慧にできるスタイルと内容に改善していくための編集のあり方として、ICT時代の情報ツールの活用を検討した。これは、「受信する側と発信する側に横たわる溝」に差し渡す「橋」の具体化の方法でもある。科学技術リテラシーを載せるメディアの形態としてのICT利用は、リテラシーの向上にもつながる。おりしも、総務省と文部科学省とによりデジタル教科書の導入に向けた実証研究が2011年度から始められたが、紙媒体に代わるデジタル教科書の利用に際しては、情報技術に関する理解や技術の向上だけでなく、その利用法と教育に対する効果の検証が欠かせない。

テキストの編集のあり方については、教育学、情報学、ICT技術、デジタル教科書作成経験者、それぞれの立場の方々から意見をお聴きし、検討を行った。

3.1.1 デジタル化の前提

デジタル化にあたっては、なぜデジタル化するのかを明確にすることが最低限必要になる。紙による書物は重いしかさばるからと言って、現在紙に印刷されている物をやみくもにデジタル化し、かさが減って軽くなったとしても、利用方法が変わらなければ、いたずらにコストをかけるだけの代物になってしまう。機器や電気がなくとも、いつでもどこでも手軽に読める紙のメリットを失ってでも、デジタル化のメリットを十分に享受できるスタイルである必要がある。

デジタル化を実現するためのICT技術は、ツールであり手段でしかないので、単にICT技術があるからといって、単純に教育等にそれを使うという話ではない。紙による情報の

¹ この章での「テキスト」は、IT用語でいう文字情報の意味ではなく、テキストブックという意味で使用している。

提供では、伝えたいことを伝えるのに困難だったり、印刷・複写・配布などの費用がかかり過ぎたり、あるいは、ある事柄を調べるのに時間がかかり過ぎたりといったことの解決策の一つとして、ICT 技術の利用が理にかなっているのであれば、それらを効果的に利用することである。

「科学技術の智」プロジェクトのテキストでいえば、難しい言葉で書き連ねてある現テキストの内容を平易な言葉に書き直すことはデジタル化以前の話ではあるが、内容をきちんと理解してもらうには、それだけでは済まないであろう。図解やグラフ、場合によっては動画を用いるなど、直感的にわかりやすい表現を採り入れるべきだというコメントが多くの小学校教員から出されているからである。一方で、テレビ視聴の場合など今までの経験から、ビデオ等の動画をただ流すだけでは、見ることに夢中になり、手を動かしてメモを取るなり、頭で考えたりをしなくなる傾向があり、わかった気にはなるものの、結果として理解が足りないケースがあると言われている。確かに、じっくり考える暇を与えず、とくとくと現象や仕組みを解説している動画では、表面的な理解で終わってしまうのかもしれない。しかし、成人に身につけてもらいたいリテラシーとしては、頭を使わないで身につけられるほど、甘くもない。科学技術リテラシーのテキストのデジタル化を考えるに、これらの点を注意する必要がある。

3. 1. 2 機能・特徴・形態

テキストの ICT 利用ということでは、紙媒体にはない、あるいはデジタル化することで可能になる持ち味を活かすことが重要である。現在、デジタル化した書籍には、電子辞書を始めとして、既存の本を単に PDF 化したものや、ハイパーテキストを使ってある項目にリンクを張って用語や参考文献を参照するもの、図や写真を拡大表示できるもの、ちょっとしたシミュレーションができるもの、ドリル形式で採点までできるものなど、多様な形態が見られる。

今回のテキスト編集では、役立つテキストとして、必要な時に必要なものを探し出せる検索機能や、関連情報へのリンク、数値データのグラフ化、図や写真の拡大、シミュレーション、あるいはインターネットをバックボーンにしたアーカイブ機能など、紙媒体では不可能なデータ処理が必要になると考えている。教育界では電子書籍の到来とともに、デジタル教科書を使用した実験授業も行われるようになった。デジタル教科書は今までの紙媒体での教科書と異なり、よりビジュアルでインタラクティブなメディアとして使われ始めている。教科書として紙と同様に、テキストと画像を表現することが必要だが、デジタル化すればよいというものではなく、次世代のデジタルテキストとしては、映画「ハリポッター」の魔法の世界ほどではないにしても、今ある新聞や手紙と異なり、映像が動いたり、音声で伝えたりするなど、オーディオビジュアルなものであることが望まれる。また、ビデオテープのように一方的な情報提供ではなく、映像や音声に対してもインタラクティブ性が求められる。また、インタラクティブ性という面では、教育の現場では ICT 技

術を利用することで、学習者がどこで、どんなことで躓いているのか、どんな間違いをするのかといった学習の履歴を取り、授業や他の教員たちにフィードバックすることで、よりよい学習環境が提供できると考えている。また、教師間の教材に関する情報の共有・活用などに有効であるとも考えられている。しかしながら、子どもたちの学習にとって、読み書きそろばんの類は当然必要なので、すべてがデジタル教科書に取って代わるものではない。現在の課題を解決する手段の一つとして、使われるべきものである。

学校の教科書が学年ごとにターゲットを絞って編纂されているのに対し、「科学技術の智」プロジェクトのテキストのターゲットは、一般の人たちである。この一般の人たちというのが実は曲者で、これくらいは知っているはずという思い込みがあり、そもそもの前提条件が人によって異なっており、あいまいなものになっているきらいがある。最近学校の授業の中に取り入れ始められている、ジグソー法に代表されるように、自ら考え、他人の考えを聞き、他人に説明したりする活動を中心にして、少しずつ異なる見方を組み合わせることで問題をうまく解きながら学習者が理解を深めていく協調学習を実施している例がある。実際の授業では先生がファシリテーター役を担っており、このリテラシーのテキストもインターネットを介し、小学校の先生同士で、ある種のラーニングコミュニティを構築して、協働で編集していく方法がとれば、現実合ったレベルの言葉と内容で編集し直せるのではないだろうか。図解や動画に対しても、同様に適度な内容のものを提案できるものと思われる。実際、自分が今読んでいる本（テキスト）を他の誰かも読んでいる状況を考慮して、わからないところ、質問したいところ等を、同じテキストを読んでいるユーザ間で、質問・ディスカッション等のリアルタイムコミュニケーションを可能にするプラットフォームが存在している。デジタル化ということでは、編集の仕方もインターネットを中心にICT化することで、効率的にできるようになるとと思われる。

編集のあり方としては、テキストの読者としてターゲットとなった人たちの協力を得て、実施していくことが賢明であると思われる。

3. 1. 3 課題

紙媒体と比べ、デジタル化することで、編集・改訂・公開等が容易になる一方で、容易であるがゆえに、情報の陳腐化に対して適切な対応が必要になってくる。また、インターネットを通して公開することを考えれば、情報発信の維持管理も必要になってくる。紙媒体での管理とはまた違ったコストが日々発生することを考慮しておかなければならない。さらに、紙媒体では存在しなかった動画等は、製作コストと編集にかかる時間を考慮し、質を確保するうえでも、使い易い編集システムと製作体制が必要となる。

また、ICT 機器やデータの書式は、日々、新たなものが開発されているような状況であり、デジタル情報を再生する機器はもちろんのこと、再生するアプリケーションの違いや同一アプリケーションでもバージョンの差異を気にしなければいけない現状がある。現在、作成されているデジタル教科書にしても、教科書会社によって操作性や使い勝手が違うな

ど統一性がなく、利用者（特に複数の教科書を使う小学校の先生や児童・生徒）にとっては、授業中にまごつきかねない状況である。利用者サイドに立った共通インターフェースが必要であると思われる。

一方、デジタル化の恩恵として、文章のコピー&ペーストで編集が容易になる反面、もとのテキストの二次利用が容易に可能となり、著作権に関する問題も解決していかなければならない。幸いにして、現在の「科学技術の智」プロジェクトのテキストは、営利を目的としていない利用の場合は著作権フリーとしている。しかし、この内容を読みやすくするための活動を検討していくなかで、著作権の扱いを精査していかなければならない。

3. 1. 4 今後について

テキストのデジタル化を検討している中で、ある先生が、デジタル（インターネット）の世界は弱肉強食だということを言われていた。人気や興味がないコンテンツはいくらいいものであっても見向きもされない。殊に、一般の方々にリテラシーを身につけてもらいたいなどという発想では、いくら有益で便利な機能があるテキストが目の前にあっても、どれくらいの人が見てみようと思うのだろうか。一般の方々がリテラシーを身につけよう、身につけないといけないと思うような、何かインセンティブが必要なのではないだろうか。それが、テキストの中に持つべきものなのか、テキストの外にあるべきものなのかはわからないが、デジタル化とは無関係の事項であるが、本来の目的を叶えるためには、必要な配慮だと痛感した。

「科学技術の智」プロジェクトのテキストの編集のあり方については、急いで結論を出すのではなく、現状を鑑みながらも、将来を見据えて今後検討を進める予定である。

付録1. コメント結果

1. 1 物質

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容（言葉／図／文章／概念など）がありましたか。

1. あった…………… 4 2. なかった…………… 0

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

刊行にあたって

i ページ

- ・「科学技術リテラシー」は、PISAの「科学的リテラシー」とどう違うのか。

まえがき

iii ページ

- ・「科学リテラシー」「…物質の科学のリテラシー」「物質科学リテラシー」とニュアンスの異なると思われる「リテラシー」が併記されており、戸惑うところである。
- ・「カスケード利用」の「カスケード」とは。
- ・Sustainable 等突如出てくる英単語
- ・5. 日本（文化）の特徴を持った素材を使いたい→何のために？

iv ページ

- ・「コンカル・スパイラルなイメージ図」「スパイラルアップ」の意味は。
- ・6. コンカル・スパイラル

要約

v ページ

- ・「知識ベース」とは。
- ・「地球環境の持続可能性」と「地球環境の持続的発展」の違いは何か。意味するところはそれぞれ何か。

vii ページ

- ・「科学技術の智の曼荼羅」の図の見方がよくわからない。中心から見ていくのか。下の矢印から見ていくのか。また、情報が多すぎて、読み取りにくい。
- ・図の見方がわからない。→例えば、縦軸、横軸、曼荼羅の見方を、例を出して説明する。
- ・目次の前にある図の意味がよくわからない。

第1章

1 ページ

- ・「物質科学リテラシー」の定義は？よくわからないまま、先を読むこととなった。
- ・「リテラシー」とは

1. 3

3 ページ

- ・「持続可能な発展」は、v ページの文言も含め、統一性が見られないが。
- ・「物質・材料化学」とは何か。

第2章

2. 1

4 ページ

- ・「自然の原理、法則」の定義は？「自然」といえばいわゆる「植物体」を想起するが、その点、読み手と書き手にギャップがあるのではないか。
- ・「自然の原理、法則」の定義が明確でないので、そのあとの文の主旨が読み取りにくい。
- ・「古典力学」「量子力学」といきなり使われても、イメージできない。
- ・「等速直線運動」とは
- ・本文 21 行目までは日常に関わりわかりやすい。しかし、22 行目～急に出てくる「古典力学」や「量子力学」、また、その後の説明がわかりにくい。(p.5 「朝永振一郎は・・・一般向けに書いていて、」とあるが、そもそもこの報告書も一般向けに書いているのでは？)

5 ページ

- ・「ゼロにする極限」「無限にする極限」とは、何か。

- ・「粒子像と連続体描像」とは具体的に何か。
- ・「量子力学の h 」とは
- ・プランク定数をゼロに・・・

6 ページ

- ・ 1 行目 誤字? 「星の地球」 → 「星と地球」

7 ページ

- ・「電磁波の挙動」とは

2. 2

9 ページ

- ・「エントロピーの概念」「エントロピーとは物質の熱力学的な乱雑さを示す量」がよくイメージできない。できないと、p 31, 38 が読み取れなくなってしまう!
- ・「ホメオスタシス」は p 38 には「恒常性維持」とあるが、いずれも、イメージできない。
- ・「バイオマス」も一般的に認識されているか。
- ・「エントロピー・平衡状態」とは
- ・「エントロピー」「平衡状態」等の概念はわかりづらい。

2. 3

10 ページ

- ・「正孔」とは。
- ・「発光の色 (波長、エネルギーと言いつてもよい)」がよくわからない。
- ・「アクチュエーター」は一般的に認識されているものか。
- ・ 21 行目 アクチュエーター、材料物性の変化

コラム 1

11 ページ

- ・「批判的に対応する」とは、具体的にはどういうことか。もう少し説明欲しい。

第 3 章

12 ページ

- ・「クォーク、光子」とは

3. 2. 1

13 ページ

- ・「クーロン力」は、引用されてもイメージできない。
- ・「中間子論・クーロン力」とは

14 ページ

- ・「相対的な無次元量」とは、何に対して相対的なのか。
- ・「デモクリトスの原子の概念・正電荷・無次元量」とは

15 ページ

- ・ 7 行目 誤字 「作り出されもの」 → 「作り出されたもの」

16 ページ

- ・ 図 2. ウロボロスの絵の具体的なイメージが難しい

3. 3. 2

18 ページ

- ・「周期的に規則正しく 3 次元的に配列」「周期的に配置」の「周期的に」とはどういうことか。「周期性」とどう違うのか。

19 ページ

- ・「非晶質」「凝集機構」とは何か。一般的に認識されているのか。
- ・「気相・液相」とは
- ・ 24 行目 ~ わかりづらい。表、図の方がよい。

3. 3. 3

21 ページ

- ・「ヘリックス構造」「高分子鎖」という例をあげられても、イメージできない。
- ・「より大きい長さスケールの構造」とはどういうことか。
- ・「高分子」とは

23 ページ

- ・「高度な反応選択性」「穏和な条件下での触媒としての活性」「二次構造の規則性」が、イメージできない。
- ・「高次構造」「限界性能・限界機能」が、イメージできない。

3. 4. 1

24 ページ

- ・「ヒート・シンク」とは。
- ・「フラーレンC60」が「サッカーボールのような球を形成」とは、どういうことか。
- ・「カーボン・ナノチューブ」とは。

3. 4. 3

25 ページ

- ・「電子が占めている状態の最高エネルギー状態」「占めていない状態の最低エネルギー状態」とは、どういう状態なのか。
- ・「エネルギーギャップ」とは、具体的にはどういうものか。
- ・「正孔をごくわずかに導入する。」とは。
- ・「機能素子」「電気分極」「誘導的性質の起源」とはどういうものか。

3. 4. 4

26 ページ

- ・「電子にはスピンという量子力学的な自由度がある」とはどういうことか。
- ・「1つの分子が磁気モーメントをもつ状態を保つ分子磁石」がイメージできない。
- ・「量子力学」等当たり前に出てくるが、簡単な説明がほしい。

3. 4. 5

27 ページ

- ・「大気誘導分解」「ドーブ」「電子と空孔とが反応して励起子が…」が、イメージできない。
- ・「放出光の波長は入射光よりも長波長側に移動している」が、イメージできない。
- ・4,5行目 ドーブ、電子と空孔とが反応して励起子が生じ、・・・

29 ページ

- ・ハロゲンイオン・ドーピング

30 ページ

- ・図7の意図

3. 5

31 ページ

- ・「エントロピーの概念」は、p9の記述だけでは、イメージできない。

3. 5. 2

35 ページ

- ・「ATP」は、p38に正式名称が出てくるが、それでもこの時点ではわからない。
- ・光合成→ かえって式があった方がわかりやすい。

3. 5. 3

35 ページ

- ・「活性化エネルギー」とはどういうものか。

36 ページ

- ・「反応系の温度」「平衡を生成系に移動」がよくわからない。
- ・「反応系」「触媒サイクル」とは。
- ・「遷移金属錯体」「錯体触媒」とは何か。イメージできない。
- ・「光学活性な配位子」「ロジウムやルテニウム錯体」「不斉中心を有する鏡像体の片方のみを選択的に合成」「チーグラール・ナッタ触媒」「オレフィン」など、イメージできず、わからない。
- ・「不均一触媒」とは
- ・「錯体触媒・アナターゼ」とは
- ・野依良治らの研究部分

第4章

4. 1

38 ページ

- ・「物質系としての生命体」の「物質系」が、今ひとつイメージできない。
- ・「恒常性維持 (ホメオスタシス)」がよくイメージできない。
- ・「全系のエントロピー」「負のエントロピー」「mRNA」「動的平衡」が、よくイメージできない。

- ・「加水分解」とは
- ・「mRNA・塩基配列」とは

4. 2

38 ページ

- ・「生体高分子」は、3. 3にもない文言で、よくイメージできない。
- ・「基質特異性の概念」「特異的相互作用」「モノマー」が、イメージできない。

40 ページ

- ・コラム6 原油がどういう工程でナフサになるのか

4. 4

41 ページ

- ・「倍精度浮動小数点演算」とは何か。
- ・「グリッド」とは

42 ページ

- ・「InGaAs系」「AlGaInP系」が、よくわからない。
- ・「光・高パルス信号、GaN系、InGaAs系」とは
- ・InGaAs系他 ○○系

4. 5. 1

44 ページ

- ・「電圧の標準」とは何か。

45 ページ

- ・中央部分 何に使うのか。

4. 5. 3

46 ページ

- ・「バルクな系」「電子のリーク」とは何か。
- ・「生体物質」とは、一般的に認識されているのか。
- ・バルクなサイズ、リーク、量子力学的な干渉効果、ミオシンの直線運動
- ・最後の2行 どう有用で、どんなリスクがあるのか？

4. 6

48 ページ

- ・「材料プロセス」とは、何か。

第5章

5. 1

54 ページ

- ・「バイオマス」は、どこまで一般的に認識されているのか。
- ・「核融合反応」「核分裂反応」も、どこまで一般的に認識されているのか。

5. 2. 5

57 ページ

- ・「原子力平和利用3原則」「公開」「民主」「自主」は、一般的に認識されているか。
- ・「同位体」とは
- ・「核融合」とは

5. 3

58 ページ

- ・「熱のカスケード利用」 p iiiにもあったが、一般的に認識されているのか。

第6章

60 ページ

- ・「科学をする思考」とはどういうことか。
- ・「数百原子」とは何か。
- ・「レーザー冷却」「遷移順位の間隔」が、イメージできない。

61 ページ

- ・「サブミクロン」とは。

6. 3

61 ページ

- ・「数学・数式、モデル・仮説」は、「数学・数式、仮説・モデル」ではないか。

- ・「有意なパラメータ値」とは。
- ・「データを検証するためのモデルを構築」の、この場合の「モデル」とは何か。

6. 4

62 ページ

- ・「現象が統計的なものであることによるもの」「量子力学的な（本質的な）揺らぎ」が、よくわからない。

63 ページ

- ・「評価のプロセス（ピアレビュー）」とは、どういうことか。

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

- ・専門家に聞く。
- ・インターネットで調べる。
- ・報告書の内容と照らし合わせながら、推測して読み取っていった。
- ・知っている人に聞いた
- ・インターネットで調べた
- ・飛ばして読んだ
- ・基本的には飛ばして読んだ。
手元にすぐパソコンがあり、気になればインターネットで検索することもあったが、ほとんどなかった。
- ・インターネットで調べるか、飛ばして読みました。
- ・精査する時間はありませんでした。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

- ・ニュアンスはつかめたものもある。
- ・しかし、インターネットなどの情報では、その内容も難解で、ほとんどよくわからないものが多かった。
- ・また、取り出せた情報が、はたして、報告書で用いられている意味なのかが読み取れないものが多かった。
これらの文言は、一般的に認識されているものなのか、疑問が残った。
- ・少しだけわかったような気になった。
- ・キーワードを検索するとウィキペディア等で用語が出てきたり、それを使用している企業のホームページ等出てきたりするが、そこに書いてあることも専門的な言葉なのでよくわからなかった。
- ・少しだけわかった（ような気になった）。

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

要約

v ページ

- ・「纏めた。」は、小学校現場では一般的でない。「まとめた。」とひらくべき。

vii ページ

- ・「科学技術の智の曼荼羅」の図は、図の項目と報告書の章建ての項目、並び順が対応していないので、対応していると、図も報告書も理解しやすい。

1. 2

2 ページ

- ・「水力発電」、「一次エネルギー」について、図解、グラフや表が必要である。
- ・水力発電 図が欲しい。

2. 1

4 ページ

- ・「運動の法則」について、具体性はあるが、やはり、図解が必要。
- ・「運動の第一法則」「第2法則」「第3法則」の数字を統一する。

6 ページ

- ・「図1」は、カラーで示す。
- ・下から4行目後半で改行し、ここに「図1」を差し込むと、よりわかりやすい。

8 ページ

- ・「日常生活でのほとんどのエネルギー変換」について図解必要。
- ・「どんなエネルギーも最終には熱に変換されてしまう」ことについても図解必要。

9 ページ

- ・「エントロピーの概念」が、ここでうまくイメージできないと、p 31, 38 も読み取れない。「エントロピーとは物質の熱力学的な乱雑さを示す量」について、図解を用いてより具体的に平易な表現でしす必要性が大。また、そのあとの内容も、もっと平易な表現で、具体例をあげて示さないと、興味をひかない内容である。
- ・下から5行目、もう少し説明を加えないとわからない内容である。

2. 3

10 ページ

- ・図解がないと、イメージができない内容である。
- ・「発光ダイオード」のしくみ、「MRI」のしくみも、図解が欲しい。

第3章

3. 2. 1

12 ページ

- ・「微視的世界の最も基礎的な階層の粒」の階層について、図解が必要。
- ・図が欲しい 素粒子、原子核と結合エネルギー
水素原子の例
湯川秀樹の中間子論
原子核が複数融合して重くなる方が安定

13 ページ

- ・「重い原子核」「軽い原子核」について具体的な図解があるとわかりやすい。

3. 2. 2

14 ページ

- ・「原子の大きさ」「同位体」について、図解があるとよい。

15 ページ

- ・「近年になって発見されて加えられた元素」を具体的に示す。
- ・「一家に一枚周期表」に用いられている文科省の周期表を示す。

3. 2. 3

15 ページ

- ・「1天文単位」の実例をあげる。
- ・下から4行目、意味がとれない。平易な言い換えが必要。
- ・宇宙の階層構造は箇条書きがよい。

16 ページ

- ・「図2 ウロボロスの図」は、もっと鮮明な図に。読み取れない。
- ・図2 見づらい

コラム3

17 ページ

- ・「メートル」が決められた経緯をもう少し正確な説明に。

3. 3. 1

18 ページ

- ・3行目「一つ一つの元素を担う粒子が原子である。」は、3. 2. 2の10行目に示すべき。
- ・「小分子」「中型分子」「高分子」は、イラストが欲しい。
- ・「結合エネルギーにも強弱の階層性が…」の図解が必要。
- ・共有結合 図が欲しい

3. 3. 2

19 ページ

- ・「Fe」「Si」「C」の実例を、詳しく示す。
- ・「結合エネルギー」「金属結合」「イオン結合」の図解が欲しい。

20 ページ

- ・「図3」「図4」を左右センタリングしたい。
- ・「図3」「図4」は、本文のどこに関連しているのか、わからない。本文に明記を。

コラム4

22 ページ

- ・「酸素や窒素のような純物質を化学物質と…」の説明は、図に整理して示したい。

23 ページ

- ・後半部分は、もう一步具体的な説明が欲しい。

3. 4. 1

24 ページ

- ・「フラーレンC60」「カーボン・ナノチューブ」など、新しい物質については図解は必要。図解がないとイメージできない。
- ・炭素の同位体 図が欲しい

3. 4. 3

25 ページ

- ・よくわからない内容である。もっと平易な表現にしたい。図解がないとイメージできない。

27 ページ

- ・中ほど フィラメントからは真空中で電子が飛び出す 付近に図が欲しい

3. 4. 7

28 ページ

- ・下から5行目～は、もっと平易な表現にしないとわからない。

29 ページ

- ・6行目～は、図解がないとよくわからない内容である。
- ・「図6」は、本文中のどこに関連しているのかわからない。明記を。
- ・下から4行目～ 説明が不十分なので、白川氏の功績がよく伝わらない。

3. 5

31 ページ

- ・「エントロピーの概念を…」については、p 9 の理解にかかっている。p 9 がわかりやすい内容となり、読み取られれば、大丈夫。

3. 5. 1

32 ページ

- ・「水素結合」の説明については図解が欲しい。
- ・下から3行目～33 ページ前半は、図解がないとイメージしにくい。

3. 5. 2

34 ページ

- ・12行目～は、もっと説明が欲しい。
- ・下から3行目～35 ページは、図解がないとイメージできない。

第4章

4. 1

38 ページ

- ・もっと具体事例や説明、図解がないと、よくわからない。

4. 2

39 ページ

- ・生命と健康との関連がわからない。その点を明記したい。

4. 3

39 ページ

- ・「廃品から回収しリサイクル…」については、携帯電話からレアメタルを取り出す事例などの紹介をしたい。
- ・下から4行目～は、もっと平易な事例を示したい。

コラム6

40 ページ

- ・枠囲み内の図の左右センタリングを。
- ・「図9」の写真の説明が不足しているので、読み取れない。もう少し説明が欲しい。

41 ページ

- ・トランジスタのしくみ 図が欲しい

44 ページ

- ・「図11」は、手描きでないものにする！

4. 5. 4

46 ページ

- ・後半部は、平易な表記、平易な事例、図解によってわかりやすくしたい。

コラム 7

47 ページ

- ・後半部と前半部を入れ替えた方が、わかりやすい。
- ・図の左右センタリングを。

4. 7. 1

49 ページ

- ・このページに、次ページ（p 50）にある図 1 2 を入れた方がわかりやすい。

コラム 8

50 ページ

- ・後半部は、羅列的で、具体性に欠けるので、焦点化して、もう少し具体的な説明を。

4. 7. 2

52 ページ

- ・「図 13」は、もっと鮮明な（特に文字が）ものにしないと読み取れない。

5. 2. 1

55 ページ

- ・内容の主旨がわからない。化石燃料との関連をもう少し出すとよいか。内容は興味あるものになっている。

5. 2. 2

5. 2. 3

56 ページ

- ・5. 2. 5 も含め、全発電力のどの程度を占めているのかを、図解したい。（p 2 も）

5. 2. 4

57 ページ

- ・8行目は、図解が欲しい。

5. 2. 6

57、58 ページ

- ・図解が必要。

6. 3

62 ページ

- ・「仮説・モデル、実験・観察」の関係や「モデル」の効果の図解が欲しい。

6. 4

62 ページ

- ・後半部、もう少し説明が欲しい。

全体的

- ・用語は本文の横に取り出して用語解説するのはどうか
- ・具体物の図や絵などで概念がわかるようにするのはどうか
- ・難しい漢字にはルビをふる
- ・上記の例はもちろんだが、その他に用語の索引がほしい。
- ・全般的に、日常使う平易な言葉で説明したらどうでしょうか。厳格な定義ではなく、イメージの説明として。用語など。
- ・クリックするとわかるように電子書籍化。
- ・用語集、索引などを作成。索引はまだしもそもそも用語集が必要なほど難しい内容にしなければいいと思います。

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

◇ 概念の理解とは何か？ 概念とは何をさすのか？

- ・物質に関する幅広い知識について知る機会にはなると思われる。
- ・項目 5 にも、書いたように、もっと内容のイメージを助ける図解が盛り込まれることが、まず必須である。
- ・また、項目 7 にあるように、読み手のニーズと関連させた構成、内容（例えば、小中学校の学習内容との対応表、さらに学び深めたい人のための参考図書の紹介など）が盛り込まれることも必要である。

- ・先輩の教員に読んでもらったところ、
文字が多く、内容以前に文章自体が難しくて読めない
項目に分かれているが、項目自体が専門的でどこに何が書いてあるか察しがつかない
等の話があった。まず読ませるところから課題となっている。
↓↓↓そのために↓↓↓
12. の②にあるように二部構成にしてはどうか
- ・今の報告書では難しいと感じる。根本を貫く概念が見えない。
- ・常に（どの章・項でも）『その項目、章を「何のために説明するか。」』をはっきりさせ、その積み重ねの結果、この報告書を貫く大きな概念が理解できる構成にすべき。
- ・全般的に今の報告書では難しいと感じる。
- ・前記4で記載した電子書籍化や用語集の作成の取り組みが最低限必要。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方が良いでしょうか。

より読みやすく、読まれやすくするために

⇒ 各章の最後に、章の内容の

- ・「ポイント」（重要語句・キーワードと簡単な解説）
- ・「おさらい」（要約を箇条書きで）
- ・「授業のここで使える」（関連単元の紹介、対応表）
- ・さらに学びたい人へ（参考図書の紹介）

