

理科学習における先行経験の変容

伊 東 信 一

Change Of Precede Experience At The Science Study

Shin-ichi Itoh

I はじめに

最近の我が国では、少子化の社会現象とともに98%に及ぶ高校への高い進学率、更に入試のAO化や各種の推薦制による大学進学希望者の全入傾向が見られるようになった。そして、この高学歴傾向に伴って、基礎学力の低下が憂慮されている。これからの我が国の教育を展望する時、これらの課題に対してどのように対応すればよいのかを考えることは、教育界の重要な課題であるといえよう。

今後の教育に当たっては、21世紀を「知識基盤社会」としてとらえ、新しい知識・情報・技術が社会のあらゆる領域での活動の基盤として重要であると言われている。

一方、OECDにおけるPISA調査の結果から、我が国の児童生徒の学習上の課題として、次のような問題点が指摘された。

- 思考力・判断力・表現力を問う読解力や記述式問題についての課題
- 知識・技能を活用する問題についての課題
- 読解力で成績分布の分散が拡大していることについての課題
- 自分への自信の欠如・将来への不安、体力の低下などについての課題

このことは思考力・判断力・表現力の育成等を重視する学力観に基づくこれまでの学習指導要領の内容を、更に充実する必要性を示唆するものであろう。

また近年、理数系に関する児童生徒の学習状況は、学習意欲の低下とともに学習内容の定着度に課題があることが指摘されている。すなわち、児童生徒の“理数系ばなれ”という現象も懸念されているところである。

本来、子どもはいろいろな遊びを通して自然と親しみ、自然に対する興味・関心をもっているものである。それは自然科学を追究するための基礎的な能力として、本能的に身に付けているものではないのだろうか。

素粒子ニュートリノの研究でノーベル物理学賞を受賞された小柴昌俊博士は、基礎科学の研究のために、76歳になられてからそのための研究所を設立されたという。その研究によると、ニュートリノの働きで水素からウランまで92種類の元素全てが宇宙空間にばらまかれ、ニュートリノがなければ46億年前に地球も生まれず、生命の誕生もなかったという。まさに、科学におけるロマンの世界という他はない。

さらに、それ以前にノーベル物理学賞を受賞された朝永振一郎博士は、次のように科学の方法をわかりやすく述べられている。

“不思議だと思うこと、これが科学の芽です。よく観察して確かめ、そして考えること、これが科学の茎です。そして最後に謎が解ける、これが科学の花です。”と。

このような偉大な科学者たちは一体、どのような子どもであったのであろうか。

“大人は、だれもはじめは子どもだった。しかし、そのことを忘れずにいる大人は、いくらもない。”といったアントワヌ・ド・サン＝テグジュペリは、彼の文学を通して子どものすばらしい特性と将来に対する可能性を説いている。

子どもがもっている無限の可能性を考えると、そしてその子どもたちに科学の面白さやすばらしさを体験させるとき、理科教育の基盤が培われ、科学を発展させる知的能力を備えた子どもが育っていくのではないだろうか。

Ⅱ 今後の小学校理科教育について

文部科学省では平成20年1月の中央教育審議会の答申を受け、平成20年3月28日に学校教育法施行規則の一部改正を行い、幼稚園教育要領、小・中学校及び高等学校・特別支援学校の学習指導要領を改訂し公示した。それによると、新学習指導要領は平成23年度より全面実施となるが、算数・理科については平成21年度より前倒して実施することとなっている。

理科については、改訂の趣旨として（ア）～（オ）の5つの改善の基本方針が示された。その基本方針については、次のように解説されている。

理科改訂の趣旨

（i）改善の基本方針 （ア）～（オ）・・・略

〔解説〕

小学校、中学校、高等学校を通じた理科の改善について、児童生徒が知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことを全体的に示した上で、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着、科学的な思考力や表現力の育成、観察・実験や自然体験、科学的な体験の一層の充実、理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高めることなど、柱となる方針を示している。

（参考文献）「小学校学習指導要領解説 理科編」

この基本方針を受けて、小学校理科の改善については6項目の具体的事項が述べられているが、その冒頭で述べられている次のような生活科と関連する表記について留意する必要があると考える。

（ii）改善の具体的事項 ※（注）文中のアンダーラインは筆者記入

（小学校）

生活科の学習を踏まえ、身近な自然について児童が自ら問題を見だし、見通しをもった観察・実験などを通して問題解決の能力を育てるとともに、学習内容を実生活と関連付けて実感を伴った理解を図り・・・（以下略）・・・科学的な見方や考え方を養うことを重視して、次のような改善を図る。

