

小学校教育課程の課題 — 小学校理科教育の評価 —

菊池 健夫

(平成 16 年 9 月 30 日受理)

Evaluation of the Department Education of Subject — Elementary School Science of an Elementary Education Course —

KIKUCHI, Takeo

(Received on September 30, 2004)

キーワード：教育課程，小学校教育，理科教育，理科評価

Key words: Curriculum, Elementary Education, Science Education, Science Evaluation

青少年の理科・数学を避ける傾向については話題になって久しい。最近では，高等教育における主として理科の知識・技能の習得が，それまでの過程で不十分であることを指摘している声もある。

理科教育は，小学校，中学校，高等学校を通じて，基本的な知識・技能を習得している。理科の問題は小学校からあると考える。

I 教育課程改善の視点

平成 10 年 7 月 29 日の教育課程審議会の答申では，今後の理科をどのように改善しようとしていたのか，該当部分を見てみる。

1 改善の基本方針

(1) 小学校，中学校，高等学校を通じて，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，科学的な見方や考え方を養うことができるようにする。

(2) そのため，自然体験や日常生活との関連を図った学習及び自然環境と人間とのかかわりなどの学習を一層重視するとともに，児童生徒がゆとりをもって観察，実験に取り組み，問題解決能力や多面的・総合的な見方を培うことを重視して内容の改善を図る。

2 改善の具体的事項

(1) 小学校（理科）

① 改善の具体的事項

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，実験を通して，問題解決の能力を育てるとともに，学習内容を日常生活と一層関連付けて実感に伴った理解を図り，自然を愛する心情と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。領域構成については，現行どおり「生物とその環境」，「物質とエネルギー」及び「地球と宇宙」とする。

(7) 児童が事象を比べたり，変化にかかわる要因を抽出したり，計画的に観察，実験を行ったり多面的に考察したりするなどの問題解決の能力を育成するとともに，ものづくりや自然災害など日常生活と関係の深い内容などを充実するため，次のような改善を図る。

a 「生物とその環境」については，児童が動植物の生活の実際や成長に関する諸現象を観察，実験を通して追究することについての指導に重点を置いて内容を構成する。

その際，例えば，動植物の運動や成長と天気や時刻の関係などは削除するとともに，卵生と胎生，植物体の水の蒸散などは中学校へ移行統合する。また，男女の体の特徴などは他教科の指導で取り上げられることを考慮して削除する。

b 「物質とエネルギー」については，児童が物質の性質や状態の変化について観察，実験を通して追究したり，

物質の性質などを活用してものづくりをしたりすることについての指導に重点を置いて内容を構成する。

その際、例えば、植物体の乾留などは削除するとともに、ものの性質と音、重さとかさ、水溶液の蒸発による物質の分離、中和、金属の燃焼などは中学校へ移行統合する。

c「地球と宇宙」については、児童が地表、大気圏及び天体に見られる諸現象について観察したり、地表や大気圏の諸現象を自然災害などの視点と関連付けて追究したりすることについての指導に重点を置いて内容を構成する。

その際、例えば、石と土などは削除するとともに、空気中の水蒸気の変化、太陽の表面の様子、北天や南天及び全天の星の動き、堆積岩と火成岩などは中学校へ移行統合する。

② 児童の興味・関心に基づいた学習を一層充実したり、地域の実態に即して地域にある事物や現象を生かしたりして指導ができるようにするため、特に、高学年において課題選択を導入する。

(2) 中学校(理科概要)

身近な自然の事物・現象について生徒が自ら問題を見だし解決する観察、実験などを一層重視し、自然を探究する能力や態度を育成するとともに、日常生活と関連付けた理解を図り、科学的な見方や考え方、自然に対する総合的なものの見方を育てることを重視して、次のような改善を図る。

(7) 第1分野（物理的領域及び化学的領域）、第2分野（生物的領域及び地学的領域）という現行の基本的枠組みは維持しつつ、内容については、科学的思考力や問題解決能力の育成及び科学に関する基本的概念の形成を目指して、学年進行に応じて、直接的な体験・観察に基づく学習から、分析的、総合的なものの見方を育てる学習へ発展するよう次のような改善を行う。

(i) 生徒の興味・関心に基づき問題解決能力を育成するため、野外観察を一層充実するとともに生徒自ら観察や実験の方法を工夫したりして課題解決のために探究する活動を行うこととする。

II 指導要録の改善

平成13年4月27日、「小学校児童指導要録、中学校生徒指導要録、高等学校生徒指導要録、中等教育学校生徒

指導要録並びに盲学校、聾学校及び養護学校の小学部児童指導要録、中学部生徒指導要録及び高等部生徒指導要録の改善等について」文部科学省から「通知」があった。これには、指導要録の様式及び取り扱いが明記されているのだが、ここでは、各教科の視点に注目してみたい。