などを盛り込んでいくとよい。これは、必須である。

(1) 全てにおいて、日常の現象を取り上げ、その解説として科学的な概念がわかるように解説すると朝の会等の先生のコラムとして子供たちに伝えやすい。

(2) 図や絵で示すとイメージしやすいと思ったもの

- P. 2 各エネルギー源の活用割合
- P. 19 共有結合・金属結合・イオン結合
- P. 4 比熱・回折・干渉・位相
- P. 5 音波の伝わる速さ
- P. 27 リニアモーターカー（仕組みをイラストで解説）
- P. 31 状態変化
- P. 50 図12（親しみやすいイラストだとよい。値についても図で示してあるとよい。）
- P. 51 大気的气体組成（割合が一目でわかるように）
- p. 52 図13（グラフの見方が難しい）
- P. 54 地球・宇宙のエネルギーの支出（イラスト）
エネルギー資源（イラスト）

(3) 生活の中で活用されている具体的な例があるとわかりやすいと思われるもの

- P. 3 材料について（例；紙はどのような植物から作られているのか）
- P. 4 電磁波
- P. 5 相対性理論・場
- P. 6 図1に挙げられているもの
- P. 13 中間子論・クーロン力
- P. 13 原子の集合拡散
- P. 21 高分子
- P. 25 電気分解
- P. 28 フラーレン（他の素材と比較）
- P. 47 鏡像異性体

(4) 初めて目にした意味がわからない用語

P. 35 プロビタミンB

- p.9 絶対温度0K ここに(=00°C)のような注釈があった方がよいのではないか。
- p.10 例えば電気冷蔵庫は、気化という現象を利用している。
→こういった日常に関わる部分で「どのように利用しているのか」を入れると良いのではないか。
- p.14 全ての粒子は・・・原子番号という。→例を一つはほしい。
- p.24 グラファイト、フラーレンC60、カーボン・ナノチューブ、固体結晶 の用途、使用例が欲しい。
- p.41 図9 トランジスタの大きさがわからないので入れるべき。
- p.44 マイスナー効果 ← このページよりも前に出てくる。出てきた箇所を明記。
- p.56 地熱の問題点があった方がよい。
- その他、各所に、我々の身近などでその科学が生かされているか。を入れるべき。

- ・化学結合(化学反応)の原理などの説明。必須だとは思いますが、できればあった方が良くもありません。
- ・結晶や結晶水の原理の説明。必須だとは思いますが、できればあった方が良くもありません。

8. 報告書の中に無くても良いのではないかとと思われる項目等がありましたか。

第2章

2. 1

- ・4ページ下から12行目～5ページ下から9行目まで、難易な表現が多く、興味が持てず、読まれないと思われる。

第3章

3. 4. 6

- ・28ページの内容は、イメージが持てず、読まれないと思われる。

3. 5. 3

- ・35～37ページは、小中学校で扱う理科に必要感を感じないので、興味をひかず、読まれないと思われる。

第4章

4. 4

- ・41ページは、トランジスタが「電流の増幅を行う」こと以外は、読まれないと思われる。

4. 5. 2

- ・44、45ページは、内容について実感がわからず、読まれないと思われる。

4. 6

- ・48ページは、下から8行目～以外は、読まれないと思われる。

4. 7. 1

- ・49ページは、下から8行目～は、読まれないと思われる。

- ・科学的リテラシーとして必要十分なものをと考えると、百科事典のような網羅的なものをイメージしていますが、それと比較するとこの報告書は断片的な構成になっています。

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・一通り読むのには、3時間程度を要した。
- ・コメント作成にあたり、難解な文言の意味調べ、文言の関連の確認、文言の初出ページの確認、ページ構成の確認、などに再度読み込みが必要で、さらに、7時間程度を要した。
- ・休日1日で読むには読んだが、コメントを書くために読み直さなければならなかった。結局全体で35時間位かかった。
- ・1日2時間程度で1週間～1週間半で通して一回。
そのあと、コメントを書くために読み直すのに4時間程度。

- ・毎日少しずつ読むように心がけました。
- ・1日1時間以上読めた日もありましたが、全く目を通さない日もありました。全体では20時間程度は時間をかけたように思われます。
- ・それでも飛ばし読みをして、眺めただけ、というような報告書もあります。
- ・実際のところ、意味がわかって読んだのは半分もないのが実態です。

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・帰宅後 計 約 2時間 0分
- ・休日 計 約 8時間 0分
- ・休日に一気に読んだ + 寝る時間を減らした
- ・通常勤務終了後 20時～21時の1時間
家に持ち帰り 23時～24時の1時間
- ・休日
- ・通勤時の電車の中。
- ・会議が始まるまでの待ち時間。
- ・休日。

11. 学習指導との関連について

- ・小中学校の問題集によく見られる形式だが、本報告書のどの項目、どのページが、小学校の教科書の、どの単元、内容と対応しているのか、という対応表があると、教員にとっては、入りやすいのではないか。
 - ・小学校では、「実感を伴った理解」のために、学習内容の中に物質の性質などを活用した「ものづくり」が重点的に盛り込まれている。この「ものづくり」に関連した、役立つ内容が欲しい。風やゴムの動き、電気の利用などのものづくりに役立つ、素材やしくみ、原理の紹介を視覚的にわかりやすく図解するとよい。
 - ・また、逆に、「実感を伴った理解」のために、小学校の理科の学習で学んだ物質の性質や働き、規則性が、実際の自然界や生活の中でどのように役立てられているのかも、視覚的にわかりやすく図解すると、小学校教員にとっては、大変授業で使いやすい報告書となる。
 - ・単元をベースに示し、関連内容がどこにあるかわかるようにして欲しい。
 - ・学習指導ではないが、6.5「発表、記録、評価」の内容は、「理科自由研究」の進め方に関する指導に生かすことができそうである。その点をふまえるとよい。
 - ・関連性が非常に薄いと感じた。
 - ・教育現場の理科で用いられている「物理・化学・生物・地学」を違う視点で分けたことは画期的だが、その関連性を理解することが難しい。もし、これを学校現場で使えるようにするのであれば、
 - ①単元に対応する形にする。

「あれ？この言葉はどういった意味？詳しくはどういう原理なのだろう。」
という疑問がわいたときにすぐに「ここを見れば分かる。」といったような形になっているとよい。
 - ②小・中学生が疑問に思う、興味をもつ課題から入れるようにする。(場合によってはQ&A方式)

「それは実はこういうことである。」
「それと関連することにはこういうことがある。」
というように段階を追って読めるようにしておけば、その読み手が欲しい情報まで読むことができ、時間があるときや、さらに詳しく知りたいことがあるときにはさらに詳しく読める。
といったことが考えられる。

作成例として、一つの項を

 - ① 第1段階 新規採用の教員が、初めて理科を教える際に参考になるレベル
 - 第2段階 少し詳しく知り、ベテラン教員も自信を持って授業に臨めるレベル
 - 第3段階 知らなくても授業には困らないが、科学の深さが知ることができるレベル
 - ② 第1段階 身近なもの、身近な現象
 - 第2段階 簡単にいうとこういう原理
 - 第3段階 詳しくいうと、科学的に細かくいうと
のように構成する。
- ・大学での一般教養程度の内容がある。小学校の教員には難しいと思われます。
 - ・小学校理科との関連をつけるのは難しいと思われます。

1.2. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- ・私自身にとっては（多少、高校、大学で、理科を専門的に勉強してきたものにとっては）、なかなかおもしろく、読みごたえがあり、興味を引く部分のある報告書であった。ただ、内容が、かなり網羅的な部分があり、情報が広がりすぎていてる印象があった。また、逆にもう少し詳しい説明が欲しいと感じる部分もあった。
- ・理科を専門としないものにとっては、難解な文言が多く、その先へ読み進もうとする興味も持てない報告書であるという印象であった。
- ・この報告書の利用のためのコンセプトが、もう少し、明確にならないと、報告書をどのように工夫改善していったらよいかの、方向性が打ち出しにくかった。
- ・まず、小学校教員が、手にとって読みやすいものとなるためには、できるだけ、小中学校現場で用いられている平易な表現を用いることが肝要である。また、できるだけ、図解、イラストを盛り込んで、イメージを導きやすくすることも肝要である。
- ・また、小学校教員が、進んで読んでみようというものとなるためには、小中学校の学習内容とどのように関連しているのか、どの内容の発展的な内容なのか、さらには、子どもたちが興味を引く内容なのか、といった点が明確に示されていることが肝要である。自分自身の科学的素養を高める目的では、特に、理科を苦手とする教員にとっては、決して手にすることはしない。
- ・この報告書は、たくさんの方々の手で、たくさんの方々の時間と労力を使って、取りまとめられてきたものであることが、大変よく伝わってくるものであった。その点、深く敬意を表します。

①すぐに使えるものでないと活用は難しい。

（Ex.太陽熱発電効率の多い時期に太陽熱発電の仕組みの話などができるように、項目が「〇月の話」となっていて、ページが月別になっていると活用しやすい。）

②二部構成にしたらどうか。

- (1) 一枚のリーフレット（絵や図）
- (2) 解説書

(1)を見て、知りたいと思ったものに関して(2)を読めば、理論がわかるという仕組み。

- ・先日のガイダンスでも申し上げましたが、読めば読むほど
いったい誰に向けて書いているのか。
何のために書いているのか。

が見えない、と感じてしまいます。もし、一般の方に「科学は楽しいものだ。」「奥が深い。」「興味を持って欲しい。」と思ってもらいたいのであれば、難しいと考えます。「理科、科学はおもしろい」と思うよりも、「やっぱり科学はよくわからない」となる読み手が増えると思います。その理由として、難しい専門用語が多すぎて先へ進めないということ。進んでいったとしても、「何のためにこの章、この項の説明がなされているの?」といった疑問が残ること。が挙げられます。

私の考えが一般かどうかは分かりませんが、一般的に科学について興味を持つのは、身近な現象に疑問をもったときであると思います。

身近なものの素朴な疑問 例：どうして電子レンジはあたたまるの？
空は何で青いの？ 地球温暖化って何？

↓
簡単な雑学程度の知識

↓
その裏にある情報・考えた人、そこに関わる科学的な知識
といった流れで関心が深まっていくのではないかと考えます。

- ・「小学校教員が手にとって利用する」という目的を、「理科の苦手な教員」まで含めるのであれば、やはり本報告書では難しいと思います。本来は、教員が自分自身の科学的な教養を深めるために、目の前で起こる事象だけでなく、その裏側、歴史にまで目を向け、それらを理解した上で指導に当たることがよいということは言うことはありません。しかし、現場の小学校教員は、多くの教科を同時に研究しており、その他多数の業務があるわけで、その時間の捻出が困難であるのが実状です。そこで必要とされるのは、そのとき、その都度、「これはどういう意味の用語なのか。」「どういった原理でどういうことに使われているのか。」「子ど

もたちが興味を持って調べていけるのはどこか。」といった情報で、それらをすぐに調べられる書物です。そういった視点をふまえると、本報告書の構成は非常に見づらいつわられるのです。

- どこにどんな内容が書かれているか一目で分かる表題
- その用語がどこに書かれているか分かる索引
- 実生活のどういつわったところで使用されているかといった関連性

さらに言えば、

- どの単元で使用できるか

といった構成であつて、初めて使用しようと思つたのではないかと考えるのです。

- ・「数式などが科学を難しくさせる」といつわった考え方をふまえた上で、本報告書ができるだけ文章で書かれていることはわかります。しかし、前記2や5で述べたように、必要最低限は式や図、表を載せておいた方がイメージしやすいこともあつたのではないかと考えます。
- ・また、どのページも長い文章で見にくいと感じます。そういった視点からも、箇条書きや表、図を随所に取り入れ、特に重要な言葉は太字にするなど、表記上の工夫も必要であると考えます。

例えば1ページ本文の10行目～の「最も重要なのは次の4点であつたろう。」なら、その下に

- 1) エネルギー ……
- 2) 階層性 ……
- 3) 材料 ……
- 4) 場との相互作用 ……

と直すだけで見やすくなると思つたります。

- ・読んでいて、「コラム」の題材や、日常の「冷蔵庫」や「エレベーター」などの用語があると、興味をそられました。また、昨今話題になつていて、エネルギー問題や、温暖化、LEDなどは興味もあり、内容も頭に入りやすく、分からない言葉は調べたいと思つたりました。

一般向け、小学校教員向けに変えていくなつたら、入口のハードルを下げつて徐々に難易度を上げていくことや、専門用語には極力注釈をつけていくなどの配慮をし、「簡単」かつ「詳しくわかりやすい」報告書になるとよいつわと考えます。

- ・小中学校の学習指導要領の内容は遙かに超えた深く幅の広い内容が盛り込まれた報告書です。高等学校というよりも大学の一般教養レベルの内容があります。
- ・これだけの内容を小学校の教員に理解させるのは難しいと思つたります。ここまで知らなくても小学校理科の授業はできそうです。
- ・大学生に授業をして試験に出るといつわって勉強をさせ、それでも落第する学生が何人も出るような内容ではないでしょうか。全ての日本人が身に付けてほしい科学技術の基礎的素養を明示しようというにはレベルが高過ぎます。あえていうなら、義務教育修了程度の知識すなわち中学校学習指導要領程度のレベルにとどめないといつわいけない日本人が半分以上になるのではないのでしょうか。
- ・小学校の教員も大学を卒業してしばらくすれば学校で学ぶ理科の知識は忘れてしまつたります。一般の方とそれほど変わらないと思つたります。したがつてこれだけの内容は咀嚼不能になりそうです。書籍で与えても読まらずに積んでおくだけになりそう。そこで、免許更新の際の課題にしてレポートをかかせるとか、10年研修（悉皆の行政研修）の課題にこの報告書を指定するとか、何らかの強要するしくみがないと、小学校の先生が目を通すとは思えませぬ。
- ・物質科学 p.51 の下から3行目。×「気温上昇があれば…」とあつたが○「水温上昇があれば…」の間違いでないでしょうか。
- ・物質科学 p.9 の上から9行目。×「エントピー」とあつたのは誤植でしょうね。
- ・文字ばかりなので、難しさが増す感じがします。必要に応じて図や写真があつたらとつと読みやすくなつたと思つたります。1ページに少なくとも1枚は図や写真があつたら等の決まり事や、コラムには必ずイラストをつけるなどの決まり事があつたらともいいかと思つたりました。
- ・総合報告書の第5章の1「水の自然科学・利用技術・人間の関わり」は読んでいて面白い内容でした。身近な水を科学の視点で捉え直すことができる内容です。私個人として抵抗なくすんなり読めました。

1. 2 情報

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容（言葉／図／文章／概念など）があつたりますか。

1. あつた …… 4

2. なかつた …… 0

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

v

- ・ 10 行目 本書は情報科学技術の → すっきりしています 情報学はやめたほうがいいと思います
- ・ 23 行目 情報科学技術の教育者 →そういっているのだから 情報科学技術でいいと思います

vi

- ・ 目次の前の情報科学技術ロールケーキの意味が分からない。
- ・ 個人、産業技術、科学、社会・政府とあるがこれなどどんな意味なのだろうか。

P1

- ・ 電子回路によって、情報の伝達や加工ができるという本質 2 について理解できているような気になってしまいが、よく考えると理解できていない。電子回路の概念というか仕組みについての理解ができていないからだと考える。

P2

- ・ データ (各ビット) の表記でビットの説明がこの時点でないために、理解に躓きを与える。
- ・ 量子計算、分数計算のようにと言われても、その違いが理解できていない。
- ・ 大量のデータがその量が質を変えるという意味が理解できない。愚弟的な説明が必要。

P3

- ・ 「2 進列をどのように走査すれば」というイメージが持てない。
- ・ 17 行目 計算化の難しさ 難しさ という言葉
→ この言葉がそのあとにも出てきている ここで難しいか簡単かは読者にはわからないと思う。どうようにしたから L6 のも「難しい」と思っていれば もっと早く もしくは説明が見たい そもそもそこで出す必要があるのか

P4

- ・ 「パターン検査アルゴリズム」については、事前の説明があったので理解できたが、この文章だけでは理解することは難しい。
- ・ 抽象化の具体例か図、イラストなどでのイメージを持たせる工夫が必要。

P6

- ・ 同報通信とは、同時に送信できるという意味なのか、もっと広い意味があるのか。
- ・ 致命的な問題の例示があるとわかりやすい。わからないですが、例えば、行政での致命的なミスでどんなことが起こってしまうのか、そのために、市民としての我々はどんな損害を被るのかを示してほしい。

P7

- ・ 個人レベルでの情報科学技術に対する誤解が与える損害とは何か。具体例を示してほしい。

P8

- ・ コラム 1 の第 1 段落の (特に後半部分) が理解できない。静的なビューという用語も分からない。
- ・ 8 行目 静的なビュー? いきなり
- ・ 11 行目 リテラシー を解説してほしい
調べるとさまざま出てしまう もともとは読み書き能力?
ここで 文系のリテラシーとは違うはず

P11

- ・ 16 行目 ここで書かれている「例」とは、このあとの例 2, 例 3, 例 4 で示されていることであるから、そのことを例 2, 3, 4 でと表記した方が分かりやすい。
- ・ P 1 1 ぐらい〜 数式が多く出てきているがよくわからなかった。(特に P 2 0 の例 6)

P12

- ・ 12 行目 ○が 3 つ、三角形のように並んでいるが、この表記で正しいのか。

P14

- ・ 素子, 演算素子, 論理素子, の素子という用語の意味は辞書に意味が書かれているが、イメージが持てない。図 1 も書かれているが、わからない。
- ・ $0 \vee 1 = 1 \vee 0 = 1$ は理解できるが、 $1 \vee 1 = 1$ が理解できない。
- ・ 論理積ゲート これはわからない
- ・ 論理演算 これがさらにわからない
- ・ 解説もわかりにくい。例えば解説 1 に論理積、論理和などの言葉がでてきて、ある程度理工系の知識がないと抵抗がある。

P15

- ・排他論理和の説明で使われている図2, 図3の理解が難しい。
 - ・排他論理和 これが必要なら 差し替えるものがあるか なにかにたとえるか・・・ハードルが高すぎてここで ページを閉じてしまうかもしれない
- P16 も 同様。P17まで 飛ばしたい

P16

- ・例5の中で「図6」に示された図6は p24 のグラフなのだが、間違いか、関係が理解できない。
- ・例5 足し算を行う回路の説明もわかりにくかった。

P18

- ・「状態」の概念が理解しにくい。
- ・「変数」の概念についても数学の変数とは違うことは分かるが、プログラムの変数概念を理解できない。詳しい説明が必要。

P20

- ・例6の単純なプログラムの例も分かったような気になるが、確かな理解ができない。もっとわかりやすくできないか。
 - ・そもそも例6はなにをどこで説明するか・・・飛びすぎている
- P19の(1)(2)とするなら
離れすぎているし 言葉がわからない
整理が必要
- この辺をかかれた人は 専門家であって ここがわからないと
文系の人はページを閉じるであろう

P21~P22

- ・「計算」という概念の明確化の項は理解が難しい。この内容は必要なのか。

P24

- ・アルゴリズムは知りたいことだが わからない
序章がない わかろうとしてもまったくわからない
このページは別世界 たとえばがたとえになっていない

P25

- ・解説5は興味深いけど、、わかりづらい 初期のスパコン？
いつ頃の話かを解説してほしい

P26

- ・NP問題は渡辺先生の解説でわかったが この文章はわからない
解説6がわかりづらくしている たとえばがたとえにならないことがある
- ・解説6のNP問題とNP完全問題もわかりにくい。

P28

- ・23~24行目 計算世界観の中で、「計算を中心にすることで、計算に有利な妥協点を見出せる可能性がある」という意味が理解できない。

P29

- ・例7 例8はなにからきているのか わからない

P30

- ・情報学リテラシーなのか 情報科学技術リテラシーなのか、、

P31

- ・プロセッサ, メモリ, 入出力装置は絵や写真を提示して理解しやすい工夫が必要。
- ・抽象化, 仮想化は理解することが非常に難しい。省けるものを省いて簡略化するか, 図や絵などの視覚的資料を提示してわかりやすくする工夫が必要だと思う。

P33

- ・OpenGL? 例示もなく まったくわからないし 出す意味があったのか

P34

- ・メモリのそもそも何の部分が図8なのか。。図9もどこなのかわからない

P36~

- ・プログラミング言語の仮想化, オペレーティングシステムの仮想化の説明はそれぞれ必要なのだと思うが, 説明が抽象過ぎて理解が難しい。もっと簡単に説明することはできないのでしょうか。
- ・図11は 誰が考えたか? これもなにを伝えようとしているか
見てもわからない わかったふりをするしかない

P37

- ・例9 機械語命令
- ・例9 がいったい何をしめすのか・・・必要があるのか

P38

- ・3～5行目 具体例を示すなどわかりやすくする工夫が必要。
- ・インタプリタ 聞いたことがあってもこれではわからない
コンパイルわかりそうだが インタプリタはわからない このへんは文字では
伝わらず 経験がものをいう 経験していない人にはわからないことであろう

P38

- ・解説7の解説が分かりづらい。

P39～P40

- ・仮想化の説明、とくに後半部分の理解が難しい。

P40

- ・インテルのプロセッサの Pro や Core2Duo などパソコンを知らない人には全くなじみのない言葉でプロセッサやその種類等についての説明も必要。
- ・専門家領域でわかったふりをするしかない
IBM VM370や その他 機種名 メーカー名をだされても
経験したり扱ったりしていないとわからない JVM? Sun Microsystems?
メーカ? 機種? 言語? java はきいたことあるが・・・

P41

- ・ここからまた読む気持ちが出てくる

P43

- ・プロトコルという用語も何となく理解できるのだが、パソコンのネットワークを設定したことがない人からすると理解できない。
- ・「階層化の利点」について、具体的な例示があると理解しやすい。

P44

- ・「ネットワークの形成」の図において、3種類のネットワークの形態(?)と文章中の説明が分かるように図に番号をつけて、説明を箇条書きにするなどの工夫が必要。ネットワークの図も市販のネットワークの本のようにイラストで表現した方が理解しやすい。

P45

- ・例10の図の中のフォントと文中のフォントが違うことが気になりました。

P47

- ・暗証番号とパスワードの違いは、暗唱番号の方が(決められた桁数の)数字であるのに対して、パスワードは英数字を用いることによる違いなのか。この違いの説明があるとわかりやすい。

P48

- ・3つの暗号方式の違いが分かるような工夫、イラストなどを用いて表現できないだろうか。
- ・「公開鍵暗号方式」については、先日の説明の時に聞いて理解できたように思ったが、改めて、自分で文を読んで理解しようとしたが理解できなかった。この方式についてはもっとわかりやすい表現や工夫が必要に感じる。

P49

- ・「ハイブリッド暗号方式」も図や絵を用いて説明しないとわかりにくい。他の方式との違いが分かるような工夫が必要。

P50

- ・「暗号による認証」の2段落目の最後の1分と3段落目の文章が理解できない。「公開鍵の真正性」という言葉が最も分からなかった。
- ・DMZについての図を用いた説明が必要。

P51

- ・図19のファイヤーウォールの図をイラストのような表現の方がわかりやすい。この図ではわかりにくい。

P52

- ・プロキシサーバーが中継する通信方法という表記の部分でプロキシサーバーを中継したものとそうでないものを図で示すなどしてわかりやすくしてほしい。そもそも、プロキシサーバーの役割という特徴もわからない。

P53

- ・関係モデルでは、(たとえば)で具体例を示しており、わかりやすくなっているが、()が多用されすぎていて、かえってわかりにくい文章になっている。

- ・データマイニングの説明の1段落目の文章が理解しづらい。2段落目の説明も具体例を示すなどしてわかりやすく表現してほしい。

P54

- ・検索技術の説明の最後の2行の意味が理解できない。

P54～P55

- ・信号処理の種類について箇条書きし、具体的な例示がほしい。

P55

- ・数値解析的な手法がイメージできない。

P56

- ・シミュレーターの意味は何となく理解できるが、本文の説明では理解しにくい。

P59

- ・演算ゲートの意味が分からない。
- ・リレーや真空管の図や写真・絵があるとわかりやすい。
- ・ENIACについてももう少し詳しい説明がほしい。

P60

- ・用語の意味が分からないものが非常に多いページである。用語の説明と共に、写真などでイメージを持たせることが有効ではないか。(トランジスタ, 集積回路, LSI, VLSI, ULSI, 光学分解能, プロセスルール, 閾値, 水銀遅延線, 磁気コアメモリ, 半導体素子など)
- ・最後の1行のRAMはSRAMではないのか。
- ・メモリの進化の説明にパソコンの歴史とその特徴を年表やグラフを用いて表現した方が理解がしやすいのではないか。

P61

- ・「データの非劣化性」の言わんとしていることは理解できるが、説明としては理解が難しい。閾値という用語が一般的でない上に、誤り検出符号, 誤り訂正符号の考え方もわかりにくい。符号という用語も素子と同様イメージがもてない。

P61～P62

- ・デジタルアナログをくらべながら述べるのはいいと思うがはじめに比べたデータの非劣化性はいいがアナログの例を見せないとわからない

P63～P64

- ・データ処理の高速化の要因として、P64I14に「自動化」と表現されているのに、まず、一つ目としては、何が要因なのかわかりにくい。

P65

- ・23行目 CTスキャンの説明で、「連立方程式を解く」という表現がわからない。実際に、連立方程式を解いているのかもしれないが、もっとわかりやすい表現はできないのか

P67

- ・オーバーフロー, アンダーフローの説明が分からない。

P68

- ・用語解説6の浮動小数点であるが、解説が解説になっていない。

P69

- ・バグの説明として(1)～(4)が示されており、なんとなく理解できるが、もう少しわかりやすく表現できないだろうか。

P71

- ・6～7行目 他の要因として示されている()内の意味が理解できない。「脳神経系の高齢化に伴う認知的機能低下, および社会文化的背景下での態度・方略」とは、簡単に言えば、「ボケ」「認知症」的なことなのでしょうか?
- ・「ログ情報のマイニング」の意味が理解しにくい。そのためか、その段落の意味が理解できない。
- ・情報学リテラシーと情報リテラシーは違う混同されている
文系の情報リテラシーも存在する

P72

- ・「公衆送信」の意味が理解しにくい。

P74

- ・「ICカードの仕組み」のデジタル署名の説明が理解できない。

P83

- ・1行目 科学技術リテラシー獲得という運動全体の目標は…の文章で、「獲得」「習得」などの言葉を入れ

た方がよいのでは

- ・例13 P2P方式, BitTorrent の用語を調べないと理解できないため,
- ・例13 P2P? 専門家しか知らないかもしれない 例示か ピアツーピアのほうがわかるかもしれない 図が必要

P84

- ・21行目 たとえば(音の)の()は必要ない。

P86

- ・プログラム運動は必要 しかしそれは豊かに生きるために?