このように「生活科の学習を踏まえ」という表現が見られ、生活科の指導との関連がより明確に示されたことは、理科の問題解決的学習を進める思考過程において“先行経験を活用する”という意味で重要な要素となるからである。

この点、平成元年における生活科の新設に伴う理科改訂の趣旨においては、生活科との関連を考慮しつつ、更に「中・高学年における内容の再構成を行う」と述べられているが、より一層の生活科と理科との関連をもたせる表記であると考ええる。

小学校における理科学習を推進するに当たっては、その学習の対象となる自然の事物・現象についての科学的な見方・考え方を育成し、そのことについてのより高次の概念形成が行われなければならない。その点、小学校低学年における生活科の学習では「自然」も学習の対象としているので理科教育の基盤となることは当然であるが、今回のように明確に指摘されてはいなかった。

ここで生活科新設の趣旨とねらいについて考えてみると、これまでの社会科や理科の学習では身近な社会や自然を「観察の対象」としてとらえがちであったことに対し、生活科では「児童自らが環境の構成員・生活者という立場からそれらに関心をもつ」というところにその特徴がある。さらに、小学校低学年の発達段階に即して、生活及び学習の基本的な能力・態度を育て自立への基礎を養うことが大切であることを重視し、総合的な学習が可能な教育課程の再検討が必要であるという考え方に基づくものであった。

このようにして新設された生活科は、戦後教育40年にして小学校では初めて教科の改廃がなされたという点で、かつてなかった小学校教育の大きな変革であった。

Ⅲ 研究の目的

理科の問題解決的学習過程で活用する先行経験について、自然の事物・現象に対する児童の経験の違いを下学年（1～3年）の学年別に調査し、生活科の学習との関連性を考慮しながら、統計的処理に基づき分析的に考察する。

Ⅳ 研究の内容・方法

生活科が新設される以前の小学校理科においては、第1学年で「磁石のはたらき」、第2学年で「物のとけ方」についての指導内容が構成されていた。

これらの低学年における理科の指導内容は、平成元年の生活科の新設により、それぞれ第3学年の「物の性質」における「電気・磁石について」の学習として、及び、第5学年における「物の溶け方」として再構成された。その後さらに、平成11年5月の改訂で、第3学年の「磁石の性質」及び「電気の通り道」として2つの内容に分けて構成された。また、第5学年の「物の溶け方」については指導内容の精選化が図られて構成されることになった。

そして、平成20年8月の理科の改訂では、「磁石のはたらき」と「物の溶け方」についての2つの指導内容は、前回の改訂と同じ学年で構成されている。

この2つの指導内容に関するこれまでの経緯を考えると、問題解決的学習を推進する上で、その先行経験に関する児童の実態を把握することは非常に大切なことである。

そこで研究に当たっては、小学校理科の「A物質・エネルギー」領域の学習内容から、第3学年における「磁石の性質」、及び、第5学年の「物の溶け方」に関して第1・2学年と第3学年の生

活経験の有無について質問肢を作成し、その回答を比較して統計学的に分析・考察しようとするものである。そして、生活科の新設以前の理科で児童が学習した内容が、生活科の実施によって、先行経験としてどのようにとらえられているかについて調査し、考察していきたい。

また、身近な自然の動・植物との関わり方についての体験活動の有無についても調査し、その傾向について生活科の学習と関連づけながら考察したい。

V 調査対象 宮崎大学教育文化学部附属小学校1～3年生（計333名）

※ 学年別調査人数 1年生 = 115人
 2年生 = 110人
 3年生 = 108人

VI 調査期間 平成21年10月下旬～11月上旬

VII 調査結果及び分析

研究資料収集のための調査問題は、次の4つの観点から作成した。

- 観点1； 第3学年の学習内容「磁石の働き」に関する先行経験の変容
- 観点2； 第5学年の学習内容「物の溶け方」に関する先行経験の変容
- 観点3； 身近な小動物に関する生活経験
- 観点4； 身近な植物に関する生活経験