次ページの表1は、小学校理科の視点である。

ここで、注目したのは、(1)評価の観点及びその趣旨における事項である。すなわち、

(1) 評価の観点及びその趣旨

観点 自然事象への関心・意欲・態度

趣旨 自然に親しみ、意欲をもって自然の事物・現象を調べる活動を行い、自然を愛するとともに生活に生かそうとする。

観点 科学的な思考

趣旨 自然事象から問題を見だし、見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、多面的に追究したりして調べることによって得られた結果を考察して、自然事象を科学的にとらえ、問題を解決する。

観点 観察・実験の技能・表現

趣旨 自然事象を観察し、実験を計画、実施し、器具や機器などを目的に応じて工夫して扱うとともに、それらの過程や結果を的確に表現する。

観点 自然事象についての知識・理解

趣旨 自然事象の性質や規則性、相互の関係などについて理解し、それらについての考えをもっている。

III 小学校理科についての調査

1 評価

小学校理科の評価を、次のように把握した。

(1) 自然に親しみ、意欲をもって自然の事物・現象を調べる活動を行い、自然を愛するとともに生活に生かそうとする。

(2) 自然事象から問題を見だし、見通しをもって事象を比較したり、関係付けたり、条件に着目したり、多面的に追究したりして調べることによって得られた結果を考察して、自然事象を科学的にとらえ、問題を解決する。

(3) 自然事象を観察し、実験を計画、実施し、器具や機器などを目的に応じて工夫して扱うとともに、それ

表1 評価の観点の趣旨

理 科

(2) 学年別の評価の観点の趣旨

学年 観点	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
自然事象への関心・意欲・態度	自然事象に興味・関心をもって追究し、生物を愛護するとともに、見いだした特性を生活に生かそうとする。	自然事象に興味・関心をもって追究し、生物を愛護するとともに、見いだした特性を生活に生かそうとする。	自然事象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。	自然事象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。
科学的な思考	自然事象を比較しながら問題を見だし、差異点や共通点をとらえ、問題を解決する。	自然事象の変化とその要因とのかかわりに問題を見だし、変化と関係する要因をとらえ、問題を解決する。	自然事象の変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目して計画的に追究し、量的変化や時間的变化をとらえ、問題を解決する。	自然事象の変化とその要因との関係に問題を見だし、多面的に追究し、相互関係や規則性をとらえ、問題を解決する。
観察・実験の技能・表現	簡単な器具や材料を見付けたり、使ったり、作ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を分かりやすく表現する。	簡単な器具や材料を見付けたり、使ったり、作ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を分かりやすく表現する。	問題解決に適した方法を工夫し、装置を組み立てたり使ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を的確に表現する。	問題解決に適した方法を工夫し、装置を組み立てたり使ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を的確に表現する。
自然事象についての知識・理解	生物の成長の様子や体のつくりにはきまりがあることや、光、電気及び磁石にはきまった性質があること、太陽と地面の様子子には関係があることなどを理解している。	動物の活動や植物の成長の仕方は環境条件と関係があることや、空気、水、電気などにはきまった性質や働きがあること、月や星の位置や水が変化していることなどを理解している。	生命は子孫に受け継がれて連続していることや、物の状態は与える条件によって規則的に変化すること、気象現象や流水の働きには規則性があることなどを理解している。	生物は互いに類似した体のつくりと働きをもち環境とかかわって生きていることや、物に外から条件を加えると物の性質や働きが変わること、土地のつくりと変化にはきまりがあることなどを理解している。

らの過程や結果を的確に表現する。

- (4) 自然事象の性質や規則性、相互の関係などについて理解し、それらについての考えをもっている。

2 アンケート調査

このことについて、表2に示したような調査をした。都内公立小学校5校の第4学年児童169名から回答を得た。問題7に、評価に関する設問を置いた。「当てはまる」と「普通」を一緒にし、「そうでもない」と「分からない」を一緒にしてみた理科学習への意識に係わる図表が表2である。

そして、④の「自然事象の性質や規則性、相互の関係などについて理解し、それらについての考えをもっている。」に焦点を当ててみた。そうでもないと分からない(以後“当てはまらない”と称する)と答えた児童67名と、当てはまると普通(以後“当てはまる”と称する)と答えた児童102名を選び出し分析した。