P88

- ・例15 具体的にはと述べている式の部分が理解しにくい。

P89

- ・カスタムソフトとパッケージソフトの違いが分かりづらい。具体の例示がほしい。
- ・情報リテラシー 情報学リテラシー? 内容は面白いが、、、
文系のアクセスを認めない

- ・全体的にわかりにくかった。
- ・全体的に言葉、図、概念などわかりませんでした。(自分の無知だと思います。すみません。)

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

- ・1回目は、分からない言葉をとばして読み進めました。その後、インターネットや電子辞書で意味を調べて、2回目を読みました。2回目以降の読みの中では、分からない言葉や内容が出てきた時に、その場でインターネットや電子辞書で調べました。

- ・調べた、、、が 小学校の教師がそこまでして読むかは疑問で 読んでもらうにはわかりやすくするしかない

あるいは読める人はすでに内容を知っていると思われま

私の場合

- ・飛ばして読んだ

です 飛ばして読んでも分からないと もう閉じるしかないと思います

日本の小学校の教師がもし 分かるまで読むとすれば 冬休み どうしても読んでほしいけど
あと読んでくれる人は 心の病等で休んでいる人であると思う

朝日小学生新聞にそのような記事があったのを覚えているが それくらいがよいと思う

渡辺先生は 小学校教諭のことを教養人とおっしゃっていたが

対人関係の教養や 日常生活の教養が 必要

毎日が 教材研究 授業 対人関係に追われる

なぜなら 1時間の授業研究が 1時間にしかつかえないからだ

7時間45分の時間に 授業が6時間 そして子どもがきている8時10分から4時までは

ひとときたりとも目が離せない 目を離して事故が起きれば 教員の責任だからだ

親は一人でよいが 教員は30人から40人を相手にしている

緊張の連続である

4時過ぎからは保護者対応である クレームでなくても親対応は必要である

給食は5分で食べる 昼休みは設定されているが 一人になれる時間や 個人の用事をすませる時間はない

子どもが帰るまで 携帯電話など使おうものなら 保護者に通報され「先生は 携帯を使っている」と
非難の電話が来る

そういった生活の中で

難しい内容の本がよめるであろうか よめない

読んでくれと管理職が言えば読むかもしれない

しかし 読んだふりであろう

教養人といわれ、そうなりたいと思った しかし
日本の学校の教員はそうではない そう断言したい！

- ・インターネットで調べたり、飛ばして読んだ。
- ・同僚に尋ねたり、インターネットで調べたりした。飛ばして読んだところもある。
- ・1つ1つの用語の意味はわかっても、全体を理解するのが難しかった。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

- ・全体的な内容はおおよそ理解できたように思うが、細かなところの内容や用語については理解できない部分も少なくない。意味を調べたり、関連の内容についてインターネットで調べたりすることはできたが、そこに書かれている意味や説明を理解できない内容や用語もあった。
- ・わかったふりをするしかない
- ・なんとなくわかってきたが、100%ではない。
- ・わかったような気になったところと、わからないままのところがある。

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

全体的

- ・全体的にもっと平易な言葉を使うべきだと思う。学術論文を読んでいるように感じる。
- ・語句の索引がほしい。
- ・用語の説明をページの下欄に注釈として載せるか、巻末に載せてほしい。
- ・質問項目2の中に具体的な例示や図、絵、イラストなどを入れた方がよいページについては書かせていただいたが、もっとわかりやすく親しみが持てるようなつくりを工夫した方がよいと思う。
- ・小学生からこれを読むことは難しいと思うが、ある程度発達段階を考慮し、小・中・高の児童・生徒を対象にした内容をそれぞれに考えていくことも1つの方策だと思う。情報学小学生版、中学生版、高校生版、一般版などを考えることで表現も変わってくると思う。また、内容として、重なる部分は出たとしても、小学校卒業までには身につけたい知識・概念、中学校卒業までにつけたい知識・概念…というように整理をしていくと内容的に整理され、系統づけることもできるようになるのではないのでしょうか。
- ・小学生に分かるようにしていただく それなら おしえながら理解できる
- ・電子書籍、してももったいない
- ・小学生用の教材化がのぞましい
- ・普段から、用語に親しむ。
- ・報告書は、わかりやすい言葉で説明してもらえるとありがたい。
- ・全体的に専門用語が多くて難しいと思った。電子書籍化する。(後でまたわからなくなった時にも便利。)
- ・先日の事前説明会で話を聞いた時、その内容については理解することができた。概念だけでもDVD化することができないか。P12の「画像を2進法で表す」などは先日の説明会で動画で見ることができたのでわかりやすかった。
- ・コラムは言葉がやわらかく(日常と近く)理解しやすいように感じた。もう少し日常の例を入れたりしてはどうか。
- ・しくみ(本質)などのところで(P2~やP21~など)「ここまでは~述べてきた。ここからは~の点で」などで、その視点の理解が難しい。各内容の前に図などで概念をのせることができないか。先に日常との関係を入れてから説明など。
- ・P31第3章などの項目立てを種類ごとにする。例えば、基本構造は①②でかくなど。
- ・言葉の説明のところは、少し箇条書きにする。P41~3. 5. 1→3. 5①

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

- ・事前のガイダンスのおかげで、理解できたところもあったが、やはり、この報告書の内容では難しいと感じる。特に、第1章「情報を扱う科学技術の特質」は意味が理解できず、読み進めていくことが非常に苦痛であった。第2章以降は、章が進むにつれて読みやすくなっていく実感があった。この報告書を読む必要性がある人は最後まで読むだろうが、自分から手を伸ばして読む報告書としては前半の難しさで最後まで読む人

は少ないと考える。

- ・ガイダンスでの説明や具体的な例示があれば理解が深まると思う。これを普及していくには、ガイダンス的な説明の普及活動も不可欠だと思う。
- ・コラム欄はとてもよいアイデアだと思う。カットが入るとなおい。
- ・私自身は興味深かった　しかし　この報告書では難しい
- ・ガイダンスも必要
- ・先述のように　小学生でも分かる内容にして　教材化する　それが理解への近道
- ・私も含めて　今の教員にとって小学生なみをもっとも理解できると思われる
忙しい　余裕がない　追いつめられている　といった観点からである
- ・読む時間を勤務とさせて頂くとか。合宿研修とか　すれば　理解するかもしれない
- ・小学校教員は　国語　英語　家庭科　音楽　体育　総合　人間関係　保護者　地域の人々とのつきあい　カウンセリング　等多岐にわたってスペシャリストであることが求められている
教養人ならできるのだろうか。
- ・難しいと思う
- ・現在、現場にいるものたち（同僚）にも意見を得たが、情報について専門知識をもつものが少なく、理解は難しいと感じた。今回のようなガイダンスがあると動画や、人の説明できくことができるので、理解はしやすい。もし、このような内容をもっと現場の教師にも広めていくには、ガイダンスを行ったり、教員養成（大学）の授業などでも少しずつ伝えていくことが必要であると思う。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方がよいものでしょうか。

- ・コンピュータの歴史についてももう少し詳しく説明があってもよいかと思いました。
- ・現在の生活の中に取り入れられているコンピュータ（電子回路？）についての紹介があると、情報学がみじかなものになると感じました。
- ・中学・高校の情報の学習内容との関連が示されているとよいと思います。中学・高校で何を学んでいるのかわかりませんし、その内容とこの報告書の内容で重なるところと草でないところが分かると思います。というか、この報告書の内容が最低義務教育である中学校で学習する内容を網羅しているべきだとも思います。
- ・情報学とは　文系の情報倫理や　情報教養　などがあげられる
- ・理系だけで書くのであれば　情報科学技術としたい
- ・文系は入れられないと思う
- ・小学生でもできるプログラミング
こんなことできるよ、やってみようのページとか子どもに体験、指導できるページがあると良いと思う。

8. 報告書の中に無くても良いのではないと思われる項目等がありましたか。

- ・この報告書の作成の理念を聞かせていただいたので、第1章、第2章の必要性については理解できますが、この部分を丁寧な解説や見やすい、わかりやすい表現の工夫をしていかないといけないと思います。もう少し、詳しくこの報告書の構成について説明を聞かないと必要な項目、省いてもよい項目についての意見を言うことは難しいです。質問項目2でいくつか省いてもよいと思う事柄を書きましたが、全体的な流れや構成の中で不必要なのかわかりません。自分の判断としては、難しく理解しにくかったためにその必要性を感じられなかったからです。

- ・まえがき（iii）と要約（v）が似ていたり重複していたりする。まとめて目次にもってきてはどうか。

P14

P 1 4 ぐらい～計算化の説明が詳しすぎて、補足なども多く、さらに難しく感じてしまうところがある。

P29

- ・例7、例8はなにからきているのか　わからない

P30

- ・情報学リテラシーなのか　情報科学技術リテラシーなのか、、、

P33

- ・OpenGL?　例示もなく　まったくわからないし　出す意味があったのか

P34

- ・メモリのそもそも何の部分が図8なのか。図9もどこなのかわからない

P36

- ・図11は 誰が考えたか? これもなにを伝えようとしているか 見てもわからない わかったふりをするしかない

P37

- ・例9がいったい何をしめすのか・・・必要があるのか

P38

- ・インタプリタ 聞いたことがあってもこれではわからない
- ・コンパイルわかりそうだが インタプリタはわからない このへんは文字では伝わらず 経験がものをいう 経験していない人にはわからないことであろう

P40

- ・専門家領域でわかったふりをするしかない
- ・IBM VM370や その他 機種名 メーカー名をだされても経験したり扱ったりしていないとわからない JVM? Sun Microsystems? メーカー? 機種? 言語? java はきいたことあるが・・・

P29~40 はなくてもよい というか ちがうものと差し替えられないか・・・

ここでたぶんページは閉じられると思う

- ・特にないです。

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・1回目を読むのに、1日2時間程度で4日かかった。合計約8時間。
- ・2回目以降は、1回目に理解できなかったところ、理解しにくかったところを中心に、コメントを書くために読み直した。1回目からの合計では12、3時間程度かかった。
- ・休日1日を読むには読んだが、コメントを書くために読み直さなければならなかった。結局全体で4時間位かかった。
- ・3日ぐらいで読んだが、用語など難しく読み返さなければならなかった。全体で4時間ぐらいかな。
- ・休日で読んでいったが、内容理解が難しく、目を通したけれど全て理解はできていません…。時間は10時間位だと思います。

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・寝る前や早く起きて読む時間を確保した。
- ・休日にも読んだ。
- ・休日に一気に読んだ。
- ・仕事の合間や朝4時に起きて読んだ。
- ・休日に読むことを基本とし、あとは寝る時間を減らして読んだ。

11. 学習指導との関連について

- ・小学校の学習内容としては、教科との関連では、算数と関連が考えられるが、小学校の学習内容との関連では、簡単な四則計算がパソコンの難しい計算の基礎になっていることやパソコンの処理が計算によって行われていることを知識として伝えることはできる。しかし、それが学習内容と関連していることは、系統的に示してもらえないと理解できない。つまり、情報学の内容が小学校から中学・高校までの学習内容の中に系統的にどのような単元に関連しているのか示していただきたい。また、それは算数・数学にかかわらず他教科との関連（例えば、理科や中学の技術など）も示していただきたい。
- ・上の内容と関連しますが、既存の教科との関連を俯瞰できるような表・図などもあるといいと思いました。
- ・小学校の「総合的な学習の時間」では、学習内容が決められていないが、情報リテラシーや情報モラルなどを単元の中に取り入れて学習している学校は少なくない。「総合的な学習の時間」は教科書はないが、小学で扱う情報リテラシーや情報モラルなどの内容との関連で示すことができるのではないかと考える。
- ・ズバリ 教材化をしてほしい
- ・小学生に分かる読み物にしてほしい そうすれば理解もできるし、教える気にもなる
- ・小学校に教科 情報をつくり これらの内容を教えてみる プロジェクト校をつくる

- ・総合の時間に教える
- ・実際子ども達を指導するにあたって、こんな事を知っているとこう役立つとか、指導の関連とかわかるとよいと思う。今学校現場では、ADHDや自閉症など大変な時児童が増える中、授業時数も増え、教材研究にじっくり取り組める時間が少なくなっている。指導要領をはじめ、年間指導計画との関連が明確でこんな学習に知っておくといいということが効率的に学べると良いと思う。
- ・自分の理解不足のせいもあると思いますが、コンピュータや情報技術の流れ、しくみのところはとても難しく、今現場で働く者として、どのように学習指導と関連があるか、関わらせたらよいかを読みとることができませんでした。
- ・例にもあるが、単元との関連や関連の有無がわかるようにできたらと思った。

1 2. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- ・辞書やインターネットがないととても読み切れませんでした。上にも書きましたが、索引や用語解説を入れないと、これ1冊だけで読むことは非常に難しいです。特に、1章、2章が難しいので、途中で読むのをやめてしまう可能性は高いと思います。いかに、1章、2章をわかりやすく、よみやすく作るかが大きなポイントだと感じました。3章以降は非常にすらすらと読めた印象が強いです。以下は、辞書やインターネットを使って私が調べた語句です。何となく意味が分かるものも調べてみましたが、専門用語や学術的な表現も多いと思いました。
 - 量子計算
 - 走査
 - 階層化
 - 抽象化
 - 同報通信
 - 静的なビュー
 - インターフェイス
 - リベラルアーツ
 - 排他論理和
 - プログラム解釈実行器
 - 有限な方法
 - 計算可能性
 - 同値性の結果
 - 万能チューリング機械
 - チューリング機械
 - アルゴリズム
 - 定数係数
 - 齟齬
 - EDSAC
 - 記憶領域 (バンク)
 - DRAM
 - 可読性
 - 仮想機械
 - VMWare
 - VirtualPC
 - Xen
 - java
 - JVM
 - インタプリタ
 - バイトコード
 - コンパイル
 - μ OPs
 - 通信規約 (通信プロトコル)
 - 真正性
 - DMZ
 - 二値符号技術

- 冗長化
- タグ
- データマイニング
- メタデータ
- 数値解析的な手法
- クラスタリング：複数のコンピューターを接続し、ひとつのシステムとして機能させる技術
- 演算ゲート
- ENIAC:アメリカで開発された最初期のコンピューター
- トランジスタ
- 集積回路
- LSI
- VLSI
- ULSI
- 光学分解能
- プロセスルール
- 閾値
- 水銀遅延線：コンピューター用メモリ（主記憶装置）の一つ
- 磁気コアメモリ
- 半導体素子：半導体を材料とする電気回路素子。トランジスター・ダイオードなど
- 誤り検出符号：誤り検出訂正
- 誤り訂正符号：コンピューターネットワークや記録メディア上にあるデジタル情報の誤りを自動的に訂正するための符号。
- 論理素子
- シームレス
- ユビキタス
- 線源
- 離散値
- コーディングエラー
- 脳神経系の高齢化に伴う認知的機能低下，および社会文化的背景下での態度・方略
- ログ情報のマイニング
- 公衆送信
- 集合知：集団的知性（ウィキペディアのようなことでしょうか）
- 国有言語を使用する国の文字コード標準化支援
- P2P 方式
- BitTorrent
- 卑近：身近でありふれていること
- リスクテイク：危険を冒すこと
- プログラミング言語 Squeak eToys
- メタ
- ドッグイヤー
- マウスイヤー（ドッグイヤーを調べて理解ができた）

・この報告書はとてもおもしろかったです
情報教育を学ぶ教員は必読であると思います

もしくは 大学生とか

プログラミングの学習をさせることが大事だと思います
私は教材化していきたいです
時間が確保され、教える場所があるのなら・・・ですが

理科離れというが 決して子ども達は理科が嫌いな訳ではありません
先生も理科が嫌いなわけではありません

理科は好きです でも

世の中が高度化し ブラックボックス化して 作成しようという意欲が薄れているのです

理系教育は何のために行われているか？

技術者のため？ それは大事です しかし 子ども達の現実には 幼少のころからゲームなどで子守された利用者なのです。作る喜びを知らない 高度なインターフェイスで仮想現実にいる子ども達なのです 楽しむだけ楽しみ なにも得るもののない遊びをしています

つくって遊ぶ つくって楽しむ 自然体験もそうです 作る体験もそうです

そういったことをしてない させない そういった環境で こどもは 技術者になれるでしょうか 過去 観察して調べ 実験して調べ いまはシミュレーションして調べると教えてもらいました 確かにそうですね。

納得したのですが じゃ 理科離れというか 理系ばなれ・・・はどうすればよいか・・・

理科が好きだけでは 理系の大学には進めないのです

数学もできなくては 数学もなんのために学習するか分からないのです

理科がすきなら 理系に行けるようにしてほしいです

数学は必要だったらやればよい

それができないでしょうか

今の大学入試制度を変えていかないと 不完全な技術者予備軍は すべて いみなく 文系に進まざるを得ない状況です

隠れた理系や技術者を 数学や大学入試制度が阻んでいます 理科離れせざるを得ない

コンピュータは好きでも その道にはすすめない

理科が好きでも その道は険しいのです

つれづれなるままに書きました 失礼しました

こういう機会に呼んで頂きありがとうございました

- 内容的によいことたくさん書いてあるのだけれど、ある程度の知識が必要で読みにくい。つい用語や言葉で立ち止まってしまいます。プログラミングの大切さは情報を学んだ人は分かるが、普通の人にはわからない。このようにキーを打てば、こうなるなどわかりやすいページも必要。また、東工大の渡邊先生の説明がわかりやすかったので、DVDを添付など工夫できたらよいと思う。
- 全体的に専門的なことが並べてあるような気がして、もっと読者が、あれ、どうなるんだろうとかどきどき、ときめくような工夫が必要。見出しも興味をそそるような工夫が必要だと思う。
- 世の中ブラックボックスだらけで、パソコンもいろいろなことが出来ることに慣れさせられていて何の疑問の感じなくなってきた。子どもも何の疑問も感じなくなってきた。だが、なぜこんなことができるのか、小さいときのなぜ？という疑問を大事に育て追求していく力をつけさせることが必要であると思う。そこで、子どもの疑問に簡単に答えられるようなわかりやすい説明があるといいと思う。この報告書も段階的に学んでいけるようなものになると良いなあと思います。
- 全体を通して、報告書の内容がとても難しく感じました。自分の学習不足と、日頃生活や小学校現場では直接関わらない（耳にしない）用語が多かったためだと思います。そのためか、第5章や第6章はよく理解することができました。
- 情報学専門部会報告書の内容は今の小学校教員が理解するには難しいです。現場では特に研修もないので、パソコンのワードやエクセルなどを使えない方もいます。現場ではどちらかというと、個人情報の保護についてや、子どもたちに対しては携帯の扱い方やネチケット（モラルなど）、授業でICTを活用していくような話が多いです。
- でもこれから情報技術を活用していくものとして、仕組みを知っておくことも大切だと思うので、教員養成課程の「情報処理」などにこれらの内容を入れたり、一般常識として広く啓発したりすることも必要だと思います。
- 今、授業で情報を活用している場面としては、調べ学習でインターネットを使うことや、理科、社会などでそのものを実際に見ることが難しいときに映像を使うことなどです。その時などに、ネチケットやセキュリティのことなどを関連させて少しずつ仕組みなども話せたらと思います。

1. 3 宇宙・地球・環境

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容（言葉／図／文章／概念など）がありましたか。

1. あった…………… 3

2. なかった…………… 1

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

11 ページ

・寒帯温帯熱帯という緯度分布は、このように放射収支の緯度別アンバランスと水平熱交換の兼ね合いで決まっている。→ 一読したときによくわからない。

13 ページ

・「ゆらぎ」 → わかったようでよくわからない

18 ページ

・北太平洋を一巡するには数年かかる→ 具体的には何年かかるのか

21 ページ

・海水温の東西のコントラストを支える相乗作用を持つ。→一読したときによくわからない。

23 ページ

・奇跡 → 表現として簡単すぎないか

24 ページ

・奇跡のような存在 → 簡単すぎないか

25 ページ

・「地球上のもっとも古い岩石の年齢は地球の年齢と同じになるのとは言えない」のはなぜか。
・地球の年齢が46億年という根拠は何か。

29 ページ

・リソスフェア→ 岩板ではだめなのか

38 ページ

・ホット・プルーム → 一読したときに意味がわからない。

41 ページ

・ミルクのかわのように皺がよらないので → ホットミルクのことか

60 ページ

・太陽は太陽系の親玉 → 周囲と比べて急に言葉の品が落ちる

62 ページ

・コラム4の「昼間と朝夕では太陽光線の散乱の度合いがちがう」とは、どういうことか。
・雲は、なぜあのよう^ないろいろ^な形に^{出来る}のだろう。→表現としてわかりにくい。

63 ページ

・人間さま

77 ページ

・【コラム11】 閏年、閏秒 地球が太陽^の回る周期は365日ではなく…
→ ^のではなく ^をではないか。

104 ページ

・クォークが、難しい。

・言葉がわかりにくかったところ・辞書で調べたところ

p.11 平衡状態・攪拌される、p.16 コンセンサス、p.26 揮発性、p.30 地磁気学、p.34 編纂・先カンブリア時代、p.35 リソスフェア・アセノスフェア、p.36 島弧・海洋地殻・地殻・中央海嶺・トランスフォーム断層、p.37 古地磁気、p.38 マントル・スラブ・付加体、p.39 チャート・コノドント化石、p.45 癒着、p.48 遷移層、p.57 鉱床・微化石・有孔虫・放散虫、p.70 捕捉、p.83 アニミズム、p.85 真空、p.88 輪廻、p.90 超新星（爆発）、p.91 ダークマター・ニュートリノ・スーパーカミオカンデ、p.94 コペルニクス、p.98 色収差、p.100 変光星、p.102 斥力、p.107 渾然一体

・地図を調べたところ

p.18 パナマ海峡、p.21 ガラパゴス海域・ペルー沖、p.36 御坂山地、丹沢山地・足柄山地、p.39 南部北上山地・阿武隈山地、飛騨（外縁帯？）、p.40 アンダマン海・バイカル湖、p.43 アリューシャン・マリアナ・トンガ・カスケード山脈・アイスランド、p.44 カムチャッカ半島

・内容がわかりにくいところ

p.73 曜日の起源

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

・飛ばして読んだ。

・飛ばして読み、あとでネットや図書館で調べた。

・インターネットで調べる。

・辞書を引いたり、地図帳で調べたりした。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

・調べていないのでわからない。

・すべてを調べ理解できたとは言えない。

・わかった。

・大体わかった。

・調べたけれど意味があいまいなところ

p.68 ブレークアップ

・場所がわからないところ

p.36 ベンガル海底扇状地・南部フォッサマグナ地域・四国海盆・九州ーパラオ海嶺・銭州海嶺・黒瀬川構造帯、p.40 山西地構造帯

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

5 ページ

・コリオリの力と風の関係はイラストがあった方がわかりやすい。

11 ページ

・気象衛星「ひまわり」の全球写真を見ればよくわかるように…

→ よくわかる全球写真を入れてほしい。

・地球規模での大気の運動（つまり風の吹き方）について見れば、冷たい高緯度の気圧は低く高温の低緯度は高気圧だから先に述べた気圧と風の関係で中緯度上空にはジェット気流と呼ばれる西風が卓越する。その反対に、低緯度では中緯度偏西風と相補的な偏東風（いわゆる貿易風）が吹く。このように地球全体での風の吹き方にバランスがとれているのも、上に述べた運動量の「収支」という考え方に適合している。

→ 図解してほしい。

12 ページ

・「地球規模の水循環」のイメージ

→ 図解してほしい。

19 ページ

・図1 世界の海流

→ 記号が見つけにくい。着色してほしい。

20 ページ

・グリーンランド東方で沈み込んだ重い水は、深層まで沈み、図1に白い矢印で示したように、やはり大西洋の西の端あたりを通過して、赤道を越え、ウェデル海から沈んだ水とともに、南極の周りを東に流れる。その一部はインド洋にも入りこむが、多くはニュージーランドの東を通過して北上し、赤道を越えて北太平洋に流れ込む。北太平洋に達した水は、最初グリーンランド沖で沈みこんでから、2000年程度の時間を費やしていることが分かってきている。表層の水の動きは速いけれど、この深層循環の水の動きは大変緩やかなのだ。

→ 垂直方向の動きを示す図を入れてほしい。

25 ページ

- ・図3 放射性元素ウランがその量に比例して鉛に変化することから岩石の年齢を知る方法の概念図
→ とてもわかりにくい！

29 ページ

- ・昔の地球の磁気の方角をあらわすものが、海嶺から遠い場所に見つかり、海嶺に近い場所ほど現在に近い磁気の方角となっている。この海底磁気の変化の様子は、ここで新しい玄武岩の地殻が生まれ、それが海嶺軸から左右に広がっていること考えることによって、きれいに説明できる。海嶺で作られる岩石の磁気はその時の地球の磁気を記録し、テープレコーダーのテープのように左右に移動しつつ地球磁気の歴史を記録し続けていたのである。
→ 一読したときよくわからない。図解したほうがよい。

30 ページ

- ・図5 プレート・テクトニクスの概念図
→ リソスフェアのみカタカナで表記されている。ASTENOSPHERE と MESOSPHERE は、字間があき、一つ一つの文字が何かの記号を表しているようにも見える。とてもわかりにくい！

31 ページ

- ・図6 2億4000万年前までの大陸の配置
→ 図が小さく、不鮮明なため、ダイナミックな大陸の移動のイメージを伝えられていない。もっと大きく鮮明な図にしてほしい。

32 ページ

- ・図7 7.5億年前までの大陸の移動をさかのぼって見たもの
→ 間隔の狭い蛇行した配置のため順番がわかりにくい。もっと鮮明で大きく、しかも着色してほしい。

36 ページ

- ・南部フォッサマグナ地域において丹沢-伊豆の衝突はよく知られている。これは島弧の衝突であって、大陸の衝突とは異なる。北側から南へ連なる御坂山地、丹沢山地、伊豆半島は、いずれも変質した海底火山岩からなり、厚い地殻をもっているわけではない。衝突した時期は、御坂が1500万年前、丹沢が800万年前、伊豆が150万年前頃と考えられている。丹沢と伊豆の間にある足柄山地は、衝突にともなって隆起した山地が削られてできた粗粒の堆積物が厚く堆積した場である。このような島弧の衝突帯では、海底火山地塊の衝突と隆起、粗粒堆積物による盆地の埋積、それらが交互にくり返す地質体がつくられている。およそ5000万年前に誕生した伊豆-小笠原島弧は、2000万年前頃の四国海盆の拡大で、現在の島弧と九州-パラオ海嶺にわかれ、フィリピン海プレートの沈み込みにともなって本州へ衝突付加してきた。海洋性島弧は海洋地殻と違ってより軽いらしく、沈み込まずに付加するものと考えられる。この動きはなお続いており、将来は伊豆大島をのせた銭州海嶺が付加してくるのであろう。
→ 図解してほしい。

41 ページ

- ・プレートテクトニクス
→ 図解してほしい。

48 ページ

- ・その結果、驚くべきことに、冷たい日本列島の下に沈み込むプレートの姿や、それが500-600kmのマントル遷移層に滞留する姿、そして海嶺のマントルや日本列島などのマントルに速度の遅い領域が見えたのだ。それらはプレートやマントルがどのように運動しているかを明らかにしたのである。
→ 図解してほしい。

53 ページ

- ・写真2 トバリュウ 右大腿骨
→ トバリュウの全体図とどの部分の骨なのかを図解してほしい。

54 ページ

- ・図11 地質年代区分
→ 2段に分かれていてわかりにくい。

56 ページ

- ・人類の移動について
→ 図解してほしい。

62 ページ

- ・遠く離れた太陽の表面での磁場構造の変化が、この太陽風と共に地球へと伝わってくる。しかし、地球は自分の磁場をもっているため、太陽風は地球の周辺で曲げられてしまう。太陽風と地球磁場が作用し合い、地球周辺の宇宙空間に、オーロラや磁気嵐など、様々な興味ある現象を作り出す。私たちは実は、太陽の

大気の中にいるのだが、地球が磁場をもっているために、そのことに気づいていないのである。

→ p68にある図14のようなものをもっと単純にわかりやすくした図解がほしい。

64 ページ

- ・コロナの高温プラズマ自体も、太陽系空間に向かって常に流出している。これは太陽風と呼ばれ、毎秒数百キロメートルの超音速で惑星間空間を流れており、惑星の前には衝撃波面が作られる。太陽系空間はこの太陽風プラズマで満たされ、このことは、惑星間空間は太陽の外延大気であるということでもある。プラズマは、固体、液体、気体という物質の3態に次ぐ、第4の物質形態である。宇宙空間を構成しているのは、プラズマの他に磁場である。

→ 図解必要

- ・黒点として観測される特に強い磁場をもった構造が成長し、そのエネルギーが爆発的に開放されるときである。これは太陽フレアと呼ばれ、磁場構造が磁力線のつなぎ換わり（磁気リコネクション）によって急速に変化し、磁気エネルギーがプラズマの運動エネルギーに変換される。ちなみに、フレアというのは「パッと広がる」という意味である。太陽フレアによる磁場変動が太陽風と共に運ばれて地球付近に達すると、ここでも地球磁場との磁気リコネクションが起こり、地球周辺の磁場形状が大きく変化する。

→ 図解すればわかりやすい。

65 ページ

- ・図12 太陽活動度（黒点数）の変動

→ 不鮮明で11年周期を読み取れない。

66 ページ

- ・太陽はプラズマ状態にあるので、電気が流れやすい。このような電離流体が磁場を横切って移動すると、電流が生じ、その電流が周りに新たな磁場を産む。コロナや黒点など、太陽のいたるところでプラズマと電磁現象が絡み合っており、ちょうど発電機のように運動エネルギーを電磁エネルギーに変換する作用が働いているということである。

→ 図解してほしい。

68 ページ

- ・図14 太陽風—地球磁気圏の模式図

→ 不鮮明 着色してほしい。

73 ページ

- ・曜日の起源は図表などが入っていると理解できるかもしれない。

87 ページ

- ・図16 ヘルツシュプルング・ラッセル図

→ 図の見方についての解説がほしい。

99 ページ

- ・HR図

→ いきなりHR図となっているのでわかりにくい。図16参照など一言補足するとよいと思う。

101 ページ

- ・1929年にエドウィン・ハッブルは、20数個の銀河について、変光星を使って距離を決定し、ドップラー効果から視線方向の速度を測定して、それらを縦軸と横軸にとってプロットした図を発表した。