これらの観点に関する調査結果は、次の通りである。

1 「磁石の働き」に関する先行経験の変容についての調査

表一 磁石について；学年別比較～1・3年（1年；115人・3年；108人）

質 問 肢		選 択 肢 回 答 者 数 (人)		1 年		3 年	
				Yes	No	Yes	No
1	あなたは磁石を知っていますか。			113	2	108	0
2	あなたは磁石で遊んだことがありますか。			78	37	97	11
3	あなたは磁石を持っていますか。			90	25	35	13
4	あなたの家には磁石がありますか。			102	13	104	4

《分 析》

- 1年生と3年生を比べると、磁石で遊んだ経験についての差が大きい。
 （なお、2年生の結果については、1年生の68%に比べて遊んだ経験が81%と高かったが、3年生の90%よりも低かった。）
 そこで、その差について次のような帰無仮説を立てて有意性を検証した。
 帰無仮説； { 3年生の方が1年生よりも磁石遊びの経験が多い。 }

	Yes	No	計
3 年	97	11	108
1 年	78	37	115
計	175	48	223

$$P' = 0.785$$

$$C R = 4.00$$

$$P_1 > P_2 \text{ の片側検定により}$$

$$P < 0.0001$$

∴ 0.01%の高い有意水準で3年生の方が磁石遊びの経験が多いといえる。

2 「物の溶け方」に関する先行経験の変容についての調査

表一2 シャボン玉について；学年別比較～1・3年（1年；115人・3年；108人）

質 問 肢		選択肢回答者数（人）		1 年		3 年	
				Yes	No	Yes	No
1	あなたはシャボン玉を知っていますか。			115	0	108	0
2	シャボン玉を飛ばして遊んだことがありますか。			112	3	107	1
3	シャボン玉ができる水を作ったことがありますか。			47	68	46	62

※「シャボン玉の水はどのようにして作りますか。」～石けん、シャンプーなどの回答

○ シャボン玉に関する調査の回答では、1～3年生ともに大きな差は見られない。従って、統計的な処理は行わなかった。（2年の結果は省略）

なお、※の欄については「シャボン玉ができる水を作ったことがある」と回答した児童に対する質問である。回答は自由記述方式をとったが、石けん、シャンプーなどの回答の他に「砂糖」「蜂みつ」などという回答も見られた。

3 身近な小動物に関する生活経験についての調査

※ 質問；あなたは次のような虫をさわったことがありますか。

表一3 a 小動物の手触り体験（1年；115人・2年；110人・3年；108人）

質 問 肢		選択肢回答者数（人）		1 年		2 年		3 年	
				Yes	No	Yes	No	Yes	No
1	チョウをさわったことはありますか			82	33	84	26	90	18
2	バッタ	〃		84	31	82	28	96	12
3	トンボ	〃		65	50	69	41	62	46
4	ダンゴムシ	〃		106	9	102	8	105	3

○ この調査では、各学年ともに大きな差は見られなかった。

※ 質問；あなたは次のような虫をさがして育てたことはありますか。

表—3 b 小動物の飼育体験（1年；115人・2年；110人・3年；108人）

質問肢		選択肢回答者数（人）		1 年		2 年		3 年	
		Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
1	チョウをそだてたことがありますか	34	81	37	73	70	38		
2	バッタ //	47	68	56	54	57	51		
3	トンボ //	28	87	35	75	35	73		
4	ダンゴムシ //	65	50	68	42	64	44		

《分 析》

- この調査では、バッタ・トンボ・ダンゴムシについての学年間の差はあまり見られない。しかし、チョウについては1・2年と3年の間で大きな差が見られる。

差についての有意性の検定

（帰無仮説は省略）

	Yes	No	計
3 年	70	38	108
2 年	37	73	110
計	107	111	218

$$P' = 0.49$$

$$C R = 68.9$$

$$P 1 > P 2 \text{ の片側検定により}$$

$$P < 0.0001$$

∴ 0.01%以上の高い有意水準で差が見られる。

※ 質問；下のいきものを していますか。 しているものを○で囲んでください。

表—3 c 知っている生き物（1年；115人・2年；110人・3年；108人）

回答者数(人)		学 年		
		1	2	3
選択肢；陸棲				
1	かぶとむし	115	109	107
2	くわがた	115	108	107
3	あおむし	69	100	103
4	せみ	114	108	108
5	かみきりむし	80	90	96
6	かまきり	112	108	107
7	いなご	46	71	80
8	てんとうむし	115	108	108

回答者数(人)		学 年		
		1	2	3
選択肢；水棲				
1	みずすまし	27	49	44
2	げんごろう	68	83	76
3	やご	55	85	90
4	かえる	115	110	108
5	おたまじゃくし	115	110	108
6	ざりがに	114	110	107
7	かに	115	109	108
8	たにし	35	79	73