- (1) 自然事象についての知識・理解と他の調査内容との関係

(ア) 表3は「教科に対する意識」である。

授業中、「楽しいことが一番多い教科」として、“当てはまらない”と答えた児童は、社会、算数、当てはまるものが無いなどが多い。“当てはまる”と答えた児童は、理科、算数、国語などが多い。

つまらなくて、「早く授業が終わらないかと思う」ことが多く教科として、“当てはまらない”と答えた児童は、理科、国語、当てはまるものが無いなどが多い。“当てはまる”と答えた児童は、当てはまるものが無い、社会、国語などを挙げている。

(イ) 表4は、「理科授業への要望」である。

この各項目は、“当てはまらない”と“当てはまる”両者に差が少ない。細かく見れば、コンピュータ使用に“当てはまる”が関心を示し、チームティーチングに“当てはまらない”が関心を示している。横に反れるが、チームティーチングは試行されて十年以上になるが、児童の興味・関心を喚起出来ないでいる。

(ウ) 表5は、「理科が得意か、理科は楽しいか」を尋ねたものである。

“当てはまらない”は、とても得意、わりと得意、少し得意を加えると63%になるが、“当てはまる”は、とても得意、わりと得意、少し得意を加えると82%に達する。同様に“当てはまらない”は、とても楽しい、わりと楽し

い、どちらかと言えば楽しいを加えると71%になるが、“当てはまる”は、とても楽しい、わりと楽しい、どちらかと言えば楽しいを加えると93%に達する。

(エ) 表6は、「理科学習中のこと」を尋ねたものである。

“当てはまらない”は、教師に褒められた経験が少ない。また、理科を難しいと意識している。“当てはまる”は、教師に褒められた経験が豊富である。また、理科を難しく捉えていない。

(2) 調査のまとめ

小学校理科で、基礎・基本の視点から重視されているのは、「関心・意欲・態度・思考」だが、評価の観点から中核となっているのは、「技能・表現・知識・理解」であることが頷ける。しかし、これには異論が予想される。

IV 今後の課題

1 知識・理解

この調査は、個人差を露にしようとしたものではない。自然事象についての知識・理解と他の調査内容との関係を把握するのが、主たるねらいである。したがって、67人の「そうでもない」「分からない」を前面に置いた。この児童の実態が、今後の改善の資料となる。

2 関心・意欲・態度・思考

現在の教育課題は、関心・意欲・態度・思考の育成と評価にある。是非とも解決を図りたいと願っている。主な内容は次の通りである。

第3学年

- 自然事象を興味・関心をもって追究し、生物を愛護するとともに、見いだした特性を生活に生かそうとする。
- 自然事象を比較しながら問題を見だし、差異点や共通点をとらえ、問題を解決する。

第4学年

- 自然事象を興味・関心をもって追究し、生物を愛護するとともに、見いだした特性を生活に生かそうとする。
- 自然事象の変化とその要因とのかかわりに問題を見だし、変化と関係する要因をとらえ、問題を解決する。

表2 理科学習への意識

理科学習への意識

	項目	当てはまる	普通	そうでもない	分からない	計
①	自然が好きで、自然を調べる活動を熱心にする。	56	67	39	7	169
②	理科の勉強をいろいろな方法で行い、結果についてよく考える。	30	79	47	13	169
③	観察や実験の方法を自分で考えて、それを先生や友達に説明できる。	30	45	70	24	169
④	勉強の結果がよく分かり、それを次の理科の勉強に結び付けることができる。	29	73	42	25	169

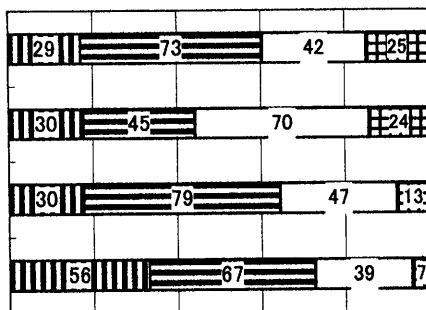
理科学習への意識

勉強の結果がよく分かり、それを次の理科の勉強に結び付けることができる。

観察や実験の方法を自分で考えて、それを先生や友達に説明できる。

理科の勉強をいろいろな方法で行い、結果についてよく考える。

自然が好きで、自然を調べる活動を熱心にする。



0% 20% 40% 60% 80% 100%

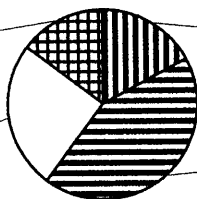
■ 当てはまる □ 普通 □ そうでもない □ 分からない

	項目	当てはまる	普通	そうでもない	分からない	計
④	勉強の結果がよく分かり、それを次の理科の勉強に結び付けることができる。	29	73	42	25	169

勉強の結果がよく分かり、それを次の理科の勉強に結び付ける

分からない
15%

そうでもない
25%



当てはまる
17%

普通
43%

■ 当てはまる

□ 普通

□ そうでもない

□ 分からない

表3 教科に対する意識

教科に対する意識 (当てはまらない)