→ 図が示されていない。

全体

- ・図やイラストを用いたり、コラムのようなところで詳しく説明したりすれば理解しやすくなると思う。
- ・本報告書の題名が、「宇宙・地球・環境科学」であるのに、美しい地球や星などの写真が1枚もない。
- ・全体を通して言葉だけで伝えることには限界がある。わかりやすい図や表、イラストの活用が必要だと思う。
- ・全体的にわかりやすい図や表、イラストをいれる。文字ばかりのページが多い。見ていて楽しい読み物にならないか。見開きに1つぐらいいれられないか。
- ・必要な科学的用語はそのままでもよいが、脚注などで分かるようになってほしい。
- ・難しい言葉は、辞書を引けばよいが、日常使う言葉になっているとわかりやすい。外来語はわかりにくい。
- ・地図に地名が入っていると、理解が深まる。または、p.46「ハワイのキラウエア火山」のように国名、県名などが入っていると読みやすい。

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

pp.5-6

- ・地衡風の説明と地上の風の説明が隣接しており、両者の違いに混乱すると思われる。

p.6

- ・コリオリ 投げるボールは回転運動になじんでいないのか。

pp.6-7

- ・囲みを閉じると別項目の感じがする。

p.7

- ・断熱膨張は積乱雲レベルでないと影響しないのか

p.8

- ・偏東風が理解できるか

p.11

- ・ハドレー循環 フェレル循環 を誤解しやすい わかりにくい

p13

- ・後氷期

pp20-21

- ・密度の解説は簡単すぎる ほかにあてられないか

p23

- ・熟→熱

p24

- ・暖→暖か

p25

- ・図3半減期の説明があるとよりわかりやすい。地球誕生当時の同位体の量をどのように知るのかに関心がある。

p30

- ・図5 アセノスフェアとメソスフェアの記述が離れていて 一文字の記号のように見える。なぜトランスフォーム断層になるのか知りたい

p34

- ・古生代中生代の境界 海洋貧酸素事件と堆積場が還元環境から酸化環境へ移行したことの関連が分かりづらい

p36

- ・ヒマラヤと伊豆が近接している。

p38

- ・プルームテクトニクスに係わる用語が多数出ていて解説が必要と思われる

pp38-39

- ・付加体地質学 もう少し用語の解説が必要と思われる

p43

- ・4行目 50 km…はホットスポットのことか？ 火山フロントの説明と近く分かりづらい。火山前線と火山フロント

p45

- ・東日本と西日本の断層方向が45度異なる原因を補足してほしい

p55

- ・大量絶滅と地質時代を対比する表がほしい

p56

- ・ヨーロッパ ヨーロッパ

p58

- ・専門用語が多数出現する 補足が必要と思われる

p60

- ・ケプラー法則の紹介はないのか

p62

- ・太陽の大気の説明が必要か

p64

- ・プラズマ流は前節で触れているので合体してもよいかもしれない 後半、急に内容が難しくなる

p65

- ・図が見えない

p66

- ・フレアのことが他項と重複している 図が不鮮明

p68

- ・図が不鮮明

p70

- ・難しいですね

p71

- ・中間の謎解き加里テラシーでないか。したがって丁寧な解説がひつようなか コンテンツそのものは適切である

p74

- ・オリオンの上の方角沈む方角

p79

- ・地球の反対側に働く月の引力はなぜ引き延ばす向きのベクトルになるのか

p84

- ・黄道十二子宮？

P88

- ・興味深いですが内容が豊富ですね

全体

- ・図やイラストも用いて、わかりやすく説明してあれば可能だと思う。
- ・文化系に進む高校生程度を対象として、科学的な理解の浸透を目指すことが目標であるとする、理解するしないの前に、自主的にこの報告書を手に取り読む人は少ないだろう。図解やカラー印刷も少ないことも、その理由になると思う。(授業や講座のテキストとしての利用があれば、指導者による補足もできるが。)
- ・図や解説がもっと必要。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方が良いでしょうか。

- ・不足はないと思う。表現や図解、写真を取り入れるなどの見直しをすることにより、さらに充実したものになると思う。
- ・全体的にもっと図を入れて視覚的にわかると興味もてる。特に第2章に地名が入った地図や現象がわかる図がほしい。
- ・科学者など人物の解説が欲しい。P.29 アルフレッド・ウェゲナー、p.94 コペルニクス、p.96 ルター、カルビン、ヨハネス・ケプラー、ティコ・ブラーエ、アイザック・ニュートン、p.97 ガリレオ・ガリレイ
- ・地質年代表とそれぞれの年代の解説がほしい。例えば、読んでいるときに白亜紀や第三紀がどのくらい前で、どのような時代だったのかがわかると興味をもって読める。
- ・地球内部の様子 地殻・マントル・リソスフェアなど

8. 報告書の中に無くても良いのではないかと思われる項目等がありましたか。

17～22 ページ

- ・海の水のことなどは、小学校で触れることはない内容だと思う。
(小学校では海でなく、川のことについて学ぶので、流水の働きと石の関係などなら報告書に必要だが、違う専門部会の内容になる?)

25 ページ

- ・地球の年齢を知るのに、ウランの説明があるが、そこまで詳しい説明はいらない。
(結局、地球上のもっとも古い岩石の年齢は地球の年齢と同じだと言えないのに、急に46億年という値がでてきて混乱した。それなら、最初からウランの説明はいらない。)

26 ページ

- ・内容は、学校の単元として教える機会がないので、いらない。

35 ページ

- ・ 3. 4. 2 のヒマラヤ山脈のことはのせなくてよい。日本のことなら、少しは子どもたちに話せるが、図(イラスト)があった方がわかりやすい。

36～37 ページ

- ・ 失われた超大陸の話は、授業でする機会がない。パンゲアのことだけで十分だと思う。

38～39 ページ

- ・ 3. 4. 4 と 3. 4. 5 は、ここまで詳しい必要はないと思う。

46～59 ページ

- ・ 3. 5. 3 から 5 9 ページは小学校ではほぼ扱わない。

58～59 ページ

- ・ コラム 3 関連する内容の解説のほうがよいのでないか

60～70 ページ

- ・ 太陽の話等は無くても良い。

80 ページ

- ・ 4. 2. 7 はいらない。

85～110 ページまで

- ・ 銀河・宇宙の話は、おもしろいが小学生に話す機会はないので、いらないと思う。

全体

- ・ 無くても良いと思うものはなかった。どれも興味深く読めた。
- ・ 学校で教える内容は、学習指導要領に規定されているが、巻頭の部会長西田先生の挨拶文にもあるように自然界の構造や現象の背後にあるメカニズムや歴史についての理解のレベルでのリテラシーの普及を目指したいという目標のためにはこの内容でよいと思う。
- ・ 特にない。

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・ 休日 2 日で 6 時間くらいで読んだ。
- ・ 通勤時間や休日に通して 3 回読み、コメントを書くためにさらに読み直した。12 時間以上かかっている。
- ・ 1 日 2 時間程度で 2～3 週間 (読めない日もありました)
- ・ 全体で 8 時間位

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・ 休日に一気に読んだ。
- ・ 通勤時、外出時の電車の中で、職場での昼休み、休日の自宅で読んだ。
- ・ 寝る時間を減らした。
- ・ 通勤時間と休日に読んだ。

11. 学習指導との関連について

- ・ 関連の有無がわかるようにしてほしい。
- ・ 学年順(学習する順)に項目が並んでいるとよい。
- ・ 本報告書は、教師が学習指導をする上で有効な資料になると思う。
- ・ 学習指導要領との関連の有無や内容がどこにあるかについては、あっても良いが必ず必要とは思わない。
- ・ 想像を絶する多忙さをかかえる教員が、日々の教材研究のためにこの報告書のページを開くとは思えない。そのような余裕はない。それよりも教科書や教師用指導書の作成のレベルに、本報告書が影響を与えるような働きかけをしてはどうか。間接的ではあるが、そのほうが現場における学習指導への効果は高いし、早く伝わると思う。
- ・ 単元名を目次に追加する方法があると思います
- ・ 小・中・高のそれぞれの内容について学習内容との関連がわかると、資料として読むと思います。

12. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- ・小学校の教員向けの冊子としては、小学生の学習内容と結びつかない部分が多いと思いました。
- ・理科の学習として学ぶ項目名によって分けるのではなく、ivページの要約の1つ1つの項目が大変興味深く、読んでみたくなる書き方なので、それを見出しにしたら楽しく読み進められると思います。
- ・例えば、1つ目の「なぜ気圧分布から天気を予報できるのだろうか」を項目の1つにして、それに解答するような形で関連する内容を載せることで、小学校教員自身が楽しく読むことができ、それを子どもたちに小話として伝えやすいと思う。そうすることで、その話を聞いた子どもたちは、興味をもって話を聞き、「理科の学習は日常生活と関連している」と感じ、理科を好きになると思う。
- ・23ページの地球以外の星についての内容は短くわかりやすくまとめてあり、子どもたちは興味をもって聞いてくれそうな内容だと思いました。
- ・今回、本報告書を詳しく読む機会をいただき感謝しています。大変興味深く読むことができ、また勉強になりました。教科書に出てこない、数字やエピソードは授業の中で活用でき、子どもたちの興味関心を高めることに有効だと思います。もし、学校現場での活用も本プロジェクトの大きな使命としてあるのだとすると、ご多忙の中可能性は低いかと思いますが、執筆された先生方が全国の教員研修等で直接、教員に本報告書を使ってご講義いただくことや、さらにできれば子どもたちにも直接語りかけていただくことができれば、本報告書の存在についての周知もすすみ、一層活用される機会が増えることと思います。また、映像化を実現していただければ、さらに一般にも活用の幅が広がり、その効果も高まると思います。
- ・学習指導要領に示されているように 科学的な問題解決能力を育成する現在の方向性には賛成をしています。さらに、それを支える豊富な知識量も重要であると考えます。

そのためには 日本独特の科学技術というような発想から (科学と技術が分離しているような) 科学という行為あるというメッセージのような研究者からの示唆があるとよいと思いました。(おそらくほかの部会で触れられていると思いますが)

西洋で発達した科学という行為、日本の土着的な科学という行為を合わせ持つことを 一般市民もリテラシーとして身につける機会があってもよいと考えています。

したがって、このプロジェクトのようなリテラシー育成はとても重要であると考えます。読んでもらう機会をどう設定するかは大きな課題になると考えています。

- ・第2章に用語の解説が文末にあるが、読んでいるときに「この用語は文末に解説がある」ことがもっと明確にわかるようになってほしい。例えば「※解説1」と書く。
- ・言葉の解説の仕方が統一していると読みやすい。第2章→文末に「用語解説」がある。第3章はわかりやすかったが、()の中に簡単な言葉で説明したり、()に用語が入ったりしている。P.28 伏角(磁針が下を向く) p.33 積み重なるの順序(岩相層序)
- ・p.23、L4「天休」は、「天体」?
- ・p.43 の地図の見方がよくわからなかった。
- ・p.46 コラム2の文章が読みにくかった。
- ・p.65 図がぼやけていて数値が読めず、周期がわからない。

1. 4 人間科学・社会科学

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容(言葉/図/文章/概念など)がありましたか。

1. あった…………… 4 2. なかった…………… 0

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

P3

- ・科学哲学の意義

P16

- ・「超伝導超大型粒子加速器の建設計画」が分からない。

P29

- ・「ベネフィット」とは何か。

P32

・「没批判的業界化」が分からない。

P46

・「物理学的知性」の説明が分からない。

P52

・【ホモ・サピエンスの進化】の説明が分からない。

P63

・「可塑性」とは何か。

P66

・「機能的磁気共鳴画像法」が分からない。

P96

・「生態的語～」が分からない。

P110

・「ドグマ」「アジテーション」が分からない。

P120～123

・近代地理学の伝統・地域場所空間概念の展開・地域研究の方法

・書かれていることはわかるのですが、記載されている学者名やその理論になじみがないため、考え方の変遷が十分理解できませんでした。他にも同様に難しさを感じたところが何か所もありました。

P121

・「場所のポリティクス」とは何か。

P122

・「メンタル・マップ」「空間的ディシプリン」が分からない。

・難解語・難読語が分からなかった。

・言葉というよりも、学術書入門のようなテキストで言葉の言い回しから難しかった。

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

・飛ばして読みました。

・電子辞書で調べる。

・飛ばして読んだ後、何度か読み返した。

・携帯辞書で調べたりインターネットで調べたりした。

・載っていなかったり上手く調べられなかったりしたものは、飛ばして読んだ。

・まず、読むスピードを落として内容をつかむようにした。それでも、わからなかったら、飛ばして別日に読んだ。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

・わからないまま。

・電子辞書で調べて、理解できた。

・なんとなく理解できた感じがする。

・わかったものもあれば、わからなかったものもあった。

・ゆっくり読むと少しだけわかったような気がしたが、他人に伝えるまでには具体的にインプットされていない。

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

・『『わかる』をどの程度と考えるか』の問題だと思います。大学の一般教養の概論のように捉えればよいのなら、一つ一つの理論を詳しく理解する必要は無いと思いますが、それも「日本人が身につけるべき科学技術の基本的素養」と考えるのであれば、相当のページ数を使って丁寧な説明や図解などを盛り込む必要があると思います。ただ、一つ一つにそのようなことをしていると全体の分量が膨れあがり現実的では無いでしょう。

・「ベネフィット」に対しては、「利益、恩恵」などの日本語で表記する。もしくは用語の定義を（ ）書きで簡単に記す。

・「可塑性」に対しては、（ ）書きで定義を記す。

・「場所のポリティクス」に関しては、（ ）書きで定義を記したり、歴史的な例を簡単に示す。

- ・全体的に文体がかたく難しい語句が使われているのを、一般的な言葉で説明するようにしてはどうか。
- ・文章に小見出しをつけて、短い文のまとまりにわけるのはどうか。
- ・言葉での説明が多かったように思うので、カラーのイラストを用いた説明や、マンガ風にするなど、読む人がとっつきやすいようにしたらどうか。
- ・DVD やイラスト中心に説明している資料集などの形にすると、使いやすいと思う。
- ・人間科学・社会科学は広い分野を網羅しているので、小学生対象に内容を絞って説明するとよい。例えば、人間の科学第2章の2, 1と2, 2は社会（歴史の導入）にあてはめて使うと面白い。また、社会科学第3章の社会科学をクラスの状況にあてはめて教員向けに説明すると面白くなると思う。

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

- ・問い5 の内容と重なると思います。今回の報告書は、このような機会でもない限り、日頃目にすることができない内容ばかりでしたので、ほとんどのページは興味深く読み進めることができました。今回、概念理解の手助けとなったものは事例です。ただ、「概念を理解したか」と問われると自信はありませんし、読んだことを自分の言葉で説明することもできません。
- ・専門分野ではないので、興味をもって読み進めることができたという、その程度の「理解」でよいのではないかと考えます。
- ・ただ、この報告書の中で第2章の1「自然界における人間の位置」と、2「人間はどのように生まれたか」の部分を中心に興味深く読めたのは、一回目の会議で執筆者の長谷川先生からその内容に関するお話を直接に伺うことができたからだと思います。内容を理解できたかどうかはわかりませんが、より高い興味関心をもてるようにするためには、報告書だけではなく、講演を聴くなどの活動が必要だと感じました。
- ・第1章の科学哲学の部分の議論は理解するのがかなり難しいのではないだろうか。私は以前、戸田山先生の講話を聞いたことがあるので、その経験に大分助けられた。非常に重要な章ではあるが、読者はこの章を読むと、冊子全体を読むのをやめてしまうことが考えられる。そのための対策として、ネット上で簡単な「科学哲学初歩の初歩」のような動画配信をして、その動画配信をしていることを報告書に「動画を見てから読むと分かりやすいです」のように明記して、理解を促進することが考えられる。
- ・理解するのは難しいと思う。視覚的に理解できるような手立てがあるといいと思う。
- ・無理です。報告書を進んで読む人は少ないと思う。それよりも、日々の教科指導、学級経営に直結するように噛み砕いてすぐに役立ちますよという内容にしないと教師はなかなか手に取らないと思う。社会科学は、学級経営学校経営にとっても役立つので、この部分は教科指導よりも児童指導の研修に使うといいと思う。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方がよいものでしょうか。

P40

- ・後半に述べられている「製品の仕組みや製造工程を直接知ることができない現代の状況」という脱科学化の状況について、もっと訴えていくと読者の興味をひくのではないか。

P106

- ・下部の「社会の科学リテラシーと科学者の社会リテラシー」についての議論は、図示した方が分かりやすいのではないか。できればあった方がよい。

P107

- ・下から3行の内容についても図示が必要ではないかと感じる。

P119

- ・「地理を学ぶ意義」について、3点目の「人類としての共感、世界平和への寄与」が重要であると感じたが、そのことに関する記述がない。他の目的2点に対しても、記述が薄い。地理を学ぶ意義についての記述を充実してほしい。特に3点目については、具体例を入れて解説してほしい。

P125

- ・「歴史的思考と科学的方法」については、例示として1つの歴史的な出来事を、マイヤーの見方、ヴェーバーの見方、マルクス主義歴史学の見方、アナル学派の見方、と言うように、表の中で対比してまとめて示すと、分かりやすくなり、歴史科学の視点を学ぶ重要性が理解できると感じる。

- ・人間科学・社会科学の括りそのものの理解が薄いため、足りない項目があるかどうかはわかりませんでした。しかし、これ以上報告書の内容を増やすのはいかなるものでしょう。

- ・足りないとは感じなかった。

8. 報告書の中に無くても良いのではないかとと思われる項目等がありましたか。

P12

- ・1.2節の科学史についての記述は、個人的にはとても面白く重要であると思うが、歴史的概観などについて「すべての日本人に必要な素養か」と問われると、疑問を感じる。削除してもよいのではないか。

P52

- ・第2章の中で、「生理的早産」について繰り返し出てきている（p52, p65, p73）。52 ページでの記述でこの用語を規定するのが、最も分かりやすいように感じる。

P120～123

- ・3.4.2 から 3.4.4 までの内容は、「すべての日本人に必要な素養か」と問われると、疑問を感じる。削除してもよいのではないか。

- ・本報告書の冒頭に書かれている「全ての日本人が身につけてほしい科学技術の基礎的要素」の内容の多さに驚きました。この「人間科学・社会科学」の分冊だけでも、かなり読み応えがありましたが、それが全体の1/7に過ぎないというのはどうでしょう。専門性が高まってきた過程はこの報告書を読みながらも理解することができました。今回それぞれの専門分野の研究者の方が、かなり分かりやすく執筆されたのだと推察しますが、それを並列にならべて「全ての日本人が身につけてほしい」と謳うのはどうなのでしょう。読み手はその内容を十分に理解しないまま、飽和状態に陥ってしまうでしょう。しかし、専門性の低い一小学校の教員には、どの部分が必要でないのかという判断は付きかねます。
- ・例えば、この報告書の中の第1章の3.「科学技術と社会を考える学問」の内容と第3章の1.6「科学社会学の展開」は、対応して書かれていました。書き手であるそれぞれの専門家の方々がもう少し議論をされた上で、似ているところは統合するなど、内容を精査され再編成されることを望みます。
- ・どの内容も重要かとは思いますが、全部網羅するのではなく今の時代に求められている課題に焦点を当てながら、そのような視点で再構成したり内容を絞り込んでいったりすることはできないものかと思いました。
- ・無くてもいいという訳ではないと思うが、内容が多く広い分野にわたっていて、読んだり活用したりするのはたいへんだと感じた。もう少し内容を絞ることはできないかと思った。
- ・第一章の科学とは難しすぎるので必要ないと思う。

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・平日は1日1～2時間程度、休日は1日。10日間程かけて、報告書を書く作業までいたしました。
- ・1日2時間程度で2週間（読めない日もありました。）
- ・休日3日を使って、計10時間程度かかった。
- ・3週間（一日平均45分 休日2時間）

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・仕事の時間を削りました。しかし、仕事の量が減ることはありませんから、この報告書を書き終えてから滞ったら仕事に取りかからなければなりません。結局睡眠時間を減らして捻出するということになりそうです。
- ・通勤時（電車の中）
- ・休日の空いている時間を使って読んだ。
- ・通勤時と休日、寝る前の時間

11. 学習指導との関連について

- ・今回「人間科学・社会科学」という分野だったせいか、書かれている内容と現行の「理科学習指導要領」との関連は見付けにくいと思いました。
- ・ただ、第2章の2「人間性はどのようにして生まれてきたか」、同じく第2章の3「心の諸相」では教育の本質が語られており、一教員として十分勉強しなければならない内容だと思います。さらに、第1章の4.

「科学・技術を学ぶ意義」の P. 35～36、特に②「文化としての科学・技術教育」の内容は理科教育のあり方を考える点でとても示唆に富むものでした。

- 学校教育ではその教育内容は学習指導要領で示され、教科間の時数の割り振りも細かく決まっています。新学習指導要領では学習内容がさらに増えていますので、時間の中でどのように扱っていけばよいかで現場は大変苦勞しています。まして小学校では一方的に教師が内容を伝えるような授業を展開していたのでは、子どもの力についてはいきませんから、②「文化としての科学・技術教育」でも示されているように、子どもの一人一人の問題解決過程を大切にしながら教育に当たっていく必要があります。そうすると、子ども一人一人の気づきや思考の流れを大切にする必要から、学習過程にかなりの時間がかかり、時数のやりくりをどうするかが大きな課題になっています。
- そういう意味からも、この報告書に書かれている内容と指導要領の関連を明らかにするだけで、「あとは現場の裁量で…」というのでは現場の負担が増すばかりで、現実的ではないように思います。年間計画の中でしっかりと位置づけがなければ、小学校教育の中に反映させていくことは難しいでしょう。
- 1.1 科学哲学について、1.3 の科学社会論については、学校教育でも非常に重要な部分だと思う。学校教育で育成したい力を例示しその育成単元等を例示すると、非常に分かりやすいのではないかと。子どものことに関連するとすれば、国民の意識も高まるのではないかと。
例…「理科の〇〇の単元で、△△の力を育成できる」「数学の□□の単元で、◇◇の力を育成できる」
- 82 ページ下から 3 行目「子ども自身が文法体系を作りだしたこと」について、学校教育での国語教育、外国語教育への示唆を入れて欲しい。
- 現行の学習指導要領とはどんな関係があるのか、わかると使いやすいと思う。各学年のどのあたりと関連した内容か、ということがわかるだけでも使いやすいのではないかと。
- 例えば、「2.5.3 人間の言語はどのような特徴をもっているか」は、説明の図が書いてあったり例文が載っていたりしてわかりやすかったが、それが、実践にどのようにいかせるかということの説明してほしい。授業に活用できる資料を提供したり、学習内容に関連する内容についてまとめたりしてあると、日常的な学習指導にいかしやすと感じた。
- 小学校教員向けであるならば、指導要領とリンクして、単元配列表上をクリックすると、詳しく知りたい解説のページに行くようにするなどの補助教材、もしくは、指導書の巻末にあるようなものにするとうまいと思う。

1 2. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- 4月からの新しい学習指導要領の全面実施を前に、今現場では学校独自の年間指導計画の作成に追われています。英語教育の導入、国語では伝統的文化にふれるため古典の導入、算数の学習内容の増加、ゆとり教育見直しのための総合的な学習の時間の大幅削減など、時代の変化と共に学習指導要領の内容が大きく変わり、はっきり言って現場は混乱しています。
- そんな中での今回の報告書作成でした。問い 8 の繰り返しになりますので、ここでは触れませんが、どうか内容の精選をよろしく願いいたします。
- また、今回このような機会をいただきましたので報告書に集中して目を通しましたが、そうでなければ、たとえ学校に配られたとしても手に取ることはなかったと思います。利用しやすい形の検討も必要かと思われます。(例えば、学習指導要領との関連を探り、その部分を子ども向けのパンフレットにして子どもに配布すると、興味のある子どもはそこから関連読書活動などにつなげていくでしょう。)
- 書かれている内容について、「なぜすべての日本人にこの内容が必要とされるのか」が各節の前半に書かれていると読みやすい。
例えば、1 ページの 1.1 「科学論・科学哲学入門」という内容は、非常に面白い内容だが、「科学とは何か」と言うことに関心を持っていない読者にとっては、かなり他人事のように思える内容ではないか。
41 ページからの「生物としてのヒト」について知ることが、「現代のすべての日本人にとってなぜ必要な素養なのか」について、現代社会の問題点と絡めて章の前半に記述してあると読みやすいだろう。
- 上記と関連して、20 ページからの科学と社会についての論をもっと前の節に持ってきた方が、読者の興味を引くのではないかと。特に、26 ページの図 2 などは、非常に興味深く感じる読者が多いだろう。また、33 ページからの意義についての論が非常に重要である気がする。もっと前半に記述したい。
- また、75 ページの 2.4.6 「現代社会と心の発達」のような 2 章の内容と現代社会を絡めた内容を章の前半に持ってきてほしい。
- 93 ページの図 7、図 8 の殺人事件の折れ線グラフや 94 ページでの図 9 での韓国の議論を、3.1 「社会科学の視点」での「本節の目的」のところに埋め込むと、読者を強くひきつけることができるのではないかと。

- ・全体的に言えることで、学術分野の歴史については「必要最小限＝すべての日本人に必要なかという観点」にとどめたい。しかし、内容的にはとても面白いので、さらに学びたい人のためにという形で、続編としてデータをネット配信する形で活用したらどうか。
- ・私は実践集や授業のアイデア集などをよく読み、このような論文を読むことがほとんどないので、勉強になりました。その一方で、もし私がこのアンケートに答える担当でなかったら、わざわざ時間を使って読むことはしないだろうとも思いました。たいへん勉強になり知って得する内容ではあるけれど、このままではとっつきにくく、日々の仕事に追われている教員にとって使いにくいところがあるように感じました。短い時間・少ない負担で理解できるように報告書がまとめてあれば、ぜひ活用したいという人は多いのではないかと思います。ご検討いただけたら嬉しいです。
- ・科学の力を児童につけさせるためには、人的配置、すなわち理科を面白く教えることができる人を各小学校に置くのが一番である。現実的に考えてそれは難しいというのであれば、理科指導の専門家を各教育委員会の教科研究会に招いて、講習会を開くもしくは、教科の問い合わせ窓口になってもらうのがよいとおもう。

1. 5 数理

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容（言葉／図／文章／概念など）がありましたか。

1. あった…………… 4 2. なかった…………… 0

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

v

- ・下から8行目「コンピテンシー」という用語。

P3

- ・8行目「サブルーチン」という用語。「ユークリッド」は聞いたことがあるが、詳しくは知らない。

P6

- ・20行目 「前者」「後者」が指しているものがわからない。

P7

- ・「離散と連続」という言葉を初めて聞いた。内容の理解もしにくかった。イラストがあると分かりやすいかも。
- ・5行目 「次」の説明がわからない。

P13

- ・下から2行目「パラメーター」という用語。知っていたが、意味を忘れていた。

P15

- ・5行目「僥倖」という字、読めなかった。

P22

- ・変数変換と変換値の関連性がよくわからない。

P26

- ・6行目 麻雀のルールがわからないので例が理解できない。

P27

- ・確率モデルあたりは、よくわかりませんでした
- ・3行目 「確立モデル」の説明がわからない。
- ・9行目の $h(t)$ の式、意味が分からなかった。また、20行目の $P_r \{Y=y\}$ の式も同様。

P28

- ・自己回帰過程、移動平均過程が難しい。

P29

- ・最後の行「ベイズ確率」の式、初めて見たこも。式の意味が分からなかった。

P38

- ・18～23行目 文章がわかりづらい。

P46

- ・1行目 ピタゴラスの定理の証明の図だけではわからない。

P60

- ・ 16行目 指数関数の説明がわからない。

P63

- ・ 15行目 不変性の説明がわからない。

P67

- ・ 4行目 「横軸は身長」？ 「斜線部」が図に見当たらない。

P84

- ・ 下から6行目「線形方程式モデル」という用語。

- ・ 高校の数学で、実際に数式等用いて、学習した体験の記憶のあるものは、わかりやすかったです。受験勉強で力を入れて自分自身で学習した場所あたりもわかりやすかったです。たとえば関数あたり、微積あたり(速度との関係)は、理解しやすかったと思います。要約されていても体験があるので、言おうとしていることは、感じとれます。学習体験のないもの、実際は、学習したのかもしれないが、記憶がうすらいでしまっていることは、言葉で要点だけ説明されても難しいと感じました。