《分 析》

- この調査では「3. あおむし 7. いなご 9. みずすまし 11. やご 16. たにし」について、1年と2年の間に大きな差が見られる。

そこでこれらについて、それぞれの間に見られる差についての有意性を検定した。

[3. あおむし]

	Yes	No	計	$P' = 0.75$ $CR = 5.17$ $P_1 > P_2$ 片側検定 $P < 0.001\%$ で差がある。
2年	100	10	110	
1年	69	46	115	
計	169	56	225	

[7. いなご]

	Yes	No	計	$P' = 0.52$ $CR = 3.57$ $P_1 > P_2$ 片側検定 $P < 0.004\%$ で差がある。
2年	71	39	110	
1年	46	69	115	
計	117	108	225	

[9. みずすまし]

	Yes	No	計	$P' = 0.34$ $CR = 3.67$ $P_1 > P_2$ 片側検定 $P < 0.03\%$ で差がある。
2年	49	61	110	
1年	27	88	115	
計	76	149	225	

[11. やご]

	Yes	No	計	$P' = 0.62$ $CR = 4.1$ $P_1 > P_2$ 片側検定 $P < 0.005\%$ で差がある。
2年	85	25	110	
1年	55	60	115	
計	140	85	225	

[たにし]

	Yes	No	計	$P' = 0.51$ $CR = 6.0$ $P_1 > P_2$ 片側検定 $P < 0.0001\%$ で差がある。
2年	79	31	110	
1年	35	80	115	
計	114	111	225	

※ 質問；山や小川などでつかまえたことがあるいきものを、○でかこんでください。

表一 3 d 野山や池などで捕まえた経験（1年；115人・2年；110人・3年；108人）

回答者数(人) 選択肢；陸棲		学 年		
		1	2	3
1	かぶとむし	61	53	72
2	くわがた	54	54	69
3	あおむし	30	45	52
4	せみ	68	62	81
5	かみきりむし	25	26	39
6	かまきり	67	50	54
7	いなご	16	15	25
8	てんとうむし	84	66	63

回答者数(人) 選択肢；水棲		学 年		
		1	2	3
1	みずすまし	9	9	13
2	げんごろう	19	16	21
3	やご	16	23	20
4	かえる	58	41	45
5	おたまじゃくし	51	57	80
6	ざりがに	41	61	73
7	かに	63	80	72
8	たにし	20	42	40

4 身近な植物に関する生活経験についての調査

※ 質問；下にかいてあるものの中で、知っているものを○でかこんでください。

表一 4 a 知っている植物（1年；115人・2年；110人・3年；108人）

回答者数(人) 選択肢		学 年		
		1	2	3
1	あけび	15	30	27
2	ムベ（こっこ）	2	11	10
3	しいのみ	19	20	41
4	たけのこ	78	104	108
5	ぜんまい	57	66	64
6	むかご	8	16	17

回答者数(人) 選択肢		学 年		
		1	2	3
7	つくし	79	106	108
8	のいちご	65	84	98
9	わらび	49	56	68
10	クレソン	16	18	26
計		387	511	567
%		34%	46%	53%

※ 質問；山やのはらや小川などでとったことがあるものを○でかこんでください。

表一 4 b 野山や川で採集した経験（1年；115人・2年；110人・3年；108人）

回答者数(人) 選択肢		学 年		
		1	2	3
1	あけび	7	10	17
2	ムベ（こっこ）	2	5	5
3	しいのみ	7	12	6
4	たけのこ	47	35	50
5	ぜんまい	19	9	21
6	むかご	8	7	8

回答者数(人) 選択肢		学 年		
		1	2	3
7	つくし	60	61	94
8	のいちご	26	26	59
9	わらび	14	10	25
10	クレソン	9	11	10
計		199	186	295
%		17%	17%	27%

VII 考 察

これらの調査の結果、児童の発達段階による先行経験の違いについて次のようなことがわかった。

まず、観点1の「磁石の働き」に関する先行経験についてであるが、磁石で遊んだ経験のある児童は、3年生が1年生よりもかなり多いことがわかる（表—1参照）。

調査した学校では、生活科の学習で「磁石」を使って「魚釣り」の活動を体験する単元が設定されている。しかし、本調査の時点では、1年生のこの生活科の単元はまだ実施されていない。また、3年生における「磁石の性質」に関する単元も2月の予定であることから、本時点では未実施である。