		国語	社会	算数	理科	あてはまるものがない	計
①	授業中、楽しいことが一番多い教科	4	21	17	7	18	67
②	つまらなくて、早く授業が終わらないか思うことが多い教科	16	11	4	19	17	67
③	自分から手を上げることが一番多い教科	15	15	1	2	34	67
④	勉強していることが、やさしすぎてつまらない教科	0	10	4	1	52	67
⑤	反対に、難しくて分からないことが多い教科	14	5	12	13	23	67
⑥	授業中、新しいことを一番多く知ることができる教科	11	16	19	11	10	67
⑦	答えが合っているか、不安で手を挙げられない教科	14	19	9	9	16	67
⑧	勉強が出来ないと、一番はずかしい教科	14	10	7	8	28	67

教科に対する意識 (当てはまる)

		国語	社会	算数	理科	あてはまるものがない	計
①	授業中、楽しいことが一番多い教科	17	8	26	44	7	102
②	つまらなくて、早く授業が終わらないか思うことが多い教科	15	23	7	1	56	102
③	自分から手を上げることが一番多い教科	37	4	33	7	21	102
④	勉強していることが、やさしすぎてつまらない教科	1	5	14	6	76	102
⑤	反対に、難しくて分からないことが多い教科	5	21	8	7	61	102
⑥	授業中、新しいことを一番多く知ることができる教科	13	26	14	40	9	102
⑦	答えが合っているか、不安で手を挙げられない教科	14	14	20	9	45	102
⑧	勉強が出来ないと、一番はずかしい教科	11	8	14	8	61	102

表4 理科授業への要望

理科授業への要望 (当てはまらない)

	項目	とてもそ う	わりと そう	少しそ う	あまりそ うでない	ぜんぜんそ うでない	計
①	楽しい実験を増やして欲しい	38	13	7	6	3	67
②	授業でコンピュータを使わせて欲しい	34	14	10	6	3	67
③	グループ学習をもっと増やして欲しい	9	14	17	16	11	67
④	一人一人が沢山の実験・観察の器具が使えるようにして欲しい	21	12	11	14	9	67
⑤	学校外でする見学や観察・観測を増やして欲しい	20	10	12	14	11	67
⑥	動物や植物の飼育栽培を増やして欲しい	34	13	10	4	6	67
⑦	一つのクラスを二人の先生が教える方法で学習したい	10	10	6	15	26	67

理科授業への要望 (当てはまる)

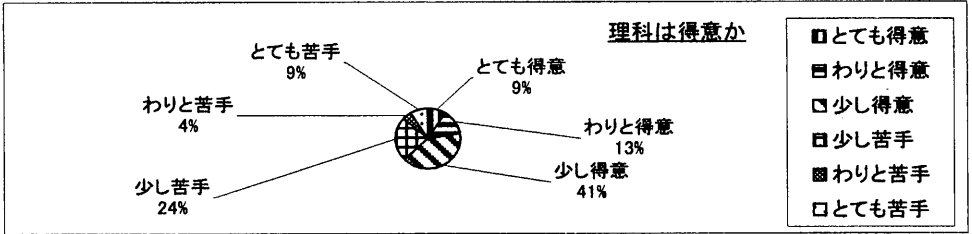
	項目	とてもそ う	わりと そう	少しそ う	あまりそ うでない	ぜんぜんそ うでない	計
①	楽しい実験を増やして欲しい	63	16	17	5	1	102
②	授業でコンピュータを使わせて欲しい	41	19	16	11	15	102
③	グループ学習をもっと増やして欲しい	15	15	25	28	19	102
④	一人一人が沢山の実験・観察の器具が使えるようにして欲しい	32	28	21	14	7	102
⑤	学校外でする見学や観察・観測を増やして欲しい	34	17	18	20	13	102
⑥	動物や植物の飼育栽培を増やして欲しい	45	23	16	13	5	102
⑦	一つのクラスを二人の先生が教える方法で学習したい	7	8	11	23	53	102

表5 理科は得意か、楽しいか

理科は得意か

(当てはまらない)