- ・ ユークリッド原論、ユークリッド幾何学

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

- ・ 推論して読んだ。
- ・ 飛ばして読みました。用語によっては、知恵蔵で調べました。
- ・ あるいは、ウィキペディア。または、中学校の数学の先生に聞きました。
- ・ とりあえずとぼして読んだ。
- ・ 分からない内容が載っていそうな本で調べた。
- ・ インターネットで調べた。
- ・ インターネットで調べた。
- ・ 飛ばして読み、後述の内容で少しずつ理解した。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

- ・ 前後の内容からだいたいわかった。
- ・ わかったところもあるし、よくわからないままのところもあります。
- ・ 7, 8割がた理解できた。
- ・ 調べる時間がなく、分からないままのものもあった。
- ・ 少しだけわかったような気になった。

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

P8

- ・ 数の分類が図で示されているとわかりやすい。

P15

- ・ p 15からのそれぞれ関数は、グラフがあった方がそれぞれの違いが分かる。

P20

- ・ 下から4行目「ヒストグラム」の図があった方がよい。

- ・ 説明をつける。
- ・ もっと簡単に表現する。
- ・ 数式を使ってその意味を数式上で最初から説明されたらわかるかもしれません。
- ・ あるいは、雑誌「ニュートン」のような図入りの説明ならわかったような気になるかもしれません。
- ・ サイモンシンの「ビッグバン宇宙論」は、数式があまりありませんでしたが、歴史から丁寧に説明されていたので言葉でも理解できたように思います。
- ・ でも、自分が興味をもたなくては、理解の最初のハードルが越せない気がします。時間もたくさんは、ありません。私は、宇宙の話に興味をもっていますので、拡張の話、 n 次元の話、対称の話などは、難しくても、何回も読んでわかろうと考えますが、興味のないところにくるとただ読み飛ばしている自分に気づきます。
- ・ 全体的(第1章~第3章、特に、第2章、第3章)にわかり易い図や表、イラストが必要な気がした。文章

だけでは、イメージしにくい。

- ・第2章、第3章の用語と本文と差が分かりにくい。例えば、p 5 下から4行目 数と量 量 (quantity) を・・・では、「数と量」の用にかぎ括弧をつけたり、文字に変化をつけるなり、用語を目立たせたほうが読みやすい。
- ・ユークリッド原論やユークリッド幾何学は報告書の至る所に出てくるので、まとめて書いてあるとわかりやすい。
- ・ピタゴラスの定理の証明の図の解説があるといい。

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

- ・数学を専門、得意とする人には可能だが、そうでない一般の人には難解。
- ・小学校教諭では、数学科を出ていれば概念の理解は、可能かもしれません。他の分野の方でも興味のあるところならわかると思います。社会に興味を持つ人は、関孝和や和算などにきっと興味を示すと思います。専攻と興味、算数に意欲的に取り組もうと考えている先生方なら理解できると考えます。
- ・私の場合は、全部すっきりわかったとは、言い難いです。まだらな感じの理解です。
- ・特に、2章「数学の世界A：数学の対象と主要概念」、3章「数学の世界B：数学の方法」は、理解するには、厳しいと思われる。頭をクリアにし、高校時代に学んだ事を思い出しながら、読まないで内容そのものを理解する前に、何を言おうとしているのか理解するのも大変であった。高校の参考書が必要かもしれない。
- ・学生時代、数学が苦手の人にとってはもっと大変であるように思われる。
- ・もう少し易しく書かないと理解できないと思う。
- ・p. 83 1. 12～17の文章が、冒頭にあるといい。この報告書の読み方・理解の仕方がもう少し強調されると読みやすくなると思う。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方が良いでしょうか。

P10

- ・図形の部分で実際の図があった方がよい。
- ・数学の本当の基礎・基本。(数学がわからない人、苦手な人にも理解できる内容。)
- ・小学校の学習内容でいえば、算数と理科が直接つながるところは、6年の「てこ」のところですか。子どもたちは、大変驚きます。ここは、実験結果もきれいにるのでうまく算数とつなげられます。つりあうときのデータを集めさせて、きまりを考えさせます。考えたきまりをつかって再びつりあわせられるか確かめ、きまりが最終的にかけ算になると納得したときの子どもたちの感想は、興味深いものがありました。この単元にくるまで、子どもたちは、算数と理科は、別物のように考えていますから、驚きがあるのだと思います。
- ・あとは、長さや重さのところが、算数・数学と小学校理科とはつながります。そのいきさつなどは、書いてあるとおもしろいと思います。
- ・また、キーワードの索引があるといいと思いました。何ページに書いてあったか忘れてしまうので、言葉を探し出すのに便利です。
- ・索引が必要だと感じる。例えば、p 2、一番下の行の「演繹的推論」という言葉は、p 52、12行目で説明している。それがすぐ分かるように、出てくる数学的な用語に対しての索引があり、すぐに調べられるような配慮が必要ではないでしょうか。
- ・索引があるといい。

8. 報告書の中に無くても良いのではないかとと思われる項目等がありましたか。

P1

- ・「数学とは」難解である。(詳しすぎる。)

P15

- ・グラフは、なくてもよいように思いました。

P20

- ・式が難解。

P25-26

- ・「死ぬ確率」や「麻雀」の例は、無くてもよいとは思いますが、別な例の方がいいと思います。

P28

- ・式が難解。

P29

- ・9行目 主観確立やベイジアンの内容は重要なのか。

P41

- ・図がわかりにくい。

P46

- ・式が難解。

P60

- ・指数関数は難しい。

P68

- ・式が難解。

- ・数学用語の後の（英語）の部分。例えば、p 1、4行目 本質「(nature)」、7行目「数 (number)」「図形 (figure)」「言葉 (language)」など、用語の正確さを出すために書かれているのかもしれないが、一般の人には必要ないのではないのでしょうか。算数用語の理解が苦手な人のためにも、文章は分かりやすく、容易なものの方がいいのではないのでしょうか。

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・1日2～3時間で2日間。
- ・5時間程度
- ・土曜日（3時間くらい）日曜日（2時間くらい）あわせて5時間くらいですが、コメントシート記入のために1時間くらい読み直しています。6時間くらいかかっているのでしょうか。
- ・だいたい休日2日半日ずつ、読むには読んだが、コメントを書くために読み直さなければならなかった。
- ・1日2～3時間で3～4日かかった。

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・休日を利用した。
- ・休日を使って一気に読みました。
- ・休日に、報告書を読む時間をとって取り組んだ。
- ・寝る時間を削った。

11. 学習指導との関連について

- ・小学校で教えるような数学の基礎・基本を取り入れた方がよい。
- ・私は、「地図」のようなものが欲しいです。
教える単元からそれが、どこにつながっていくのかわかるとよいと思っています。今、ここにいるが、それは、どこにつながってその先、どの方向に行くのか……。添付しましたが、算数・数学内容系統一覧表が私の思っている「地図」に一番近いと思います。この地図があれば、子どもたちと一しょに今いる場所がわかり、どこをめざせばよいか、わかりやすいです。算数・数学だけでなく他教科や科学技術とのつながりにまで発展するようなものだと思います。

調査研究報告書のp 69～70に書かれている意見に同感です。学習内容をクリックすると、関連する科学や技術の基本にリンクしていくという考え方です。「地図」にリンクすることによって、教えていることと数学の概念とを直結するのです。今教えているところをクリックしたら矢印が光りながら方向を指し示していく・・・などというのは、いかがでしょうか？あるいは、そこで数学のおもしろさの解説がとびだす・・・などというのもわくわくします。

たとえば、算数の「ともなって変わるふたつの量」のところで、児童は、数字は、ともなって変わるという意識をあまりもっていません。数字がそれぞればらばらに変化すると考えています。ある量にともなって変わる量、数字が関連して変わっていくものがあることを気づいて意識したとき、大変興味をもちます。そして比例の表からわかることを見つけ出すとき、グラフが一直線になると気づいたときなど、驚いたり、お

もしろがったりしています。これは、将来の科学につながると考えています。「比例」のところで、いろいろな現象のデータを集めると比例していたり、そうでなかったりとか、モル濃度や規定度の計算に比が使えるとか・・・

そんなつながりが地図からわかるといいです。算数と理科が直接つながるところは、6年の「てこ」のところなので、そのあたりの説明もあるといいと思いました。あと「長さ」や「重さ」のところ。

「拡張」の考え方などは、小学校の算数レベルでも、筆算の足し算の桁数をふやしたときに子どもたちは、同じ考え方で何桁でも計算できると知ったとき、とても喜びます。また、少し前に教えた文字式の単元の感想では、「 X や Y を使って式に表して答えを出すのが楽しい。特に X を数におきかえる問題が好き。」というような感想も聞きました。きっと数学の基礎の基礎の基礎は、算数にあると思えます。

数学者の目から小学校の教科書をごらんになったとき、どこを強調したら算数・数学の扉を開いていく勇気につながるのか、その「ツボ」を教えていただけたら私たち教員は、とてもよいヒントになると思います。「驚いた」「好き」「面白い」などの心情的なことは、教育効果をものすごく高めます。

「地図」は、数学者の求めているところと教育者の段差をうめる気がします。小学校の低学年レベルでも高学年レベルでも中学生レベルでもどこのレベルからでも見通しがもて、楽しめるようになったらいいと思います。

みんなで作っていきける「数学地図」というのもいいかもしれません。コメントを入れたり、子どもたちの考えを書き込んだり、専門家が枝を伸ばしたりできるようなパソコン上の場所があってもいいように思います。

プロジェクト委員会の方向とずれていたらごめんなさい。

- ・ 小学校学習指導要領解説・算数編 p 14～17 「小学校算数の内容の構成（図1）」「中学校数学の内容の構成（図2）」のように、内容が小学校から高校・大学くらいまでどのようにつながっているのか一目で分かるものが欲しい。
- ・ p. 18 「データと確からしさ」で用いられている例はとても分かりやすいが、「死ぬ確率」や「死亡率」が3箇所出てくるので、学習指導に使いたくないと感じる。
- ・ p. 33 1. 1 例えば小学校6年「比例」では、教科書の多くは「一方の値が2倍、3倍…となったとき、もう一方の値も2倍、3倍…となる」という性質を先に学習し、定義は後に登場する。また、「直角」は小学校では三角定規が定義のようにして扱うが中学に進むと使われない。というように発達段階や分かりやすさから定義があいまいになってしまうことも、児童・生徒が混乱する原因ともなっている。
- ・ p. 70～74 「日本語と数学」はとてもよい。教師が言葉をもっと意識して正しく使うようにしなければならない。
- ・ p. 80 3行目 小学校では1の位を一の位と書く。

1.2. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- ・ 全体的に数学に興味がある人が読むにはおもしろいが、数学に特に興味のない人には受け入れられないような気がする。
- ・ もっとやさしい内容、図を多くしたり、簡単な例（実生活に即したもの）を取り入れるとよいのではないだろうか。
- ・ 小学校では、算数は、問題解決型の学習活動を行っているところが多いです。大体のながれは、
 - ① 既習事項を整理しながら、わからないところは、どこか考え、課題を持ちます。
 - ② それから既習事項を使ったり、絵、図、文などを用いて自分の力で解かせます。
 - ③ 友だちの考えもきいて、自分の考えを比較検討します。
 - ④ まとめて自分の知識や考えをよりよいものに更新していきます。でも中学校では、受験のために演習問題をたくさんやらなければいけないので、時間のかかる問題解決型の授業をやるのは、むずかしいと聞いています。日々、がんばっていますが、決まった時間の中で、何を重視し、どの方向にいけばいいのか、現場には、課題がたくさんあると思います。真っ暗な海を航海しているとしても、灯台があればうれしいです。

このような機会をくださったことに感謝いたします。

数学者と小学校教諭がつながる機会があることが、大切になってくるかもしれません。小学校から大学から飛び出して、できるところから交流をすすめることで、社会の価値観は、よりよい方向に向かうと考えます。そういう意味でこれらの報告書は、最初の一歩となると考えます。ありがとうございました。

- ・「まえがき」の上から9行目に「本報告は、数学が実に豊かな・・・願って書かれた。」と書かれている。多くの人に手にしてもらうためには、そのことをまずは、全面に出した報告書であったほうがいいのではないのでしょうか。例えば、第5章「数学と人間との関わり」（第4章も前の方に）を報告書の最初の部分に配置し、それらを具体的に理解していくために、その後2章「数学の世界A：数学の対象と主要概念」、3章「数学の世界B：数学の方法」を配置した方が、数学を敬遠しがちな人も読んでくれるような気がします。
- ・飛躍したたとえになるかもしれないが、今年のベストセラーとなった『もし高校野球の女子マネージャーがドラッグの「マネジメント」を読んだら』の読者が、ドラッグ『マネジメント』を手にしたように、読んでみたいと思わせることが大切だと思う。
- ・また、報告書を2分冊に分け、1分冊目には「数学と人間との関わり」を掲載し、数学を学ぶ意義を述べ、2分冊目にはそれらをより理解するために「数学の世界」を学ぶことができるようにしてみてもいいのではないのでしょうか。
- ・p26、6行目からの麻雀をとととした例、みんなが理解できるのか？
- ・第2章、第3章、第4章で「例えば」がたくさん出てくる。この「例えば」は、内容を理解するのに非常に役立つものであったが、もっと目立たせる工夫があった方がいいのではないのでしょうか。
- ・数学の専門用語を見るだけでも、嫌な人のためにも、図・イラストは当然、囲み線・枠組みなど、見やすくまとめる工夫がもっと必要な感じがしました。
- ・通常、算数を専門としていない先生は、教科書の指導書を読む事があっても、小学校学習指導要領の解説をしっかりと読みこなし、授業に取り組んでいる方は少ないと思われます。また、算数が苦手という先生も多くいます。さらに、子ども達に算数を学ぶ必要性を納得の行くように伝えるのは大変だと感じている先生も多いことでしょう。ぜひ、この報告書が、以上の課題を克服できるような報告書になることを願っております。
- ・2月6日の説明会について 部会での講師の説明がよく分からなかった。このプロジェクトの組織や携わった先生方の説明が長く、肝心の報告書の目的や捉え方、コメントする側のスタンスが不明瞭だった。今回は、この報告書を「市民の学習指導要領」と捉えてコメントした。
- ・ただ、そうするとp. 83 1. 12～17で書かれていることは、この報告書が学習指導要領のような拘束力をもつのではなく、読み物として捉えられてしまう。
- ・この報告書をどのようにしていくかをもう少し具体的にになるとよいと思う。

1. 6 生命

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容（言葉／図／文章／概念など）がありましたか。

1. あった…………… 4 2. なかった…………… 0

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

- ・わからないというわけではないのですが、要約のVページ7行目から『生命科学専門部会では・・・生命科学のリテラシーであろう』といているが、生命科学リテラシーはこれだ！ と言い切ることは難しいかとは思いますが、学習指導要領の目標ように四角で囲み箇条書きにするとわかりやすのではないか。その際、iiiページ10行目後半から『生きているということは・・・「生命世界の成り立ち」、「ヒトという生物の特異な営み」、「生命の倫理」という観点から切り分けてみました。』にも関連させて、「生命世界の成り立ち」「ヒトという生物の特異な営み」「生命の倫理」が箇条書きの大観点になってくるのではなるのではないか。

例 生命科学リテラシー とは

生きているということはどういうことであるのかその基本を理解して、
生命系全体の存続に思い致すこと

生きているということはどういうことかその基本的な考えとして

- ・「生命世界の成り立ち」
 - ①生物の世界が進化を通じてどのようにしてできたか
 - ②細胞、個体、生物社会、生態系、生物圏はどのように成り立っているか
- ・「ヒトという生物の特異な営み」
 - ①脳と心
 - ②文化と教育（非遺伝情報の創出と継承）
 - ③食と健康の確保（農耕と医学）
- ・「生命の倫理」
 - ①「命の倫理（個人としての倫理と生物種としての倫理）」

iv ページ

- ・生命科学リテラシー曼荼羅に説明の文があると理解が深まるのではないかと思った。

v ページ

- ・1行目「かつて」→「かつて、嘗て」（p 2では「嘗て」）に。

vi ページ

- ・生命科学リテラシー曼荼羅の図が、何と何が対応しているのかが分かりづらいです。宇宙に対して地球なのか、環境に対して教育なのか、環境倫理に対して生命倫理なのか。「生命」はどの部分にかかるのか。なんとなくのイメージさえつかめればよいということであればこのままでも伝わりますが、誤解した上で理解した気になってしまいそうです。

P1

- ・2行目『生きているということを端的に・・・ 動的な準平衡状態にある複雑な開放系』とあるが、もう少しわかりやすく表現できないであろうか。図とかもあるとわかりやすいかと思う。定義づけるのが難しいかとは思いますが。

P4

- ・RNAとDNAの関係が、文章だけでは飲み込みづらいので、関係図があるとありがたいです。

P4-5

- ・「単純な有機物から核酸分子が生成され、それが何個も結合する」 の理解やイメージがつかめない。
- ・「核酸分子の化学的特異性と特殊な酵素の働き」「真核生物」「原核生物」などがよくわからない。専門用語が多いように感じる。イラストや解説があるほうがよい。

P6

- ・同上。シダ→陸生動物→両生類の進化の系統図がほしいです。

P8

- ・進化の過程の図 枝分かれしていった様子がわかる図があるといいと思った。

P10-11

- ・ミクロフィラメント、チューブリン、核マトリックスなど、学習不足で、専門的な用語のように思え、イメージがつかめない。この内容までが、スタンダードだとすると多くの方に学ぶ時間や機会が必要ではないか。

P12

- ・(4)の2行目 「複数の核をもつ細胞」と「多核の細胞」はどうちがうのかわかりにくい。
- ・mRNAの説明がこのページにほしいです。p 16まで読み進めてから初めてmがメッセンジャーのことだと理解しました。

P13

- ・表2のキャプション（オルガネラ）を追加したほうが 本文と統一させる

P14

- ・細胞周期と細胞分裂の説明と図がよくわからない。もう少し平易な言葉で表現できないか。

p16

- ・初めから・・・ 文を読むと細胞内のしくみは何となくわかりますが、文だけではイメージがしにくい。図がほしい

P23

- ・常識の範囲といわれればそれまでですが…、メンデルの法則についても図が欲しいです。
- ・発生・分化のアクチビン A の濃度勾配により・・・とても難しい。濃度勾配は、一般的に活用されている場面があれば例示してほしい。

P27

- ・実際に農業の応用として成功事例についてコラムがあると楽しく読めます。また、社会の授業で児童に紹

介することもできます。

- ・免疫のメカニズムが文章だけでは、理解が難しい。専門的な内容に思えるが、学習不足でしょうか。

P29

- ・「利己的・利他的・相利的・両損な遺伝子」言葉のもつイメージで読んでしまうが、科学的にその概ねの理解でよいのか。

P32

- ・食物連鎖、食物網についての図、エネルギーフローの図が欲しいです。

P33

- ・「人間の活動量」をいくつか例をあげたほうが、わかりやすい。

P35

- ・～自然の中に溶けていた。 → ～自然の中に溶けていたといえる（だろう）。細かい点ですが、文末表現が唐突であると感じます。

P36

- ・下から 5 行目～P37 の 2 行目まで この文がイメージしにくい 結局何を言いたいのか読み取りにくい

P38

- ・中段 「これまで、心と自己は・・・ より高次で複雑な脳神経機能の新たな階層を切り開いて行くのだろう。」 イメージしにくい 読み取りにくい なにか工夫がほしい
- ・「用言的行為」は、具体的な場面や例をいれて想定できるとわかりやすいと思われる。

P40

- ・いろいろな資料でよく見る図ではありますが、ヒトの進化の図が欲しいです。
- ・祖先の分岐の地図が、イラストで示されるとわかりやすい。

P43

- ・3 行目 「ゼロ歳児の平均寿命は 10 歳代だった。」・・・ 意味がわからない
- ・世界の人口分布図が、増加グラフの近くに欲しいです（ペスト大流行が、世界規模での人口の減少にここまで顕著に影響を及ぼしていたことに驚きました。やはり図から見るインパクトは大きいです）。

P41～

- ・食の確保—農耕—の部分はとても読みやすいと思った。食べることは日常生活に直結することであり、知っておかなければならないことがたくさんあるような気がした。

P46

- ・肉や乳の生産量もグラフがあると、社会の授業で活用できるかと思います。

P48

- ・中段「このように遺伝子組換え作物は・・・ リスクコミュニケーションの充実が必要である。」とても大切なことだと思う。

P50

- ・下から三行目から 「子どもたちにとっては食べ物が動物や植物・・・ 生命への畏敬の念を持つことが認められている」 小学校の食育につながる。

P51

- ・農業と環境（水）の関連が非常に深いことがわかる。イラストがはいるとよいと思われる。

P54

- ・BSE（牛海綿状脳症）のコラム BSE 問題のいきさつ等 とてもわかりやすいと感じた。とても大切なことだと思う。

P57

- ・1 行目 「社会構成員として、また、一個人として、治療効果のはっきりしない未知の医療に対し、正しい価値判断ができる素養を身に付ける必要がある」 とても大切であると思う。

P58

- ・中段 「国民一人一人が健康と疾病に関して、相当の知識と判断能力を持つことが求められる時代」 とても大切なことだと思う。

P63

- ・下段の「三つの生命科学・技術領域である」で 「四つの」ではないか

P64

- ・おおむね前後の文章から類推しながら読みましたが、エピジェノミク制御機構など、専門用語には注釈が欲しいです。

P65

- ・中段 「上述した「個性性」は価値観の多様性を、・・・ からくる弱さの必然である。」の部分の意味がつかみにくい。
- ・4. 1. 3の全文がわかりにくい。

全体

- ・用語の共通認識——たとえばこのプロジェクトの根本になっている「リテラシー」は、最近よく使われる言葉で何となく理解しているつもりになっているが、人それぞれ使い方が微妙に異なっているように感じる。本書の中でもやや曖昧。日本語に訳すなどの共通理解が必要と感じる。科学の「智」の「智」も曖昧。
- ・大まかな内容は捉えることはできたが、高校生物以上の内容（特に2-3、2-4）については理解しきれなかったように思う。どの部分がということについては細かくありすぎて書ききれない。本書を職場で見てもらったところ、理科研究会に属する先生方は興味を示していたが、それ以外の先生方は難解と感じたようだった。
- ・第3章については、科学的事実とまだ未解明の部分についての筆者の主張が混じっていて、「すべての成人が身につける知識」という観点から見て内容に疑問を感じた。また、人間科学との重複を感じる。
- ・この報告書は国民に対するバイブル的な存在なのか、指導者側の心得なのか、基本的なスタンスが分からない。

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

- ・インターネットで調べた。
- ・一部インターネットで調べました。
- ・他、前後の文脈からなんとなく類推しながら読み進めました。
- ・大まかな内容は理解できたので詳しい記述についてはとぼして読んだ。
- ・まず、繰り返して読んだ。それでも、わからないところは、近くの理科に関心の高い人や、博学の方にたずねる。また自分の関心が高まった部分や自らの疑問を解決したいと思うときに、インターネットを用いて検索をする。関連のある図書が手元があれば、探してみる。また、博物館や技術者などの知り合いに、問い合わせをする。または、近隣のかたがたとディスカッションする中で、一応の予想や、内容を考え出してみる。しかし、あまりにも、理解できずよくわからない場合、とぼして読んだ。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

- ・少しだけわかったよう気がした。
- ・インターネットで検索して分かった。あるいはわかったような気になりました。ただし、wiki など、ネット上の情報をどこまで鵜呑みにしてよいのかという不安や疑問もあります。
- ・調べていないので、よく分からない部分はそのまま
- ・わかったような気になったものと、話を聞いたり、インターネットで調べたりして、概ね理解したものがある。
- ・中には、わからないままのものもある。高校生物の教科書をみせてもらったり、話をしたりしたが、理解しないままのものもある。

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

- ・図を使用して読み手が、イメージしやすくする
- ・2. で記入しましたが、図やイラストをできるだけ多く盛り込んでいただきたいです。
- ・専門家でなく、普段接しない単語ばかりですので、文章だけだと正直なところ読み進めるのが苦痛になってきます。
- ・また、ところどころに入っているコラムを（紙面の余裕があれば）増やしていただきたいです。小学校教諭という立場から拝読しますと、本そのものの内容として知的好奇心をもってある程度楽しく読むことは出来ても、日々の授業に活かせる内容はごく限定されているなど感じます。コラムにあるような、ちょっとした豆知識の方が、授業の中で子供たちの興味・好奇心をくすぐる小ネタとして使えるかと思います。
- ・全体的に内容を精選し図表（2-3、2-4では絶対にもっと多くの図表が必要）を多く使う。特に、遺伝子レベルでの研究は日進月歩で進んでいるが、すべての成人が正しく理解することは自分に当てはめても難しい。本書は科学に興味があるが、あまり分からないという人のためには非常におもしろい読み物であ

ると感じるが、義務教育は中学までであることを考えると、すべての成人が身につける内容としては踏み込みすぎていると感じる。この報告書が国民に対するバイブル的な存在ならば内容の精選は必要。また、指導者側が有する知識としてのものであるなら、小学校・中学校・高校のそれぞれに対応した内容にして授業と直結させないと、効果が上がらない。特に小学校は全教科を指導するため、各教科の内容を広く浅くとらえるだけでも大変なこと。

- ・用語を統一し共通理解のもとに使う リテラシー、科学の智など
- ・見出しの言葉も統一する。たとえばiiiページ「ごあいさつ」の中で「本書では生命科学を『生物世界の成り立ち』『人という生物の特異な営み』『生命倫理』という観点から切り分けた」とあるが、vページ「要約」ではちょっと違う言葉を使っていて、章立て（目次）でも省略された言葉（生物の世界・人という生物・生命の倫理）になっている。用語を統一して使ったほうが理解しやすい。
- ・用語の統一については、本アンケートの質問6の「概念」と質問7の「概念」の「概念」の使い方も違うように感じた。回答例から6は「科学的リテラシー全体をさす概念」であり、7では「個々の科学的概念」という風にしたのですが…（違っていたらすみません）。
- ・報告書にイラストや写真を盛り込んだ方が、読みやすく理解が容易である。また、用語が専門的な内容が多いと思われる。章によっては、読みやすく分かりやすいところもあった。
- ・前記2の中に、盛り込んで記述したが、イラストや図がある方がよい。知識理解面の内容や思考的な内容があるので、キーワードやキーセンテンスをゴシックや色分けをして書いたり、ダイジェスト版を作ったりしたよいと思う。電子書籍化した場合、クリックで、解説が見られるようにリンクを貼れるとよい。

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

- ・報告書というよりは、高校の生物まではいかないまでも、教科書のような感じがした。
- ・生命についていろいろ理解するためには、この報告書の内容を網羅する必要はあるとおもった。しかしこれが、一般人がもってほしい生命科学リテラシーだとすると、難しい感じがする。
- ・P28 の中段に記載してあるような「生物学を学ぶことが如何に生徒たちのこれからの生活に役立つかが具体的に書かれてある。」のような内容がもっと必要ではないか。
- ・「元々興味がある教員」に向けてなら理解は可能かと思えます。ただし、理科にさして興味がない、あるいは苦手意識をもった教員向けとしてはまだまだ不十分だと感じました。日々の授業に即戦力としていかせる内容があれば、もう少し読んでみようという意欲がわきます。「どの分野の」「どの学年をターゲットとした単元で」活用できる知識なのかが、目次等で分かりやすいとありがたいです。
- ・現場の先生方は7冊の報告書を読む時間と労力がまずないので「報告書だけで」がまず無理。配布されてもまず読みません。きちんと啓蒙するためには、講習会を義務づけるとか、大学の授業に取り入れるとかの強制力が必要。また、内容も難しいので、高校や大学で「生物」を選考していない人、つまり中学レベルの理科の知識では、この内容を理解するためには時間がかかる。
- ・読み物やストーリー性を生かして読み解け、理解できる部分と、内容的に高度で、報告書だけでは理解できない場合の部分が多い。想定は、20歳の成人をターゲットにして書いているのだろうか。新聞の記事は、中学2年生程度の学力を想定して文章を書いていると聞いたことがある。もう少し、全体的に高校程度の言葉を使って表記したらよいのではないかと思う。DVD、電子書籍化、ネット上のリンクなど、工夫がされていくと一般の人でも読んでみようかという気になるかもしれない。この内容とこの分量のままでは、なかなか手にとってもらえないように思う。また、内容が高次元なものがあり、成人誰もが読み解くことができるか心配である。
- ・学習指導要領に則った部分は、特にダイジェスト版にするとか、文字や色使いを変えるなどの工夫をすると読みやすくなる。
- ・理科ネットワークのようなサイトやサイエンスウインドウのような書籍など、手にとってもらえる工夫が今後必要ではないか。また、大学の課程の中にも部分的に扱い、教職員になる場合みなが、知っている状態になっているとよい。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方がよいものでしょうか。