このことから、3年生において「磁石」に関する先行経験が1年生よりも多いということは、日常の生活体験が豊富になっていることと共に、生活科における磁石の体験活動が大きく影響していると考えられる。

すなわち、ここで重要なことは生活科が新設される以前は、1年生で“じしゃく”の学習がなされていたので、3年生における“じしゃく”の学習時には1年生での学習が先行経験として活用可能であったわけである。

本調査の結果から、生活科で“じしゃく”に関する学習活動を実施することにより、生活科新設以前の学習指導と同じく“じしゃく”に関するある程度の先行経験の活用が可能であるといえるのである。

では、生活科において“じしゃく”に関する学習内容が計画されていない学校では、3年生における“じしゃく”の学習での児童の実態、すなわち先行経験をどの程度把握し、そして活用できるのであろうか。

先行経験の程度の違いにより、問題解決的な学習を進める上での導入段階の学習過程はかなりの違いが出てくるものと思われる。

このことについては本研究に続いて他の学校における調査結果をもとに、分析的に検討していきたい。

次に、観点2の「物の溶け方」に関する先行経験についての調査結果から、次のようなことが考えられる。

しゃぼん玉については全員が知っており、また、ほとんどの児童がしゃぼん玉で遊んだ経験がある（表—2参照）。しかし、“しゃぼん玉ができる水”を自分で作ったことがある児童は1年生41%、3年生43%と、ともに半数以下であった。このことは、「物の溶け方」についての現象面からの認識が低いということであり、3年生の発達段階においても、自分で石鹸等を水に溶かしてしゃぼん液が作れることを体験的に認識している児童は少ないということである。

生活科の新設にあたっては、第2学年の「物の溶け方」に関する内容は再構成されて第5学年に集約・統合されたのであるが、それまでは第2学年で学習していたのである。いわば、第2学年という発達段階で「物の溶け方」に関する学習経験ができていたわけであるので、現在の第5学年における学習を考えると、先行経験を活用する上で生活科の活動内容の中に「物の溶け方」に関する「しゃぼん玉遊び」などを工夫する必要があるのではないだろうか。

観点3の「身近な小動物に関する生活経験」についての調査では、次の2つの側面から分析した。それは「小動物に触ったり飼育したりした経験の有無」についてと「各種の小動物に対する実際

の生活体験に関すること」である。

小動物の抽出に当たっては、チョウ・バッタ・トンボ・ダンゴムシを選んだが、これらは児童が低学年時より日常的に慣れ親しんでいる実態があるからである。

触った経験があるかどうかについて調査した結果、これら4種類についてはトンボについての経験が一番低かった。これはトンボの動きが速いために捕集することが困難なためではないかと思われる（表—3 a 参照）。また、飼育の経験については1・2年ではバッタとダンゴムシについての経験が多く見られた。なお、この2種類については、3年生の経験も1・2年と大差はなかった。

1・2年と3年で大きな差が見られたのは、チョウである。1・2年では30～34%程度の飼育経験に比して、3年では65%の飼育経験が見られ、その差が有意に認められた。これは3年理科における「昆虫の成長過程」についての学習が行われているためであると考えられる（表—3 b 参照）。

2つめの小動物についての生活体験であるが、まず、いろいろな小動物についての認識のちがいについて調べた。その結果、陸棲の小動物では1～3年ともに昆虫の「いなご」についての認識が低かった。最近ではあまり見かけなくなったが、特に1年生にとってはバッタの仲間として区別がつかず、分類学上の名称を知らないためであろう。その他1～3年ともに「みずすまし」について知らない児童が多く、1年生は「たにし」を知らない児童が多かった。

また、1年と2年を比べて見ると、「あおむし」「いなご」「みずすまし」「やご」「たにし」について認識の差が有意に見られた。

小動物を陸棲と水棲に分けて認識の程度差を調べたところ、各学年ともに水棲の小動物についての認識度が低かった（表—3 c 参照）。さらに、それらの小動物の捕捉体験についての調査では、やはり水棲小動物の捕捉体験が各学年ともに低かった（表—3 d 参照）。水棲の小動物について児童の認識をもう少し高める必要があるだろう。特に、我が国の豊かな水資源と生物環境との関連を考慮し、今後の地球環境問題にグローバルな視点から多くの課題を解決する必要があると考えられる。それらの課題に対応できる心豊かな人材育成のために、今後の指導に当たっては十分に配慮することが大切であろう。

さらに、表—3 c と表—3 d より、調査の対象とした小動物については、いずれも知ってはいるが自分で捕捉したという体験が少ないことがわかった。カブトムシやクワガタ、ザリガニ等は近隣の山野や小川で比較的採集しやすいので、そのような体験をもたせることも必要であろう。

最後に、観点4の「身近な植物に関する生活体験」についてであるが、この調査に当たっては調査時の季節的な要素を考慮して、秋のみのりをもたらし身近な野生植物を中心にして、さらに、一部に春の植物も取り入れて調査した。

その結果、10種類の植物についての認識の程度は、1年生34%、2年生46%、3年生53%と学年が成長するにつれて次第に増加している。しかし、およそ半数の児童しか認識していない（表—4 a 参照）。また、それらの植物を実際に採集した経験については、各学年とも非常に少なかった（表—4 b 参照）。

季節の恵みを収穫する喜びを通して春や秋の季節感を味わい、様々な自然に触れ合う機会を多く体験することは、自然を具体的に認識する上で非常に重要である。この調査で明らかになったように、それらの体験が少ないことは今後の課題である。

学校教育と家庭教育の連携を図り、各家庭でも生活様式の中に余暇時間の活用と自然との触れ合

いについてさらに機会を多くし、大人自身が自然を身近に再認識することにより、子どもの成長過程における自然体験の大切さを知ることが必要であろう。

IX まとめと今後の課題

今回の研究では、同一校における児童1～3年生を対象に調査した結果について考察していった。調査の対象者が同一学校であるため、各学年の児童はそれぞれの学年で同一カリキュラムに基づいて学習がなされている。従って、生活科と理科における「じしゃく」や「しゃぼんだま」に関する各学年間の先行経験の変容を、比較的容易に検討できた。

しかし、生活科における学習を考えてみると、学習の対象となる地域の社会環境や自然環境は各学校ごとに異なり、各地域の特性によってかなりの違いが出てくることになる。そこでは自ずと学習活動の内容も異なってくるので、自然の事物・現象に関する体験も学校ごとに違いが出てくることになる。

従って、各学校における生活科の学習内容が異なることによって、児童の先行経験にも違いが生じてくるのは当然であろう。

そこで研究の次の課題として調査の対象に地域性を比較する要素を取り入れ、また、教育課程における生活科の学習内容の違いについても考慮しながら、児童の先行経験の変容について研究を深めていきたい。

そのために、本研究と平行して同一の調査期間に、同一の調査を農村部にある他の学校でも実施した。その調査結果の分析と考察については、本研究に続いて実施する予定である。

最後に、本調査研究に関して全面的に協力頂いた、宮崎大学教育文化学部附属小学校の校長先生をはじめ諸先生方に深甚の謝意を表します。

※ 参考文献

- | | |
|------------------------------------|---------|
| 1. 学習指導要領解説 理科編（平成20年8月） | 文部科学省 |
| 2. 学習指導要領解説 生活編（平成20年8月） | 文部科学省 |
| 3. 小学校学習指導要領解説理科編（平成11年5月） | 文部科学省 |
| 4. 同 上 （一部補訂）（平成19年10月） | 文部科学省 |
| 5. 小学校学習指導要領解説生活編（平成11年5月） | 文部科学省 |
| 6. 小学校指導書 理科編（平成元年6月） | 文 部 省 |
| 7. 小学校指導書 生活編（平成元年6月） | 文 部 省 |
| 8. 小学校指導書 理科編（昭和53年5月） | 文 部 省 |
| 9. 心理学の研究法；実験法・測定法・統計法（加藤 司著） | 北樹出版 |
| 10. 心理統計 ノンパラメトリック法（岩原信九郎著） | 日本文化科学社 |
| 11. 行動科学のBASICノンパラメトリック法（篠原弘章著） | ナカニシヤ出版 |
| 12. 生活科の授業展開と新しい評価（角屋重樹著） | 小 学 館 |
| 13. 理科教材・基本的事項の精選と指導（小島 基著） | 明治図書出版 |
| 14. 新学習指導要領を生かした理科の授業（中学年）（日置光久編著） | 小 学 館 |
| 15. 理科の授業をどう創るか（角屋重樹著） | 明治図書出版 |
| 16. 「体験」で子どもを動かすには（日置光久・森本信也編著） | 東洋館出版社 |