- ・特になし
- ・申し訳ありません。勉強不足で思いつきません。

- ・光合成や呼吸、消化、吸収などシステムについての記述がほとんどないが、生態系を理解する上で重要であると感じる。
- ・環境と社会・農業・生物・文化・歴史・(日本の)精神・道徳など、生命科学(科学)だけでは包囲できない内容が入っていた。関連づけて、他の教科の学習内容ともリンクされていると一層よいと思う。

8. 報告書の中に無くても良いのではないかとと思われる項目等がありましたか。

- ・それぞれの項目が関連し合っているので、どれも必要であると感じた。しかし、小学校教員に読んでもらうためには、この報告書をさらに、要約したものが必要であると思った。
- ・中学校・高校については分かりません。
- ・小学校という立場からは、ほとんどが学習内容以上に詳しく書かれておりますので、流し読みしながら使えるところを探し拾い上げる、といった使い方が現状かと思います。
- ・第3章は人間科学との重複を避ける。
- ・本書の目的を明確にし、それに合わせて内容を精選。一般向けのバイブルなのか、指導者向けの心構えなのか、授業に直結する指導書的存在なのか。科学に興味がある人が手にするものであるならこのままでよいと思います。
- ・2. 3. 1~2. 4. 2あたりの細胞や遺伝の内容について、様々な専門用語が入っている用と感じた。すべて理解し習得し、活用するのは大変だと思われる。平易な言葉で修正があるとよい。

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・8日間 わからないところを調べながら読んだ。1日10ページくらい 1週間
- ・休日半日程度。付箋にメモ書きしたものを貼りながらざっと読み、コメントを書くために付箋のページを読み返しました。おおむね1日作業です。
- ・半日単位で6日程度。
- ・70ページであったが、普通の読書とは違い、何度も読み直さないとよくわからないところがあったので、1日30分間程度で、2~3週間かかった。

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・1日1時間と時間を決めて読んだ。夜9時~10時
- ・休日に一気に読み、平日の夜に読み返しながらコメントを書きました。
- ・集中して読みたかったので、休日に読んだ。その分平日にしわ寄せが出た。
- ・学校の仕事におわれながらの時期であったが、勤務時間や学校の仕事が終わった放課後の時間や休日に読んで付箋をつけたり、メモを書いたりしながら読んだ。また、数人にいくつかたずねながら読んだ。よくわからないところがあったので、自分に科学技術リテラシーが不足していると痛感した。ほかの分野の冊子を1ヶ月で読めるかと思っていたが、生命科学の分野の内容でいっぱいになってしまった。20歳成人にこれだけの情報量を身につけさせ、活用していくには、大変なのではないかと思われる。他の分野も、時間を捻出して読んでみたい。

11. 学習指導との関連について

- ・書かれている内容が高校の生物の教科書のように、小学校の学習指導要領にどのように関係してくるか考えてみたが、「共生」(P30 中段) という概念は小学校の理科に関係してくるかなと思った。

P31

- ・2行目 「自然界における生物社会のなりたちのメカニズムをもっとしっかり理解することが大事である」
→ 生物の進化に対する畏敬の念は、現代人に最も必要な素養である。
生命倫理にもつながり 小学校でも大切であると感じた。
- ・中段「生物集団の成り立ちは、個々の生物が生息環境の中で巧みに適応した結果であること、その適応の背景には、長い進化の歴史があることを知ることが大変重要」
生命倫理にもつながり 小学校でも大切であると感じた。

P33

- ・「端的に言えば・・・ 現代人はその素養をとして深く自覚すべきである。」
生命倫理にもつながり 小学校でも大切であると感じた。

- ・単元から関連内容がどこにあるかわかるようにして欲しいです。
- ・また、その単元はおおよそどの程度の発達段階（学年）で指導すべき内容なのかも書いてあるとありがたいです。
- ・すみません。学習指導を意識して作られているようには感じられませんでした。
- ・学習指導に生かすためには大幅な修正が必要と思います。
- ・関連のリンクをはったり、どの単元で扱えるかなど、分かりやすくしたりしてほしい。
- ・単元で扱える内容のキーワードやキーセンテンスの字体が変わっていると読みやすい。
- ・単元に関わる部分の索引があるとよい。

1 2. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- ・一般の人が持たなければならない生命科学リテラシーとして考えると、この報告書は内容が多いと思った。
- ・個人的には興味のある分野でもありますので、読もうというモチベーションも沸きましたが、活用しようとして手渡しされてもなかなか熟読しようとは思えないのが現状です。授業に必要な教材研究の時間を捻出するのが精一杯という日々の中で、「明日の授業にすぐに使える」内容でないものに裂く時間は、残念ながらほとんどありません。

- ◇ページを開いて一目で要点が分かる図や画像
- ◇ポイントを大きくして目立たせた小見出し
- ◇どの学年のどの単元で扱うべき内容かの明記
- ◇できればそのまま複写して児童・生徒に配布できる資料

がないと、現場で手に取る機会はまずないかと思います。

大変失礼な意見になってしまい恐縮ですが、中学・高校の理科専科の教諭なのか、全科を指導する小学校教諭まで含むのか、特に理科の研究を深めたい人間向けなのか、教員に留まらず広く一般教養として広めたいのか、どの層をターゲットにしているのかが分かりにくいです。少なくとも理科に特段知識や造詣がない立場として読むには、読んだ結果この本をどう活かせばよいのか、使いどころに迷う本であると感じました。

時間があって趣味の一環として読むのであれば、地球の歴史やこれまでの進化について改めて知ることが出来、興味深く楽しく読むことができました。特に、p 3 4～の「自動詞的行為」「他動詞的行為」のくだりは大変面白かったです。

末尾になりますが、この冊子に携わった先生方に感謝申し上げます。

- ・個人的にはとてもおもしろく勉強になりました。ノートに書き出したり、まとめたりしながら読みましたので学生時代を思い出しました。生命科学を読むだけでやっとなのですが、他も読みたいと思います。（総論もざっと読みました）
- ・本書では環境問題や人間の特異な営みについて触れていますが、それらのことを正しく理解することは必要ですが、小学生に対して指導する際には、知識が先行して、科学の進歩を否定するような考えになったり、守る意識が強すぎるあまり自然離れが進んだりすることがないように配慮しなければならないと思います。最終的なゴールに向けてそれぞれの発達段階で、何をどこまで身につけさせるべきかということの議論が必要ではないでしょうか。個人的には小学校では生物の営みの巧みさや不思議さを肌で感じるような学習が重要であると考えます。
- ・どの成人もがこの情報を理解し、習得し、活用していくためには、報告書そのものの工夫と共に、ピーアールや活用していく場を、計画的に（たとえば高校生や大学生の課程の中や、教員の研修など）盛り込んでいく必要があると思われる。また、テレビや新聞などでこうした内容を解説する特集を組むなど、一般への普及方法を検討していく必要があると思われる。
- ・私自身の科学技術リテラシーが不足し、豊かに生きる為の智も不足していることがよくわかった。普及をめざすなら、さらに一般の中での学習の機会や活用方法をふやしていかないと、せっかくの内容が、なかなか取りつきにくい冊子になってしまうと思われる。

1. 7 技術

1. 報告書を読んでいて、専門用語の有無に関わらず、わからない内容（言葉／図／文章／概念など）

がありましたか。

1. あった----- 3

2. なかった----- 0

2. あった場合、それはどんな内容ですか。

- ・「概要」、「はじめに」などで、同じ意味あいなのに言い換えていることで分かりにくかった。
→v ページ：・20 行目「新たな未来像」→「持続可能な豊かな生活の実現」→将来の社会？
→技術とは→典型的な技術の利用・・現代の技術、生まれて間もない技術？
長い歴史をもつ技術・・よりよく生きるための技
→豊穡な世界→技術が織りなす豊かな世界→P4 豊かな世界など
→賢く生き抜ける→技術の世界を生き抜くために有用→技術リテラシーのある人
→一番言いたいことが、ぼやけているように思える。

iv ページ

- ・「技術の性格」という表現が分かりませんでした。

7 ページ

- ・技術リテラシーと個人の価値の関係
土鍋・炊飯器？どちらを選ぶのか？はリテラシーで選ぶのかが分からない。

7～8 ページ

- ・丁寧に読まれない説明書、危険、惑わされない、高額な必要のない買い物、生命の危険などが問題としてあり、子どもの成長過程に合わせて技術に触れさせることがより自然なリテラシーが身に付く、工場現場の想像力を取り戻すことが求められているなど技術リテラシーの必要感が強まる思いがした。もう少し、端的に表などで伝えたらどうか。コラムも読みごたえがあるので、前半の例は短くしたい。

11 ページ

- ・技術リテラシーで解決するのか？

14 ページ

- ・「技術の方法」と「技術の利用に必要な能力」の違いが分かりませんでした。

1～15 ページ

- ・第1章 はじめに→内容が多い
→技術リテラシーの構造は、章をおこし、始めに示すと何を理解するために読んでいるかが分かる。
→ある程度、明日への提言を盛り込んで、課題意識をもって読めるようにしたらどうか。
→全員がかじ取りに参加・・・何に向かって舵をとるのが曖昧。技術を上手に使うって欠点をできるかぎり出さないが重要に思えた。・・負の面についてぱっと意識できる題名にしたらどうか。
→万人が知るべき公約数・・・この主語あたるのは？技術？技術リテラシー？
→利用者と技術者が並列して何回も出てきていることを分けて書いたらどうか。
持続可能な社会の実現のために、技術者と利用者が意識することは何か。明確にしたい。
→P4「システム」「デザイン」などのキーワードは、次の章で伝えて分かりやすくしたい。

16 ページ

- ・(1)(2)の主語は、「技術」と入れた方が分かりやすい。
2.1.1 は技術には利用者と技術者があるではないか。→2.2.1 の前に、利用者の視点から・・と入れ、P26
2.3 の「技術者の視点からみると・・」は項を分け、何を指すのかを整理したい。

18 ページ

- ・「冗長性」の意味が分かりませんでした。
・「頑健性(ロバスト)」の意味が分かりませんでした。

19 ページ

- ・「マネジメント」の説明において、「保守」、「改良・改善」、「品質管理」という言葉がやや唐突に出てきたため、少々分かりづらかったです。

22 ページ

- ・「デジタル・デバイド」の意味が分かりませんでした。

25 ページ

- ・2.2「科学との違い」を反映した技術用語俯瞰図になっているか。

26 ページ

・「技術システムのもっとも基本となるルールの一つは、単位である。」とは、どういう意味なのか分かりませんでした。

・「エートス」の意味が分かりませんでした。

27 ページ

・P27のように空いたところに、用語集を入れたらどうか。

28 ページ

・コラム5と「はじめに」の内容はかぶっていないか。

29 ページ

・技術の歴史の内容はいいが、置き場所はここなのか。課題意識ももって読むには、最初の方がいいのではないか。

30 ページ

・「端緒（シーズ）」の意味が分かりませんでした。

31 ページ

・「トップランナー方式」の意味が分かりませんでした。

32 ページ

・衣食住は家庭科につながる概念だと思いました。やはり説明と図がリンクしていると分かりやすいです。技術用語俯瞰図の時系列の混同が複雑な感じを受けるのかもしれない。

・食べる→はし、茶碗、調理→味付け、盛り付けなど前からの技術と最新の技術が混ざっている

35、36 ページ

・暮らす技術、働く技術も日常を豊かにし、社会を支えるなどに関わっているので整理が難しいと思いました。表の中で出てくる言葉が黒い文字になっているのはいいと思いました。

39 ページ

・4.1「技術の本質は、問題解決することにある・・・」の表現は、P16 第2章技術の本質では、「技術は、問題解決のさまざまな手段を人間に提供する」の言葉と同じであれば、第2章にあるようになど関連付けて同じ言葉で統一したい。

40 ページ

・「守破離」の意味が分かりませんでした。

・技術の最適化を図るということを強調するため、不幸な結果について言及する。→最適化は重要である。詳しく説明したい。

43 ページ

・利用に必要な能力を強調したいのか、創造性等、技術者からの視点も関連している。

47～52 ページ

・今考えるべきことは、どこに入るのが一番いいのか。

・5.2.1 未来像を描く→未来像をデザインする（キーワードを使う）のはどうか

煩雑な書き方にならぬよう、(1)～(6)の6点に視点をおいて、2.～7.までの項目にコメントします。また、(7)『2月6日説明会「技術専門部会」丹羽先生・高安先生のレジュメについて』は、報告書を訂正した内容が数多くありますので、(1)～(6)と一線を画して12. その他 に列挙します。

(1) 技術用語俯瞰図について

①「技術用語俯瞰図」とは何か。

②日々の活動を豊かにする技術として、「食べる」「着る」「働く」等が書かれているが、前書きにある「意思決定に際し、利用者ができる限り関与する」ことが大前提で初めて日々の活動を豊かにできる。これが図に示されずには分かりにくい。

③日々の活動を豊かにする技術と社会を支える技術の書き方と地球環境／将来世代のための技術の書き方に差異があるようで分らなかった。

(2) 小学校教員もしくは子ども（小学生や中学生）と「技術」の関わり（記載がほとんどないので）

①小中学校に関わる者（教師・児童生徒）に対して「技術」というこの報告書を読ませたい！と感じさせる部分（興味・関心を高まらせる部分）が明確でなく分らなかった。

②学習指導要領等、現在の教育との接点は何かが非常に分かりにくい。

(3) 「はじめに」の内容から

①序論と1. 1が少々長く思えたとともに、今後の内容の見通しが立てづらく思ってしまった。

- ②「1. 2 全員が舵取りに参画」の「技術の舵取り」が分かりにくかった。
- (4) 技術の歴史について
- ①図4の補足において、人口増加と技術の発達に関連が分かりにくかった。
- ②技術用語俯瞰図が次ページからあるので、「技術の歴史」との関連を見てみた。2. 4. 7のこれからの社会を作る環境技術とリンクするところが多いと思われるが分かりにくかった。
- (5) 全体の構成について
- ①パラパラとめくり、最も目立つページがコラム8の「サバメシ」であった。カラーと白黒のページ構成の意図が疑問である。
- ②特に小学校教員は絵や図に慣れているので、字ばかりだけで「分かりにくい」と思われてしまう。
- (6) その他
- ①概要の中に「子ども」という利用者の視点から見た「技術」の要素が少ないため、教員が概要を読んだだけで「自分の職務に関係ないもの」としてとらえないか不安。
- (7) 2月6日説明会「技術専門部会」丹羽先生・高安先生のレジュメについて
- ①レジュメに加筆・訂正内容が数多く入っているが、どの部分でどのように盛り込まれていくのか具体的には分からなかった。

3. もしわからない内容があった時どうしましたか、あるいはどうしますか。

- (1) 技術用語俯瞰図について
- ・読み進める中で解決を試みた。解決の糸口となるポイントになるところは何度も読んだ。
 - ・辞書やインターネットで調べた。
- (2) 小学校教員もしくは子ども（小学生や中学生）と「技術」の関わり（記載がほとんどないので）
- ・自分なりに考えを進めた。他の文献を読んだ。実際の活動例等の経験からイメージで考えた。
- (3) 「はじめに」の内容から
- ・後で分かることに期待し、とばして読んだ。
- (4) わからないままにした。

- ・辞書を使って調べました。
- ・インターネットを利用して調べました。
- ・飛ばして読みました。
- ・辞書で調べる。
- ・ネットで調べる。
- ・関連を考えながら、もう一度読み返してみる。

4. 前記3の結果、わかりましたか。

- (1) 技術用語俯瞰図について
- ・読み進める中で解決を試みた。解決の糸口となるポイントになるところは何度も読んだ。
 - ・辞書やインターネットで調べた。「俯瞰」
結果 どのようなことを伝えたいのかの経緯や思いが伝わってきた。しかし、納得がいかない部分も残った。
- (2) 小学校教員もしくは子ども（小学生や中学生）と「技術」の関わり（記載がほとんどないので）
- ・自分なりに考えを進めた。他の文献を読んだ。実際の活動例等の経験からイメージで考えた。
結果 ほとんどの活動がこの報告書で言う「技術」にあたりと理解し、分かった気になった。
- (3) 「はじめに」の内容から
- ・後で分かることに期待し、とばして読んだ。
結果 後ろまで読めば、よく分かる。

- ・辞書やインターネットで調べることで、ほとんどの言葉の意味は分かりました。
- ・分からない言葉や表現があっても、その後の文脈において、具体例を用いながら、詳しく説明している場合は、よく理解できました。
- ・2-2の『「技術の方法」と「技術の利用に必要な能力」の違い』については分かりません。
- ・2-7の「技術システムのもっとも基本となるルールの一つは、単位である。」については分かりません。

- ・おおよそ理解できたように思うが、細かなところの内容や用語については関連が十分理解できていない。意味を調べたり、関連の内容についてインターネットで調べたりすることはできた。
- ・内容を考えて読み返すと、報告の内容の章立て、順番などが分かりにくかった。自分なりに整理しながら読み、時間がかかった。概要は、持続可能な社会の実現には、技術リテラシーが必須である。そのリテラシーは時代によって変わる、未来はすべて想像しえないが、リテラシーをもって舵取りを・・・ということは分かってきた。

5. わからない内容に対してどうしたら理解し易くなると思いますか。

(1) 技術用語俯瞰図について

① 「技術用語俯瞰図」とは何か。

→ 「俯瞰」を調べたら、上から見ることでであると分かった。知っていれば簡単なことであるが、名前を見るだけでできるだけ多くの人が「ああ、そういう図ってことね」と理解できる名前にするといいいと考える。

② 日々の活動を豊かにする技術として、「食べる」「着る」「働く」等が書かれているが、前書きにある「意思決定に際し、利用者ができる限り関与する」ことが大前提で初めて日々の活動を豊かにできる。これが図に示されずには分かりにくい。

→ 「日々の活動を豊かにする技術」から「日々の活動を豊かにすることができる技術」、「社会を支える技術」から「技術を支えることができる技術」とするのはどうか。意思決定の関与が内包された文になると考える。

→ 回答2 「意思決定に際し、利用者ができる限り関与する」や「選択」「判断」といった文言を図のどこかに組み込むのはどうか。

③ 日々の活動を豊かにする技術と社会を支える技術の書き方と、地球環境／将来世代のための技術の書き方に差異があるようで分らなかった。

→ 前者の2つに関してはまさにそれに関する技術用語そのものであると分かるが、地球環境／将来世代のための技術は「エネルギー資源の枯渇」等の負の条件が目立ち、次世代のための技術そのものではない。書き方を合わせたり、次世代のための技術の文言を増やしたりすれば分かりやすいのではないか。

・具体的な例を挙げて説明することで、理解しやすくなると思います。3ページの「技術の舵取り」についての説明においては、炊飯器や電磁レンジの例を取り上げていたので、概念を理解しやすかったです。

・概念図を整理したい

→ 日々の活動を豊かにする技術、
社会を支える技術

地球環境・将来世代のための技術・・・の違いを明確にしたい。どこか関わり合っていてすっきりしない。

・技術用語と説明の関連が一目瞭然でありたい。

→ 技術用語俯瞰図を色別、分野別の整理を受けて、章を組み、例示したらどうか。

第1章 地球環境／将来世代のための技術・・・例

第2章 日々の生活を豊かにする技術・・・例 炊飯器

第3章 社会を支える技術・・・例 新幹線

などとして、技術の本質・利用者中心・

・言葉の言い換えが多くて読み戻らなくてはならないので、同じ意味ならば、統一して使いたい。

・例示がたくさんある。具体的な場面を想定しやすいが、ところどころに挟まれているので、概念図にもどって理解しなくてはならない。その取り上げ方も、規則性があるのかどうかはつきりしない。

・コラムは面白い。どこに差し込むか、内容の重複はないのか、どんな問題提起を読者にさせたいのか焦点化が難しかったので、コラムの内容は何を伝えたいのか・・・キーワードを明示したら、読みやすくなるのではないか。

6. 報告書だけで概念の理解は可能だと思いますか。

・報告書だけでも、概念の理解は十分可能であると考えます。ただし、しっかり時間をかけて読む必要がある。時間をかけずに概念を大まかを理解していただくのに、事前ガイダンスは有効であると思う。

・可能だと思いますが、今回のように事前ガイダンスがあることで、より概念の理解は深まると思います。例

例えば、「技術とは、人々がよりよく生きるための技」という技術の定義や、「俯瞰図」については、事前ガイダンスにおいて、スライドで写真や図を見ながら説明を受けることで、納得しながら理解できました。

7. 報告書の中に足りない項目／概念等がありましたか。それは必須だと思いますか、それともできればあった方が良いでしょうか。

- (2) 小学校教員もしくは子ども（小学生や中学生）と「技術」の関わり（記載がほとんどないので）
- ①小中学校に関わる者に対して「技術」というこの報告書を読ませたい！と感じさせる部分（興味・関心を高まらせる部分）が明確でなく分らなかった。
- 技術用語俯瞰図が肝であると思うので、2ページ使ってカラーでどーんと見せたい。
 - 俯瞰図の中心の影は全て大人のような影など入れれば、それだけであらゆる世代に対するものであることが見て分かるのではないか。
 - 子どもから技術リテラシーを持つことの重要性を強く前半で投げかけてほしい。技術リテラシーを持って「食べる」「暮らす」「遊ぶ／コミュニケーション」…ことができれば、日々の生活が豊かになるのだ！「ライフライン」「流通・保存」「情報」「ものづくり」…に対して技術リテラシーを持てば、社会を支えることにつながるのだ！「エネルギー変換」「節水断熱」…に対して技術リテラシーを持てば、地球環境や将来世代のための技術となるのだ！と訴える必要がある。技術リテラシーは、小さな頃から養っていかねばいけないのだ「読み書きソロバン」なのだ！と強く前半で投げかけてほしい。
- ・小学校教諭が手にとって利用してもらうためには、次の4つのうち、1つは必要だと思います。
 - 学んでほしい技術リテラシーに関しての、
 - ①指導例・指導場面
 - ②学習指導要領との関係
 - ③題材
 - ④授業の展開例
 - ・語句の索引がほしい。
 - ・用語の説明をページの下欄に注釈として載せるか、巻末に載せてほしい。
 - ・小学校、中学校で教えた知識・概念…というようにを整理していくと内容的に整理され、系統づけることもできるようになるのではないのでしょうか。小学生の場合、感覚的に理解することが多いと思います。そういった配慮のある表現、指導者へのアドバイスがあると言いたいと思います。授業で来コピーが可能なコラムや資料があると使いやすいです。

8. 報告書の中に無くても良いのではないかと思われる項目等がありましたか。

- ・文言として、「いささか乱暴なことを言えば」や「大げさな表現をお許し頂ければ」等の前置きは非常に個人的な見解を表しているように思えることから、講演ならよいが、報告書として適切でないのではないかと。皆さんで確認しているのだからカットしてよいと思う。
- ・「技術リテラシー」とはどのようなものなのか、なぜ必要なのかを説明するためには、すべて必要だと思います。
- ・はじめにが長い→L7~22までは他でも書くことができる。
- ・内容の中の重複している表現

9. 報告書を読むのにどれくらい時間がかかりましたか。

- ・休日1日でまず全て読んだ。（3時間ほど）改めて、コメントシートの質問内容を確認し、視点を決めてメモをしながら読み直した。必要のあるところは何度も読んだ。（6時間ほど）コメントを書くことも含めると全体で15時間ほどかかったのではないかと。
- ・読み直す時間を合わせると、全体で4時間程度かかったと思います。
- ・1回目に読みとおすのに、9時間程度
- ・読み直し9時間程度・・・合計18時間程度

10. 報告書を読む時間をどのように捻出しましたか。

- ・寝る時間を減らして読むことと、休日にまとめて読んでコメントを書くときの2パターンあった。
- ・休日に読みました。
- ・通勤時間、仕事の合間
- ・子どもが寝た後、少しずつ。
- ・休日にまとめて読んだり、調べたりした。

1 1. 学習指導との関連について

- (2) 小学校教員もしくは子ども（小学生や中学生）と「技術」の関わり
- ②学習指導要領等、現在の教育との接点は何かが非常に分かりにくい。
- 「技術」というと特に教育関係者は中学校の「技術・家庭」を考える。小学校の教員を対象として考えるならば、確実に自分たちにとって関係あるのだと分かるようにしなければ、手にとってもらえないかもしれない。小学校の学習指導要領の内容、活動等や2月6日の「レジュメ」の内容等を載せて、私たちが直接関わっているという意識付けをさせる必要が大いにあると考える。
- ・7の質問と重なる部分もありますが、学習指導要領との関連性を示すことで、学習指導に利用していけると思います。
 - ・「技術リテラシー」を子どもたちに教えることも重要だと思いますし、「なぜ、技術リテラシーを学ぶ必要があるのか。」ということも教えることも、同じくらい大切なことだと思います。後者と学習指導を結びつけることが、難しいと感じる点としてあります。
 - ・着る・食べる・暮らすなどの領域は、複数の教科に関わっていたり、すでに生活の中で承知だったりすることもある。また、幅広い技術のとらえを子どもの発達段階を考慮して、示したい。子どもに分かる視点で時系列にわけて俯瞰図を示すのはどうか。
 - ・技術に囲まれているだけに、技術の便利さについても慣れてしまっている。その中で技術のリテラシーの必要性を伝えるためにも、負の面からのアプローチ、キーワードの精選が必要であると思う。
 - ・子どもの場合は、ある程度の技術の歴史について学ぶことも必要であると思われる。

1 2. その他、ご意見・ご感想をお書きください。

- (7) 2月6日説明会「技術専門部会」丹羽先生・高安先生のレジュメについて
- ①レジュメに加筆・訂正内容が数多く入っているが、どの部分でどのように盛り込まれていくのか具体的には分からなかった。
- 「はやぶさ」のカプセルや AED、新幹線 0 系の画像等は興味・関心を惹きつける上でとても効果的である。カラーでところどころに挿入すると、アイキャッチになると思う。
- さらに、小学校の教員等読ませたい対象に直接関係するような画像（例・小学校でのサバメシの活動画像）など取り入れるとさらに効果的ではないかと考える。
- ※サバメシは前任校で総合的な学習の時間において、導入・実践していました。現在も続いていますので、活動画像があるか現在確認中です。
- 「社会と技術リテラシー」図について、政府・大学・企業という一つの枠または専門家という枠と、市民という枠が独立しているので、離れすぎているイメージであると思いました。
- もっと大きな、それこそ社会という枠組み等があると共進化の表れにもなるのでは。（「技術の本質（図解）」の青部分に近いイメージ）
- 「技術リテラシーの構造」はなぜ楕円なのか気になります。
- P20 P21 の『小学校教育と「技術リテラシー」』『参加の先生方へのお願い』これこそ報告書に載せていただきたい内容です。これらは小学校教員の「使命感」をくすぐる内容であるとともに先生方の熱い思いが伝わってきます。ぜひ、報告書の概要や「はじめに」または、新たな項目として、これらの直接小学校教員に訴えかける文章を入れてほしいです。
- 報告書だけでも、概念の理解は十分可能だと思います。むしろ、問題なのは読んでもらうまでの意識付けです。

事前ガイダンスにおいて、北原先生から「全ての人々が身に付けるべき科学の素養である」とお話がありました。これを聞いて私は「よーし、それならば全部読むぞ！」と高い目標を掲げました。

読むだけでなく理解するとなると、今だ高い目標であるのですが、このような知的好奇心をくすぐる文言が①表紙にある②添付の文書に目立つようにある③事前ガイダンスでお話があるなどで周知されれば教師を含め、日本の方々に非常に広まると考えます。

例「成人段階において、全ての人に身に付けてほしい科学の素養 1. 数理科学」
なかなか難しいのでしょうか。

- ・読み物としては、個人的には、とても興味を持って読むことができました。コラムも面白かったです。
- ・やはり学習指導との関連が薄く感じられました。(理科以外の)小学校教員に読んでもらうためには、技術リテラシーと指導要領(教科書)との関連を示す必要があると思います。
- ・最後に索引があると、さらに使いやすくなると思います。
- ・技術の捉えがないので、すでにある諸外国の技術の扱い事情などを教えてほしい。
- ・事例が丁寧に載せてあったり、分からない言葉の説明があってその言葉が紹介されていたりするので、全体的に1文が長い。できるところは、比較表などを用いて分かりやすくしたい。
- ・全体の構成として、第2章と第4章がつながると思うのですが、第3章は具体的なもので、提案的な切り込みでもあり、どこに入るのがいいのか考えて扱ったほうがいいと思います。

以上

付録2. 2次分析結果

2.1 相関係数(その1)

	q201	q205	q207	q208	q210	q211	q212	q213	q216	q217	q218	q220	q301	q307a	q307b	q307c	q307d	q309	q310	q311	q312	q313	q315	q316	q317	q318	q321	q322	q323	q325
q201																														
q205	0.544																													
q207	0.281	0.396																												
q208	-0.010	0.141	-0.018																											
q210	0.143	0.086	-0.023	-0.064																										
q211	0.242	0.245	0.162	0.084	0.443																									
q212	0.230	0.240	0.131	0.034	0.180	-0.433																								
q213	0.148	0.138	0.033	0.167	0.182	0.380	0.282																							
q216	0.279	0.317	0.149	0.085	0.171	0.334	0.341	0.169																						
q217	0.240	0.289	0.150	0.051	0.148	0.345	0.357	0.174	0.568																					
q218	0.133	0.175	0.073	0.329	0.069	0.212	0.166	0.274	0.241	0.283																				
q220	0.153	0.125	0.097	-0.038	0.137	0.055	0.168	-0.018	0.074	0.079	0.123																			
q301	0.483	0.392	0.420	-0.011	-0.011	0.165	0.195	0.092	0.283	0.266	0.118	0.199																		
q307a	0.324	0.285	0.185	-0.164	0.068	0.072	0.168	0.000	0.217	0.249	0.120	0.348	0.555																	
q307b	0.398	0.347	0.270	-0.061	-0.013	0.032	0.104	0.033	0.182	0.149	0.094	0.265	0.598	-0.535																
q307c	0.162	0.197	0.167	0.210	-0.080	0.221	0.191	0.242	0.117	0.201	0.131	-0.043	0.332	0.033	0.228															
q307d	0.189	0.081	0.118	0.050	0.078	0.140	0.155	0.148	0.124	0.227	0.103	0.080	0.370	0.341	0.255	0.324														
q309	-0.102	-0.037	-0.003	-0.034	-0.035	-0.018	0.000	-0.039	-0.069	-0.078	0.032	0.008	0.095	0.059	0.042	0.134	0.091													
q310	0.234	0.436	0.270	0.107	-0.013	0.179	0.061	0.130	0.139	0.076	0.088	0.122	0.459	0.220	0.395	0.346	0.126	0.176												
q311	0.057	0.038	0.059	-0.010	-0.015	0.073	0.008	-0.005	0.035	0.048	0.004	0.015	0.082	0.122	0.147	0.105	0.082	0.006	0.052											
q312	0.374	0.322	0.443	-0.020	-0.043	0.123	0.168	0.165	0.199	0.214	0.082	0.215	0.673	0.403	0.529	0.369	0.360	0.065	0.427	0.109										
q313	-0.006	0.103	0.057	0.662	-0.064	0.094	0.117	0.218	0.138	0.084	0.315	-0.120	0.045	-0.130	-0.021	0.199	0.053	-0.005	0.167	-0.005	0.110									
q315	0.081	0.068	-0.031	-0.089	0.881	0.398	0.160	0.157	0.167	0.155	0.039	0.145	0.066	0.107	0.025	-0.037	0.059	0.030	0.013	-0.010	0.025	-0.063								
q316	0.131	0.157	0.131	0.001	0.316	0.532	0.443	0.281	0.274	0.277	0.158	0.035	0.171	0.068	0.102	0.180	0.097	-0.026	0.140	0.104	0.101	0.204	0.337							
q317	0.089	0.084	0.114	0.018	0.129	0.333	0.574	0.235	0.197	0.209	0.147	0.011	0.130	0.120	0.059	0.177	0.110	0.073	0.129	-0.007	0.130	0.240	0.129	0.602						
q318	0.049	0.085	0.074	0.091	0.120	0.296	0.230	0.511	0.140	0.123	0.219	0.029	0.121	0.034	0.037	0.233	0.138	0.039	0.197	-0.033	0.145	0.272	0.164	0.456	0.409					
q321	0.165	0.143	0.150	-0.079	0.119	0.221	0.284	0.080	0.512	0.428	0.134	-0.011	0.181	0.207	0.161	0.026	0.147	-0.066	0.060	0.084	0.143	0.056	0.116	0.344	0.301	0.213				
q322	0.142	0.179	0.185	0.007	0.104	0.305	0.328	0.154	0.415	0.675	0.208	-0.025	0.224	0.186	0.075	0.159	0.208	-0.007	0.006	0.077	0.187	0.108	0.132	0.431	0.347	0.246	0.632			
q323	0.133	0.291	0.111	0.253	0.107	0.214	0.119	0.298	0.239	0.277	0.627	0.011	0.199	0.130	0.103	0.217	0.182	0.049	0.221	0.057	0.136	0.386	0.116	0.346	0.212	0.307	0.264	0.358		
q325	0.047	0.065	0.053	-0.055	0.085	-0.015	0.151	0.025	0.037	0.029	0.075	0.764	0.264	0.351	0.302	0.027	0.182	0.059	0.139	0.086	0.277	-0.066	0.121	0.082	0.064	0.093	0.009	-0.033	0.034	

2. 2 相関係数 (その2)

	q401b	q401c	q401d	q401e	q411	q412	q416	q417	q419	q420	q425	q601a	q601b	q601c	q601d	q601e	q601f	q601g	q601h	q607	q608	q609	q610	q618a	q618b	q618c	q618d	q619a	q619b	q620	
q401b																															
q401c	0.362																														
q401d	-0.017	0.223																													
q401e	0.266	0.272	0.335																												
q411	0.179	0.230	0.100	0.076																											
q412	0.200	0.256	0.134	0.100	0.437																										
q416	0.025	0.126	0.167	0.135	0.037	0.100																									
q417	0.123	0.045	0.175	0.109	0.153	0.153	0.305																								
q419	0.194	0.080	-0.055	0.051	0.048	0.071	0.178	0.322																							
q420	0.206	0.058	-0.005	0.070	0.097	0.160	0.252	0.370	0.762																						
q425	0.429	0.271	0.074	0.079	0.106	0.165	0.070	0.077	0.067	0.069																					
q601a	-0.146	-0.110	0.128	0.031	-0.083	-0.005	0.034	0.026	0.002	0.023	-0.010																				
q601b	-0.104	-0.057	0.116	0.038	-0.082	-0.010	0.013	0.027	-0.048	-0.018	-0.046	0.763																			
q601c	0.031	0.044	-0.044	0.013	0.035	0.053	0.020	0.013	-0.044	0.005	0.053	0.535	0.630																		
q601d	0.093	0.054	0.073	-0.004	0.029	0.078	-0.009	0.062	0.044	0.093	0.064	0.584	0.657	0.817																	
q601e	0.032	-0.026	0.150	0.024	-0.032	0.030	0.009	-0.022	-0.011	0.014	0.061	0.456	0.528	0.450	0.455																
q601f	-0.055	-0.139	0.019	-0.055	-0.120	-0.049	0.003	-0.068	-0.134	-0.064	-0.153	0.461	0.583	0.568	0.553	0.448															
q601g	0.002	-0.048	0.082	0.023	-0.017	0.073	0.019	-0.015	-0.050	-0.034	-0.120	0.493	0.488	0.504	0.498	0.417	0.647														
q601h	-0.086	-0.096	0.131	0.058	-0.067	-0.015	-0.006	-0.047	0.000	0.073	-0.117	0.523	0.531	0.406	0.441	0.471	0.479	0.467													
q607	-0.034	0.033	0.072	0.007	-0.110	-0.048	-0.012	-0.056	-0.018	-0.083	0.099	0.207	0.164	0.112	0.123	0.048	0.111	0.116	0.138												
q608	0.019	0.103	0.075	0.034	-0.104	-0.021	0.034	-0.054	-0.120	-0.127	0.111	0.109	0.080	0.054	0.081	0.059	0.006	0.037	0.070	0.596											
q609	0.049	0.049	0.024	0.084	-0.019	-0.015	0.034	-0.025	-0.094	-0.110	0.163	0.186	0.125	0.072	0.077	0.009	-0.003	0.048	0.015	0.513	0.542										
q610	-0.024	-0.098	-0.011	-0.076	-0.094	-0.107	-0.082	-0.029	-0.103	-0.148	0.007	0.072	0.016	0.011	0.043	0.030	0.028	0.012	0.008	0.168	0.319	0.362									
q618a	-0.100	0.038	0.098	0.073	-0.219	-0.144	0.164	-0.074	0.061	-0.032	0.011	0.088	0.124	0.089	0.023	0.151	0.093	0.000	0.092	0.188	0.223	0.040	0.024								
q618b	-0.061	0.060	0.066	0.077	-0.174	-0.078	0.166	0.008	0.092	0.074	0.084	0.155	0.121	0.187	0.181	0.180	0.066	0.125	0.122	0.059	0.144	0.085	0.080	0.385							
q618c	-0.080	-0.017	0.061	0.051	-0.174	-0.106	0.254	0.043	0.074	0.017	0.038	0.224	0.161	0.117	0.122	0.103	0.066	0.154	0.117	0.241	0.229	0.188	0.085	0.393	0.538						
q618d	0.044	0.042	0.031	0.012	-0.095	-0.010	0.197	-0.053	-0.021	0.014	0.019	0.253	0.213	0.191	0.139	0.204	0.154	0.123	0.133	0.137	0.109	0.154	0.149	0.345	0.336	0.425					
q619a	-0.067	-0.019	0.002	-0.186	-0.036	-0.065	0.055	0.002	-0.070	-0.043	0.012	0.064	0.056	0.036	0.026	0.069	0.190	0.179	0.022	0.049	0.061	-0.024	-0.033	0.000	0.081	0.036	0.027				
q619b	0.203	0.143	0.092	0.121	-0.045	0.051	-0.001	-0.028	0.043	0.030	0.170	0.306	0.243	0.139	0.223	0.162	0.114	0.172	0.138	0.189	0.184	0.170	0.082	0.037	0.088	0.173	0.221	0.367			
q620	0.147	0.052	0.008	-0.001	-0.061	-0.015	0.030	0.058	0.127	0.101	0.102	0.017	0.001	0.024	0.017	0.006	-0.101	-0.001	-0.062	0.106	0.224	0.102	0.037	0.142	0.139	0.121	0.151	0.168	0.297		

付録3. 理科の内容構成

学年	小学校		中学校	
	理科の必修内容	理科の選択内容	理科の必修内容	理科の選択内容
第3学年	<ul style="list-style-type: none"> 光の性質 <ul style="list-style-type: none"> 影の長さ 反射の法則 屈折の法則 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
第4学年	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
第5学年	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
第6学年	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
第7学年	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
第8学年	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物
第9学年	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物 	<ul style="list-style-type: none"> 電気の性質 <ul style="list-style-type: none"> 電気の通り道 電気を通すつなぎ方 電気を通す物

表題は、新規項目。縦線は、移行項目。☆印は、選択から必修とする項目。

2 理科の内容区分

第3学年 理科の必修及び選択内容

付録4. アンケート調査票および調査結果データ 理科を教える小学校教員に対する調査項目

この回答用紙に書かれたデータにはすべて統計的な処理を施すものとし、回答者を特定できるようなデータやその他回答者の個人情報を国や地方公共団体を含む第三者に開示することはありません。また、この個人情報を他の目的に使用することはありません。

回答者氏名 _____
 所属先 _____ 小学校
 電子メール・アドレス _____

回答作成についてのお願い

- ① コンピュータへの入力ミス防止のために、黒以外の筆記用具(たとえば赤鉛筆・ボールペン)で記入していただくと幸いです。
- ② 多肢選択の場合には、その項目の番号を○で囲んでください。誤って記入したときは、大きく×を付して、正しい項番の番号を○で囲んでください。
- ③ 下線を引いてある箇所には、回答を直接書き込んでください。

第1部 あなた自身の現在について

【101】あなたの年齢は、本調査回答時期(2011年7月31日現在)で、何歳ですか。

年齢	～24	25～29	30～34	35～39	40～44	45～49	50～54	55～59	60～
人数	1	7	10	10	9	21	11	4	1

【102】あなたの教員経験年数(小・中・高のいずれかで教諭または講師として常勤で勤務した合計の年数)は、2011年7月31日現在で、何年何ヵ月ですか。(1ヵ月未満は切り上げる)

経験年数	～4	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～
人数	6	8	8	10	14	16	9	3

【103】あなたの性別で、あてはまる項目の番号を○で囲んでください。

性別	1. 女性	2. 男性	3. 無回答
人数	14	59	1

【104】あなたは、次のどの立場で理科を教えていますか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

理科を教える立場	人数
1. 学級担任として理科を教え、校内の理科主任を務めている	29
2. 学級担任として理科を教えているが、校内の理科主任ではない	15
3. 理科専科として理科を教え、校内の理科主任を務めている	6
4. 理科専科として理科を教えているが、理科主任ではない	5
5. その他	19
6. 無回答	0

【105】今年度のあなたの担当学年は、何年生ですか。

担当学年	1年生	2年生	3年生	4年生	5年生	6年生	無回答
人数	2	4	7	15	15	22	9

【106】あなたの大学(最終学歴)は何ですか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

最終学歴(専攻)	人数
1. 教育(理学)系	32
2. 教育(数学)系	8
3. 教育(体育)系	1
4. 教育(音楽・図工・家庭)系	1
5. 社会科学系	4
6. 人文科学系	6
7. 理学系・工学系・農林水産学系	5
8. 保健学系・医歯薬系	0
9. 家政学系	0
10. 芸術系(音楽・美術)	0
11. その他	17

【107】あなたのインターネット利用開始時期はいつ頃ですか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

インターネット利用開始時期	人数
0~1年前	0
0~3年前	1
4~5年前	1
6~10年前	16
11~15年前	34
16年以上前	22

【108】あなたが「小学校教員」を目指そうと思ったのはいつ頃ですか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

小学校教員を目指した時期	1. 小学生の頃	2. 中学生の頃	3. 高校生の頃	4. 大学生の頃	5. その他
人数	11	9	22	24	8

【109】前問【108】のきっかけとなったことを具体的に教えてください。

本文参照

第2部 理科の授業について

【201】あなたは通常の 1 時間の理科授業に対して、平均でどれくらいの準備時間を確保できていますか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

理科授業の準備時間	1. 30 分以内	2. 30 分から 1 時間	3. 1 時間から 2 時間	4. 2 時間以上	5. 無回答
人数	48	20	4	1	1

【202】今担当している学年の小学校理科の授業において、全体を 10 割とした場合、あなたは以下のような活動をそれぞれどれくらいの割合で行っていますか？合計が 10 割になるようにお答えください。

理科授業の割合	1. 教師による説明	2. 観察・実験	3. 児童による話し合い	4. ノートやワークシートへの記録等	5. テスト	6. その他
行っていない	0	0	3	1	15	65
1 割以下	15	2	29	29	56	8
1～2 割	41	6	33	33	2	0
2～3 割	12	26	6	10	0	0
3～4 割	2	24	2	0	0	0
4 割を超える	3	15	0	0	0	0
無回答	1	1	1	1	1	1

【203】あなたが普段おこなっている指導に関して、観察・実験の程度をお答えください。各単元において、教科書に掲載されている観察・実験はどの程度実施していますか。次ページの表のそれぞれの単元について最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。また、回答の理由としてあてはまるものを選び○で囲んでください。

観察・実験の程度

領域	学年	単元名	1. ほとんど実施した上に、教科書以外の観察・実験も取り上げたりする	2. ほとんどを実施している	3. 実施しているものは少ない	4. ほとんど実施せず、説明ですませている	5. 無回答
エネルギー	3年	風やゴムの働き	11	25	3	0	35
		光の性質	10	27	2	1	34
		磁石の性質	18	20	2	1	33
		電気の通り道	17	20	3	0	34
	4年	電気の働き	21	27	0	1	25
	5年	振り子の運動	13	33	2	0	26
		電流の働き	18	30	1	0	25
	6年	てこの規則性	17	31	1	0	25
電気の利用		16	29	2	1	26	
粒子	3年	物と重さ	11	25	3	0	35
	4年	空気と水の性質	17	28	0	1	28
		金属、水、空気と温度	18	27	0	1	28
	5年	物の溶け方	21	26	2	0	25
	6年	燃焼の仕組み	25	25	0	1	23
		水溶液の性質	20	26	1	1	26
生命	3年	昆虫と植物	8	25	10	0	31
		身近な自然の観察	8	25	9	0	32
	4年	人の体のつくりと運動	11	30	1	3	29
		季節と生物	9	35	5	1	24
	5年	植物の発芽、成長、結実	13	34	5	1	21
		動物の誕生	11	29	5	7	22
	6年	人の体のつくりと働き	12	29	6	3	24
		植物の養分と水の通り道	13	31	3	1	26
生物と環境		7	28	12	1	26	
地球	3年	太陽と地面の様子	11	25	3	1	34
	4年	天気の様子	11	32	5	1	25
		月と星	12	24	9	2	27
	5年	流水の働き	16	29	3	1	25
		天気の変化	10	35	5	0	24
	6年	土地のつくりと変化	11	28	8	2	25
		月と太陽	10	32	5	2	25

回答の理由（上記の回答番号で1または2を選んだ場合）（複数回答可）

領域	学年	単元名	1または2 を選んだ 数	a. 理科の授業 は、観察・実験 を中心に展開 すべきと思う から	b. 観察・実験 を多く実施す ると、児童が学 習内容を理解 できるよう なる	c. 児童の興 味・関心が高ま ったり、児童が 楽しみながら 取り組むよう になる	d. 観察・実験 をする技能が 身に付いてい る（自信があ る）
エネルギー	3年	風やゴムの働き	36	21	25	21	4
		光の性質	37	23	25	23	5
		磁石の性質	38	25	25	27	6
		電気の通り道	37	24	25	25	7
	4年	電気の働き	48	28	33	33	9
	5年	振り子の運動	46	28	31	25	6
		電流の働き	48	27	33	28	7
	6年	てこの規則性	48	29	33	31	8
電気の利用		45	26	33	28	8	
粒子	3年	物と重さ	36	22	24	23	3
	4年	空気と水の性質	45	26	30	29	7
		金属、水、空気と温度	45	27	30	29	7
	5年	物の溶け方	47	29	31	31	7
	6年	燃焼の仕組み	50	31	32	37	7
		水溶液の性質	46	29	31	31	8
生命	3年	昆虫と植物	33	21	19	22	3
		身近な自然の観察	33	20	20	22	3
	4年	人の体のつくりと運動	41	25	28	23	5
		季節と生物	44	26	28	23	6
	5年	植物の発芽、成長、結実	47	27	31	27	6
		動物の誕生	40	23	25	22	5
	6年	人の体のつくりと働き	41	28	25	27	7
		植物の養分と水の通り道	44	27	29	26	6
生物と環境		35	18	24	20	5	
地球	3年	太陽と地面の様子	36	23	21	21	4
	4年	天気の様子	43	25	25	27	7
		月と星	36	20	24	20	7
	5年	流水の働き	45	27	29	27	5
		天気の変化	45	27	31	25	6
	6年	土地のつくりと変化	39	24	26	23	4
		月と太陽	42	24	30	22	6

回答の理由（上記の回答番号で3または4を選んだ場合）（複数回答可）

領域	学年	単元名	3または4 を選んだ 数	e. 予備実験や 準備のための 時間的余裕が ない	f. 指導の中で 観察・実験の必 要性を感じな い	g. すべての観 察・実験をして いると、授業時 間が足りなくな ってしまう	h. 観察・実験 をする技能が 身に付いてい ない（自信がな い）
エネルギー	3年	風やゴムの働き	3	1	0	0	1
		光の性質	3	1	0	0	0
		磁石の性質	3	0	0	0	0
		電気の通り道	3	0	0	0	0
	4年	電気の働き	1	0	0	0	0
	5年	振り子の運動	2	0	0	1	0
		電流の働き	1	0	0	0	0
	6年	てこの規則性	1	0	0	0	0
電気の利用		3	0	0	0	1	
粒子	3年	物と重さ	3	0	0	0	0
	4年	空気と水の性質	1	0	0	0	0
		金属、水、空気と温度	1	0	0	0	0
	5年	物の溶け方	2	0	0	0	0
	6年	燃焼の仕組み	1	0	0	0	0
		水溶液の性質	2	0	0	0	0
生命	3年	昆虫と植物	10	3	0	3	0
		身近な自然の観察	9	3	0	2	0
	4年	人の体のつくりと運動	4	1	0	2	0
		季節と生物	6	0	0	4	0
	5年	植物の発芽、成長、結実	6	3	1	3	1
		動物の誕生	12	6	4	2	1
	6年	人の体のつくりと働き	9	2	2	3	0
		植物の養分と水の通り道	4	0	1	2	0
生物と環境		13	5	3	5	0	
地球	3年	太陽と地面の様子	4	0	0	1	0
	4年	天気の様子	6	2	0	2	0
		月と星	11	6	0	5	0
	5年	流水の働き	4	1	0	2	0
		天気の変化	5	3	1	2	0
	6年	土地のつくりと変化	10	2	1	6	0
		月と太陽	7	1	1	1	0

【204】あなたが学校現場で実践することが困難な観察・実験は何ですか。その単元名と観察・実験の内容、実践することが困難な理由を具体的にお書きください(3つまで挙げてください)。単元名は前問【203】の中から選び記入してください。

単元	人数
風やゴムの働き	1
光の性質	0
磁石の性質	0
電気の通り道	1
電気の働き	4
振り子の運動	1
電流の働き	2
てこの規則性	0
電気の利用	1
物と重さ	0
空気と水の性質	1
金属、水、空気と温度	1
物の溶け方	0
燃焼の仕組み	3
水溶液の性質	1
昆虫と植物	4
身近な自然の観察	1
人の体のつくりと運動	6
季節と生物	6
植物の発芽、成長、結実	11
動物の誕生	12
人の体のつくりと働き	4
植物の養分と水の通り道	4
生物と環境	3
太陽と地面の様子	0
天気の様子	5
月と星	30
流水の働き	7
天気の変化	2
土地のつくりと変化	22
月と太陽	11

※観察・実験の内容や理由は本文参照。

【205】小学校理科において、あなたが特に授業がやり易い(得意な)単元は何ですか。その単元名とその授業がやり易い(得意な)理由を具体的にお書きください(3つまで挙げてください)。単元名は【203】の中から選び記入してください。

授業が得意な単元	人数
風やゴムの働き	5
光の性質	2
磁石の性質	8
電気の通り道	4
電気の働き	4
振り子の運動	9
電流の働き	4
てこの規則性	14
電気の利用	2
物と重さ	2
空気と水の性質	1
金属、水、空気と温度	7
物の溶け方	14
燃焼の仕組み	9
水溶液の性質	17
昆虫と植物	4
身近な自然の観察	0
人の体のつくりと運動	3
季節と生物	0
植物の発芽、成長、結実	4
動物の誕生	1
人の体のつくりと働き	0
植物の養分と水の通り道	0
生物と環境	2
太陽と地面の様子	0
天気の様子	0
月と星	1
流水の働き	8
天気の変化	2
土地のつくりと変化	4
月と太陽	2

※理由は本文参照。

【206】小学校理科において、あなたが特に授業がやりづらい(苦手な)単元は何ですか。その単元名とその授業がやりづらい(苦手な)理由を具体的にお書きください(3つまで挙げてください)。単元名は【203】の中から選び記入してください。

授業が苦手な単元	人数
風やゴムの働き	1
光の性質	0
磁石の性質	0
電気の通り道	0
電気の働き	3
振り子の運動	3
電流の働き	2
てこの規則性	0
電気の利用	5
物と重さ	1
空気と水の性質	0
金属、水、空気と温度	1
物の溶け方	1
燃焼の仕組み	1
水溶液の性質	3
昆虫と植物	3
身近な自然の観察	3
人の体のつくりと運動	2
季節と生物	11
植物の発芽、成長、結実	8
動物の誕生	11
人の体のつくりと働き	10
植物の養分と水の通り道	2
生物と環境	6
太陽と地面の様子	2
天気の様子	6
月と星	12
流水の働き	4
天気の変化	8
土地のつくりと変化	11
月と太陽	5

※理由は本文参照。

【207】あなたの学校の理科室の環境は、どのようなものですか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

理科室の環境	人数
1. 使いやすい	13
2. どちらかといえば使いやすい	48
3. どちらかといえば使いにくい	12
4. 使いにくい	1

【208】前問【207】で3または4と回答した先生にうかがいます。3または4と回答した理由は何ですか。あてはまる項目を選びその番号を○で囲んでください(複数回答可)。

理科室が使いにくい理由	人数
1. 観察や実験に必要な教材・器具が少ない	7
2. 観察や実験に使う教材・器具はあるが、児童の人数分そろっていない	9
3. 器具や教材の整理・整頓がよくない	5
4. 薬品の管理がよくない	1
5. 器具や教材が古く、更新されていない	8
6. ポスターや掲示物が乏しく、視覚的に整備されていない	3
7. その他	2

※母数は13人。その他は本文参照。

【209】理科授業に関わる以下のそれぞれの実践力について、あなたはどれくらい身につけていると思いますか。aからjのそれぞれについて、「1(全く身につけていない)」から「4(しっかりと身につけている)」の中から最も近いと思われるものを一つ選びその番号を○で囲んでください。

理科授業に関わる実践力	1. 全く身につけていない	2. どちらかという かという と身につけていない	3. どちらかという かという と身につけている	4. しっかりと身につけている	5. 無回答
a) 教科内容に関する理解	0	8	53	13	0
b) 教科学習に関わる子どもの認識や個性、学び方の特徴に関する理解	0	17	51	6	0
c) 理科授業の組立	0	11	54	9	0
d) 理科学習環境の整備	0	19	45	9	1
e) 理科の指導法	0	15	53	6	0
f) 理科の学習評価	0	23	46	5	0
g) 観察実験の準備や工夫	1	17	45	11	0
h) 安全管理	2	14	41	17	0
i) 教育機器の利用	3	17	41	13	0
j) 理科授業の改善へ向けた協同	3	20	45	6	0

【210】日常の生活の場で多用する種々の先進機器について、その原理・構造などを理解しなくても通常支障なく使いこなせるなど、ブラックボックス化が進行している昨今ですが、それが故に、改めてすべての人たちの科学技術リテラシーの高揚の必要性が叫ばれています。小学校で子供たちに理科を(も)教える立場として、ご自身の科学技術リテラシーは十分に確保されていると認識しておられますか。

科学技術リテラシーに対する自信	人数
1. 十分確保されている	1
2. まあまあ確保されている	37
3. あまり自信がない	32
4. とても自信がない	3
5. 無回答	1

【211】理科の指導力向上のためあるいは科学技術リテラシーを身につけるための場(研修・講習会・サイエンスカフェなど)があれば積極的に受講(参加)したいと考えていますか。次に挙げる a から j の形態に対する、過去数年間のあなたの受講(参加)状況について、最も近いと思われる項目を各形態でそれぞれ一つ選びその番号を○で囲んでください。また、実際に年何回くらい受講(参加)したかをお書きください。

(1) 受講(参加)に対する考え

理科の指導力向上のための研修会等への参加意識	1. 受講(参加)したいと強く考えている	2. 受講(参加)したいと少しは考えている	3. あまり考えていない	4. 全然その気がない	5. 無回答
a) 県市町等の教育センターで実施する研修や講習会	12	41	17	3	1
b) 地域の理科研究会等が主催する研修や講習会	28	30	12	2	2
c) 地域の教員どうしが自主的に実施する研修や講習会	17	30	23	2	2
d) 大学が開催する研修や講習会	12	26	31	3	2
e) 学会が開催する研修や講習会	14	26	23	9	2
f) 科学館・博物館が主催する研修や講習会	13	33	25	1	2
g) 企業・業界団体が主催する研修や講習会	10	26	32	4	2
h) NPOなどの公益団体が主催する研修や講習会	12	20	34	6	2
i) 校内における研修(授業の相互参観等)や講習会	26	25	14	6	3
j) サイエンスカフェ	12	20	29	10	3

(2) 参加実績(回数/年)

理科の指導力向上のための研修会等への参加回数	0回	1回	2回	3回	4~5回	6回~	無回答
a) 県市町等の教育センターで実施する研修や講習会	18	20	7	3	3	0	23
b) 地域の理科研究会等が主催する研修や講習会	11	10	8	8	10	5	22
c) 地域の教員どうしが自主的に実施する研修や講習会	24	9	4	4	6	4	23
d) 大学が開催する研修や講習会	35	8	1	1	0	2	27

e) 学会が開催する研修や講習会	33	8	3	0	0	1	29
f) 科学館・博物館が主催する研修や講習会	32	10	3	1	1	0	27
g) 企業・業界団体が主催する研修や講習会	34	6	4	1	0	1	28
h) NPOなどの公益団体が主催する研修や講習会	38	3	1	0	0	1	31
i) 校内における研修（授業の相互参観等）や講習会	13	11	6	3	5	9	27
j) サイエンスカフェ	36	2	1	1	1	0	33

【212】前問【211】で3または4と回答した先生にうかがいます。3または4と回答した理由をお書きください。

本文参照

【213】次にあげる内容（1～10）に関して、どの研修形態（a～j）において受講してみたいと思いますか。各形態に対して受講したいと思う内容を3つまで挙げて、記入欄に番号をお書きください。

受講したい研修	1. 理科の学習論（子どもの学習に関する理論）	2. 理科教育観や科学観についての学習	3. 理科教育の歴史	4. 諸外国の理科教育に関する情報	5. 観察・実験の指導法	6. 教材研究のしかた	7. 小学校理科の指導内容の基礎となる知識	8. 授業分析や授業研究の手法	9. 評価の方法	10. 理科室環境の整備に資する内容	11. その他
a) 区市町等の教育センターで実施する研修や講習会	22	12	2	5	42	28	23	20	21	8	1
b) 地域の理科研究会等が主催する研修や講習会	11	4	1	1	49	47	23	17	9	10	1
c) 地域の教員どうしが自主的に実施する研修や講習会	10	2	0	2	44	42	23	20	10	6	1
d) 大学が開催する研修や講習会	29	31	24	24	13	9	14	10	6	0	0
e) 学会が開催する研修や講習会	28	35	19	21	10	6	14	9	6	0	0
f) 科学館・博物館が主催する研修や講習会	9	12	8	0	39	21	23	4	1	14	6
g) 企業・業界団体が主催する研修や講習会	6	12	0	6	35	13	20	4	0	8	7
h) NPOなどの公益団体が主催する研修や講習会	8	11	4	8	32	16	17	3	0	5	7
i) 校内における研修（授業の相互参観等）や講習会	14	3	0	0	37	35	17	28	26	1	1
j) サイエンスカフェ	12	16	7	5	23	8	12	5	2	2	7

第3部 学習指導要領に関して

【301】現行の学習指導要領に則って理科の授業を進めるに当たり、現在の教員養成系学部のカリキュラム構成は十分機能していると思いますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

教員養成系学部のカリキュラム構成	1. 十分機能している	2. まあまあ機能している	3. あまり機能していない	4. まったく機能していない	5. 無回答
人数	2	53	13	1	5

【302】前問【301】で3または4と回答した先生にうかがいます。具体的な問題点の例をお書きください。

本文参照

【303】平成 23 年度から実施されている新学習指導要領で、小学校算数の時数が増えましたが、それについてどのようにお考えですか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

新学習指導要領で算数の時数が増えたことについて	1. 大いに歓迎する	2. まあまあ歓迎する	3. あまり歓迎しない	4. 大いに反対	5. 無回答
人数	14	45	12	2	1

【304】前問【303】の回答に至った根拠があればお書きください。

本文参照

【305】平成 23 年度から実施されている新学習指導要領で、小学校理科の時数が増えましたが、それについてどのようにお考えですか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

新学習指導要領で理科の時数が増えたことについて	1. 大いに歓迎する	2. まあまあ歓迎する	3. あまり歓迎しない	4. 大いに反対	5. 無回答
人数	27	40	5	1	1

【306】前問【305】の回答に至った根拠があればお書きください。

本文参照

【307】新しい学習指導要領の実施に対応して、勤務校での施設・設備・人員等の措置がとられているとお考えですか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

施設・設備・人員等の措置について	1. 十分な措置がとられている	2. まあまあ措置されている	3. あまり措置されていない	4. 全く措置されていない	5. 無回答
人数	3	33	27	9	2

【308】前問【307】で3または4と回答した先生にうかがいます。措置されていないと考えられる点をお書きください。

本文参照

【309】小学校では理科は3年生からで、1～2年生は生活科で理系内容が扱われています。これについて様々な議論が飛び交っていますが、小学校教諭のお立場で、この制度に対する考えをお聞かせ下さい。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

小学校の理科の開始時期について	1. 現行制度が良い	2. 理科は1年生から教えるべき	3. 理科は4年以降にシフトすべき	4. 小学校では理科は必要ない	5. その他	6. 無回答
人数	39	32	0	0	3	0

【310】率直に言って、「ゆとり教育」を受けさせた児童の「学力」は、それ以前の教育を受けた児童との比較において、どう変わったと思いますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

ゆとり教育を受けた児童の学力について	1. 大きく上がった	2. やや上がった	3. やや下がった	4. 大きく下がった	5. 無回答
人数	0	2	50	13	9

【311】前問【310】でどのような点で「学力」が変化したと感じられましたか。具体例を挙げてお書きください。

本文参照

【312】「勉強して働くことが、よりよい生活に繋がる。」と、世界中で、教育レベルを引き上げることが競って行われており、先進国よりも発展途上国にその傾向が強く見られます。一方、日本では、子どもたちの学習意欲の低下が顕著に現れています。子どもたちの学習意欲を引き下げている要因は何でしょうか。思いつくことをお書きください。

本文参照

【313】今回の学習指導要領の改訂は、子どもたちの学習意欲を向上させることになると思いますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

改訂による子どもたちの学習意欲向上について	1. 向上する	2. やや向上する	3. やや低下する	4. むしろ低下する	5. 無回答
人数	2	56	9	3	4

第4部 学校での情報機器の利用について

【401】学校にある情報機器(環境)を教えてください。ある場合、それはどんな時に、どれ位の頻度で、どれ位の時間使用しますか。また、どれ位使いこなせますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

(1) 情報機器(環境)の有無

情報機器等の有無	1. ある	2. ない	3. 無回答
a) 教育用コンピュータ	71	1	2
b) 教員の校務用コンピュータ	70	2	2
c) プリンタ	72	0	2
d) イメージスキャナ	70	2	2
e) 実物投影機、書画カメラ	66	5	3
f) デジタルビデオカメラ	66	6	2
g) デジタルカメラ	72	0	2
h) プロジェクタ	72	0	2
i) 学校公式ホームページ	66	5	3
j) 電子メールアドレス	70	2	2
k) ウィルス対策	68	4	2
l) 有害情報へのフィルタリング	66	5	3
m) 情報セキュリティポリシー	65	6	3
n) デジタルテレビ	65	7	2

情報機器等の有無	1. ある	2. ない	3. 無回答
o) 電子黒板	48	24	2
p) インターネット接続	71	0	3
q) 無線LAN	32	40	2
r) テレビ会議	12	59	3
s) テープレコーダ	46	26	2
t) カセットデッキ	57	14	3
u) ICレコーダ	24	46	4
v) ビデオカメラ	54	17	3
w) ビデオデッキ	64	7	3
x) CD/DVD/BD プレイヤー	71	0	3

(2) 利用形態

情報機器等の利用形態	1. 算数や理科の授業	2. 算数や理科以外の授業	3. (子どもたちの)委員会やクラブ活動	4. 先生たちの研修会など
a) 教育用コンピュータ	29	42	10	10
b) 教員の校務用コンピュータ	11	13	4	53
c) プリンタ	12	25	8	40
d) イメージスキャナ	9	27	8	29
e) 実物投影機、書画カメラ	37	29	3	10
f) デジタルビデオカメラ	18	35	9	20
g) デジタルカメラ	30	33	11	18
h) プロジェクタ	25	30	10	25
i) 学校公式ホームページ	3	7	10	38
j) 電子メールアドレス	2	4	5	48
k) ウィルス対策	5	11	5	46
l) 有害情報へのフィルタリング	8	14	10	35
m) 情報セキュリティポリシー	2	9	5	40
n) デジタルテレビ	34	30	7	19
o) 電子黒板	17	29	3	9
p) インターネット接続	32	35	8	18
q) 無線LAN	11	13	5	14
r) テレビ会議	2	2	2	7
s) テープレコーダ	5	21	7	4
t) カセットデッキ	7	26	6	6
u) ICレコーダ	3	9	3	7
v) ビデオカメラ	12	15	9	11
w) ビデオデッキ	23	26	11	7

情報機器等の利用形態	1. 算数や理科の授業	2. 算数や理科以外の授業	3. (子どもたちの)委員会やクラブ活動	4. 先生たちの研修会など
x) CD/DVD/BD プレイヤー	27	38	8	9

(3) 利用頻度

情報機器等の利用頻度	1. 週に数回	2. 週に1回	3. 月に1回程度	4. ほとんど使わない	5. 無回答
a) 教育用コンピュータ	34	18	17	0	2
b) 教員の校務用コンピュータ	61	2	4	2	1
c) プリンタ	58	3	4	4	3
d) イメージスキャナ	16	14	18	18	4
e) 実物投影機、書画カメラ	18	13	22	10	3
f) デジタルビデオカメラ	10	13	22	16	5
g) デジタルカメラ	24	20	15	7	6
h) プロジェクタ	16	10	32	9	5
i) 学校公式ホームページ	8	6	25	22	5
j) 電子メールアドレス	25	13	12	16	4
k) ウィルス対策	21	7	10	20	10
l) 有害情報へのフィルタリング	21	4	9	21	11
m) 情報セキュリティポリシー	13	4	11	25	12
n) デジタルテレビ	21	14	17	8	5
o) 電子黒板	9	8	9	19	3
p) インターネット接続	45	10	6	5	5
q) 無線LAN	19	4	0	6	3
r) テレビ会議	1	0	0	10	1
s) テープレコーダ	8	4	5	25	4
t) カセットデッキ	14	6	11	20	6
u) ICレコーダ	3	2	4	13	2
v) ビデオカメラ	8	5	13	23	5
w) ビデオデッキ	7	5	22	22	8
x) CD/DVD/BD プレイヤー	15	18	23	9	6

(4) 1回の利用時間(分)

情報機器等の利用時間	5分以下	5～15分	15～30分	30～45分	45～60分	60～120分	120分超え
a) 教育用コンピュータ	3	8	18	25	8	1	1
b) 教員の校務用コンピュータ	1	1	10	4	23	13	10
c) プリンタ	15	17	15	2	6	1	3
d) イメージスキャナ	9	26	11	2	4	0	0
e) 実物投影機、書画カメラ	3	22	13	13	1	1	0
f) デジタルビデオカメラ	6	15	11	9	6	1	0

情報機器等の利用時間	5分以下	5～15分	15～30分	30～45分	45～60分	60～120分	120分超え
g) デジタルカメラ	6	20	13	10	7	1	0
h) プロジェクタ	4	10	20	11	7	0	1
i) 学校公式ホームページ	11	14	6	1	4	2	0
j) 電子メールアドレス	17	17	7	1	1	1	0
k) ウィルス対策	12	10	4	0	0	1	4
l) 有害情報へのフィルタリング	7	5	3	3	2	1	4
m) 情報セキュリティポリシー	8	5	2	2	2	1	2
n) デジタルテレビ	1	25	9	8	1	0	1
o) 電子黒板	1	6	16	6	1	0	0
p) インターネット接続	1	16	20	9	3	3	4
q) 無線LAN	3	4	5	1	2	3	1
r) テレビ会議	0	2	2	0	0	0	0
s) テープレコーダ	7	6	4	3	0	0	0
t) カセットデッキ	8	13	6	4	0	0	0
u) ICレコーダ	2	6	3	2	0	0	0
v) ビデオカメラ	4	12	5	2	1	1	0
w) ビデオデッキ	5	17	11	6	1	0	0
x) CD/DVD/BD プレイヤー	3	23	14	9	1	1	0

(5) 使いこなし

情報機器等の使いこなし	1. 使いこなせる	2. どちらかといえば使いこなせる	3. どちらかといえば使いこなせない	4. 使いこなせていない	5. 無回答
a) 教育用コンピュータ	45	23	1	0	2
b) 教員の校務用コンピュータ	52	15	1	0	2
c) プリンタ	50	16	2	1	3
d) イメージスキャナ	43	17	6	3	1
e) 実物投影機、書画カメラ	42	13	8	3	0
f) デジタルビデオカメラ	46	15	3	1	1
g) デジタルカメラ	56	9	6	0	1
h) プロジェクタ	47	18	3	3	1
i) 学校公式ホームページ	26	17	16	4	3
j) 電子メールアドレス	39	20	6	3	2
k) ウィルス対策	25	18	13	6	6
l) 有害情報へのフィルタリング	18	17	14	9	8
m) 情報セキュリティポリシー	18	17	12	10	8
n) デジタルテレビ	45	12	5	1	2
o) 電子黒板	21	9	9	6	3

情報機器等の使いこなし	1. 使いこなせる	2. どちらかといえば使いこなせる	3. どちらかといえば使いこなせない	4. 使いこなせていない	5. 無回答
p) インターネット接続	45	19	1	1	5
q) 無線LAN	16	7	2	4	3
r) テレビ会議	4	2	2	3	1
s) テープレコーダ	32	8	3	0	3
t) カセットデッキ	40	12	0	1	4
u) ICレコーダ	15	5	2	1	1
v) ビデオカメラ	36	11	2	0	5
w) ビデオデッキ	47	10	3	0	4
x) CD/DVD/BD プレイヤー	51	12	3	1	4

【402】前問【401】のうち、利用頻度で、3または4と回答した先生にうかがいます。頻度が少ないのは、次の理由でしょうか。あてはまる項目を選びその番号を○で囲んでください。(複数回答可)

利用頻度が少ない理由	人数
1. 操作法に習熟していない	19
2. 授業の構成が難しくなる	17
3. 準備に時間がかかりすぎる	21
4. 適切なコンテンツが手元にない	25
5. その他	18

【403】パソコンやマルチメディアの操作法は、どのようにして取得しましたか。あてはまる項目を選びその番号を○で囲んでください。(複数回答可)

操作方法の取得	人数
1. 独学	52
2. 教育施設での研修	35
3. 同僚から	48
4. コンピュータに詳しい友達から	16
5. 家族	5
6. 見よう見まねで自然に	19
7. その他	3

【404】学校にあるソフト/アプリケーションを教えてください。ある場合、それはどんな時に、どれ位の頻度で、どれ位の時間使用しますか。また、どれ位使いこなせますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

(1) ソフト/アプリケーションの有無

ソフト等の有無	1. ある	2. ない	3. 無回答
a) ビデオテープ教材	64	7	3
b) CD/DVD/BD 教材	65	6	3
c) 日本語ワードプロセッサ	67	4	3
d) 表計算	69	3	2

ソフト等の有無	1. ある	2. ない	3. 無回答
e) グラフ作成	63	8	3
f) プレゼンテーション	69	3	2
g) データベース	40	30	4
h) ペイントソフト(お絵かき)	63	9	2
i) ドローソフト(図形描画)	46	25	3
j) 数式作成ソフト	23	45	6
k) 写真編集ソフト	54	16	4
l) 動画編集ソフト	39	29	6
m) 音楽作成・編集・演奏ソフト	29	40	5
n) コミュニケーションツール	27	40	7
o) ホームページ作成	59	13	2
p) ブラウザ(インターネット閲覧)	64	7	3
q) クラウド(Evernote, DropBox 等)	11	57	6
r) 辞書、事典、図鑑	39	31	4
s) ドリル等学習指導用ソフト	38	33	3
t) 名簿管理	30	39	5
u) 教材作成	26	42	6
v) 時間割作成	28	41	5
w) 成績処理	54	15	5

(2) 利用形態

ソフト等の利用形態	1. 算数や理科の授業	2. 算数理科以外の授業	3. (子どもたちの)委員会やクラブ活動	4. 先生たちの研修会など
a) ビデオテープ教材	35	32	2	6
b) CD/DVD/BD 教材	32	35	5	5
c) 日本語ワードプロセッサ	12	19	4	37
d) 表計算	11	11	1	43
e) グラフ作成	13	8	2	37
f) プレゼンテーション	16	17	5	36
g) データベース	9	5	1	26
h) ペイントソフト(お絵かき)	6	28	13	12
i) ドローソフト(図形描画)	4	16	8	11
j) 数式作成ソフト	2	3	2	12
k) 写真編集ソフト	5	5	10	29
l) 動画編集ソフト	3	6	7	21
m) 音楽作成・編集・演奏ソフト	0	8	4	15
n) コミュニケーションツール	1	9	2	13

ソフト等の利用形態	1. 算数や理科の授業	2. 算数理科以外の授業	3. (子どもたちの)委員会やクラブ活動	4. 先生たちの研修会など
o) ホームページ作成	3	4	4	35
p) ブラウザ(インターネット閲覧)	16	23	6	26
q) クラウド(Evernote, DropBox 等)	2	3	0	4
r) 辞書、事典、図鑑	9	20	3	4
s) ドリル等学習指導用ソフト	15	14	1	4
t) 名簿管理	2	2	0	21
u) 教材作成	4	2	0	16
v) 時間割作成	2	1	2	15
w) 成績処理	9	4	2	34

(3) 利用頻度

ソフト等の利用頻度	1. 週に数回	2. 週に1回	3. 月に1回程度	4. ほとんど使わない	5. 無回答
a) ビデオテープ教材	8	8	29	16	3
b) CD/DVD/BD 教材	10	13	29	9	4
c) 日本語ワードプロセッサ	44	5	9	6	3
d) 表計算	31	11	14	8	5
e) グラフ作成	14	8	21	17	3
f) プレゼンテーション	8	13	25	18	5
g) データベース	3	4	10	21	2
h) ペイントソフト(お絵かき)	2	6	30	21	4
i) ドローソフト(図形描画)	1	7	12	24	2
j) 数式作成ソフト	1	1	10	10	1
k) 写真編集ソフト	6	9	17	18	4
l) 動画編集ソフト	3	3	11	21	1
m) 音楽作成・編集・演奏ソフト	1	2	8	17	1
n) コミュニケーションツール	2	4	9	12	0
o) ホームページ作成	7	5	21	23	3
p) ブラウザ(インターネット閲覧)	31	16	9	4	4
q) クラウド(Evernote, DropBox 等)	3	1	2	5	0
r) 辞書、事典、図鑑	6	5	11	14	3
s) ドリル等学習指導用ソフト	4	6	12	12	4
t) 名簿管理	6	6	9	7	2
u) 教材作成	5	7	5	6	3
v) 時間割作成	2	1	12	10	3
w) 成績処理	8	10	22	10	4

(4) 1回の利用時間(分)

ソフト等の利用時間	5分以下	5～15分	15～30分	30～45分	45～60分	60～120分	120分超え
a) ビデオテープ教材	3	16	21	9	1	0	0
b) CD/DVD/BD 教材	3	21	17	10	2	0	0
c) 日本語ワードプロセッサ	0	5	16	5	20	2	5
d) 表計算	1	9	22	4	12	2	3
e) グラフ作成	4	12	18	4	4	1	1
f) プレゼンテーション	3	7	18	6	13	0	3
g) データベース	5	6	4	3	4	1	0
h) ペイントソフト(お絵かき)	4	10	13	10	4	0	0
i) ドローソフト(図形描画)	4	8	9	7	2	0	0
j) 数式作成ソフト	3	6	5	2	2	0	0
k) 写真編集ソフト	5	12	9	5	7	2	0
l) 動画編集ソフト	2	8	8	4	5	1	1
m) 音楽作成・編集・演奏ソフト	3	4	6	2	4	0	0
n) コミュニケーションツール	0	10	5	4	1	0	0
o) ホームページ作成	2	5	13	6	6	1	0
p) ブラウザ(インターネット閲覧)	0	7	24	9	7	2	3
q) クラウド(Evernote, DropBox 等)	1	2	3	1	1	0	0
r) 辞書、事典、図鑑	4	9	9	4	2	0	0
s) ドリル等学習指導用ソフト	2	5	12	5	2	0	0
t) 名簿管理	2	8	7	2	2	0	1
u) 教材作成	1	4	6	2	5	1	0
v) 時間割作成	2	5	6	2	3	0	1
w) 成績処理	0	6	22	2	6	2	3

(5) 使いこなし

ソフト等の使いこなし	1. 使いこなせる	2. どちらかといえば使いこなせる	3. どちらかといえば使いこなせない	4. 使いこなせていない	5. 無回答
a) ビデオテープ教材	50	10	0	1	3
b) CD/DVD/BD 教材	46	14	1	0	4
c) 日本語ワードプロセッサ	46	14	0	1	6
d) 表計算	28	30	5	0	6
e) グラフ作成	25	17	13	2	6
f) プレゼンテーション	27	21	12	2	7
g) データベース	11	8	10	6	5
h) ペイントソフト(お絵かき)	25	18	12	1	7
i) ドローソフト(図形描画)	16	17	8	2	3

ソフト等の使いこなし	1. 使いこなせる	2. どちらかといえば使いこなせる	3. どちらかといえば使いこなせない	4. 使いこなせていない	5. 無回答
j) 数式作成ソフト	4	7	9	2	1
k) 写真編集ソフト	19	18	11	1	5
l) 動画編集ソフト	12	14	8	4	1
m) 音楽作成・編集・演奏ソフト	5	8	9	5	2
n) コミュニケーションツール	10	9	5	3	0
o) ホームページ作成	14	15	16	8	6
p) ブラウザ(インターネット閲覧)	34	15	6	2	7
q) クラウド(Evernote, DropBox 等)	3	2	2	3	1
r) 辞書、事典、図鑑	20	13	3	1	2
s) ドリル等学習指導用ソフト	18	13	3	1	3
t) 名簿管理	17	5	4	1	3
u) 教材作成	10	12	1	1	2
v) 時間割作成	12	8	6	0	2
w) 成績処理	32	13	3	2	4

【405】パソコンを利用した授業をおこなった先生に伺います。その教科は何ですか。

パソコンを利用した授業	回答数
国語	14
算数	22
理科	51
社会	24
体育	5
音楽	3
図工	5
家庭	1
学活	3
道徳	5
総合	20
外国語	1
全教科	2

【406】パソコンやインターネットを利用した授業は教育効果が高いとお考えですか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

パソコンやインターネットを利用した授業の教育効果	1. 教育効果は高い	2. 教育効果はやや高い	3. 教育効果はやや低い	4. 教育効果は低い	5. 無回答
人数	29	42	1	1	1

【407】前問【406】の回答を選択した理由をお書きください。

本文参照

【408】利用形態の違いによるパソコン利用について最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

パソコン利用	1. とてもよく利用している	2. まあまあ利用している	3. 利用することは少ない	4. ほとんど利用していない	5. 無回答
音楽を聴く(学校)	5	5	16	46	2
音楽を聴く(家庭)	17	17	10	25	5
写真や動画を見る(学校)	25	24	15	8	2
写真や動画を見る(家庭)	28	30	5	6	5
電子書籍を読む(学校)	3	1	5	63	2
電子書籍を読む(家庭)	5	4	6	54	5

【409】個人所有の情報機器を持ち込んでの授業は可能ですか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

個人所有の情報機器の持ち込み	1. 利用規定があり、授業で利用可能	2. 利用規定は整備されていないが、授業で利用可能	3. 利用規定があり、授業で利用不可能	4. 利用規定はなく、持込自体が禁止されている	5. その他	6. 無回答
人数	14	30	15	10	3	2

【410】インターネットの利用場所について、あてはまる項目を選びその番号を○で囲んでください。(複数回答可)

インターネットの利用場所	1. 担当の普通教室で利用可能	2. 普通教室以外の教室で利用可能	3. 職員室で利用可能	4. 利用できない
回答数	51	56	61	1

【411】インターネットは自由に使用できますか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

インターネットの利用規制	1. いつでも自由に使える	2. 利用時間、場所に制限があるが自由に使える	3. 利用制限が厳しい	4. インターネットにはつながっていない
人数	64	10	0	0

第5部 デジタル教科書について

【501】「デジタル教科書」という言葉を知っていますか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

「デジタル教科書」という言葉について	1. どんなものか知っている	2. 聞いたことがあり多少知っている	3. 聞いたことがある	4. 聞いたことがない
人数	40	24	9	1

【502】デジタル教科書は指導者用(教員用)と学習者用(子ども用)があることを知っていましたか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

指導者用(教員用)と学習者用(子ども用)のデジタル教科書	1. 知っていた	2. 知らなかった
人数	31	43

【503】デジタル教科書を使用した授業を見たことがありますか。あてはまる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

デジタル教科書を使用した授業について	1. 授業そのものを見た	2. ビデオで見た	3. 写真や報告書等で見た	4. 見たことがない	5. 無回答
人数	16	1	22	34	1

【504】デジタル教科書についてどう思っていますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

デジタル教科書への興味	1. とても興味がある	2. まあまあ興味がある	3. あまり興味がない	4. 興味がない	5. 無回答
人数	30	31	10	1	2

【505】デジタル教科書の導入についてどう思いますか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

デジタル教科書の導入	1. 早く導入すべき	2. 断片的な情報しかないので判断できない	3. 周知な準備をしないと教室が混乱する	4. 導入すべきではない
人数	30	33	10	1

【506】「デジタル教科書」の導入は、児童生徒の授業への関心度を高めることが期待できるとお考えですか。最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

デジタル教科書への期待	1. かなり期待できる	2. やや期待できる	3. あまり期待できない	4. まったく期待できない	5. 無回答
人数	27	34	10	1	2

【507】「デジタル教科書」の導入は、算数、国語、理科、社会の科目によって、効果が違うように思われます。それに関連して、現在の授業で、この4科目それぞれについて、授業でもっとも苦勞している点は何でしょうか。具体的にお書きください。

1. 算数 本文参照
2. 国語 本文参照
3. 理科 本文参照
4. 社会 本文参照

【508】前問【507】の点について、デジタル化で解決されると思いますか。

デジタル化で解決？	1. 解決されると思う	2. ある程度は解決されると思う	3. 解決されるとはあまり思わない	4. 解決されない	5. 無回答
人数	8	41	11	3	11

【509】前問【508】の回答を選択した理由をお書きください。

本文参照

【510】デジタル化に対して、学校では何か取り組みをしていますか。

本文参照

【511】教員の自己研鑽用教材について、どういふものだったら読んでもいいと思っていますか。

本文参照

【512】自己研鑽用に、毎日やりくりしてできる時間はどれくらいですか。

毎日やりくりできる時間	1. 15分以内	2. 15分から30分以内	3. 30分から1時間	4. 1時間から2時間	5. 2時間以上	6. 無回答
人数	10	29	20	9	1	5

【513】教員の自己研鑽用教材のデジタル化の必要性について、最も近いと思われる項目を一つ選びその番号を○で囲んでください。

自己研鑽用教材のデジタル化	1. 必要だと思う	2. あったら良いと思う	3. なくても良いと思う	4. 紙で十分なので、必要ない	5. 無回答
人数	18	45	6	2	3

【514】教員の自己研鑽用の教材をデジタル化した時の機能／使い勝手について、あるとよいのは何ですか。あてはまる項目を選びその番号を○で囲んでください。(複数回答可)

デジタル化した時の機能／使い勝手	回答数
1. インデックスや索引の充実	46
2. 本文を含めた文字を検索でき、検索後当該箇所を表示できる	39
3. 前の画面に戻らなくても連続して検索→表示ができる	33
4. 図、絵、写真の拡大・縮小ができる	46
5. 音声や動画が再生できる	50
6. しおりのように特定の場所を覚えさせておき、すぐに表示できる	31
7. 勉強したい時にできるよう、パソコンやスマートフォン、携帯電話で利用できる	34
8. その他	3

ご協力ありがとうございました。

記入していただいたこの調査用紙を封筒に入れて、この調査の事務局である日本科学技術振興財団に返送してください。

以上

理科を教える小学校教員に向けた
科学技術リテラシーのテキスト・情報の
編集に係る調査報告書

発行：2011年9月

公益財団法人 日本科学技術振興財団・科学技術館

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2-1

TEL：03-3212-8584

URL：<http://www2.jsf.or.jp>