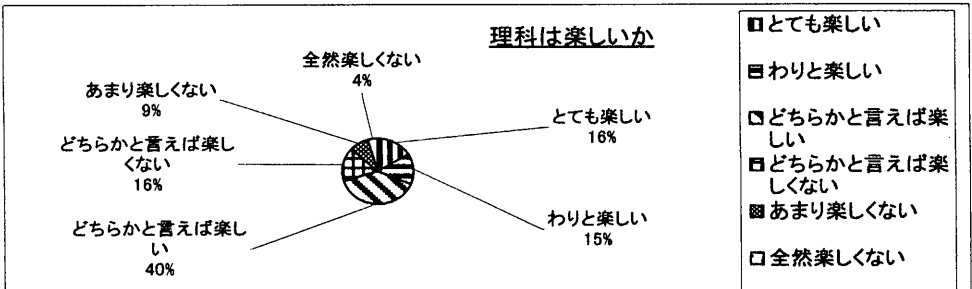
とても得意	わりと得意	少し得意	少し苦手	わりと苦手	とても苦手	計
6	9	27	16	3	6	67



理科は楽しいか

(当てはまらない)

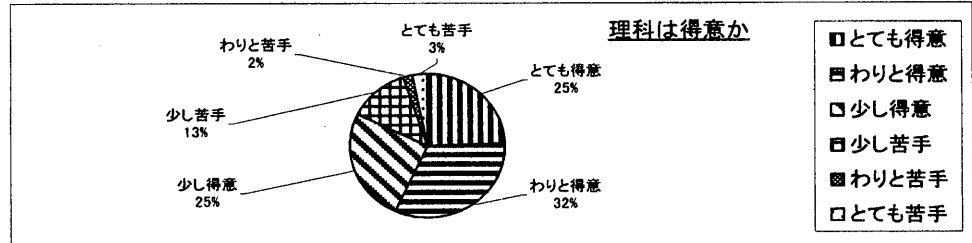
とても楽しい	わりと楽しい	どちらかと言えば楽しい	どちらかと言えば楽しくない	あまり楽しくない	全然楽しくない	計
11	10	26	11	6	3	67



理科は得意か

(当てはまる)

とても得意	わりと得意	少し得意	少し苦手	わりと苦手	とても苦手	計
25	33	26	13	2	3	102



理科は楽しいか

(当てはまる)

とても楽しい	わりと楽しい	どちらかと言えば楽しい	どちらかと言えば楽しくない	あまり楽しくない	全然楽しくない	計
48	31	16	5	2	0	102

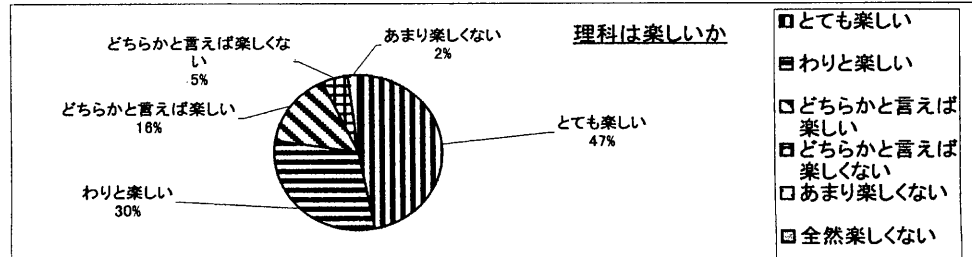


表6 理科学習中のこと

理科学習中のこと		(当てはまらない)				
	項 目	何度も あった	時々 あった	1～2回 あった	全然無 かった	計
①	次に時間も、この学習を続けたいと思ったこと	15	24	16	12	67
②	先生に褒められてうれしかったこと	0	13	20	34	67
③	難しくてよく分からなかったこと	9	26	18	14	67
④	自分から進んで手を挙げ発言したこと	2	5	20	40	67
⑤	実験や観察がうまくできて、うれしかったこと	10	17	27	13	67
⑥	早くこの学習が終わればよいと思ったこと	11	18	18	20	67
⑦	先生が理科の学習の手伝いを熱心してくれるなあと感じたこと	5	17	20	25	67
⑧	予想していた結果が出たり、素晴らしい実験ができたりして感動したこと	2	8	23	34	67

理科学習中のこと		(当てはまる)				
	項 目	何度も あった	時々 あった	1～2回 あった	全然無 かった	計
①	次に時間も、この学習を続けたいと思ったこと	49	31	17	5	102
②	先生に褒められてうれしかったこと	10	48	20	24	102
③	難しくてよく分からなかったこと	3	26	30	43	102
④	自分から進んで手を挙げ発言したこと	14	38	39	11	102
⑤	実験や観察がうまくできて、うれしかったこと	37	36	21	8	102
⑥	早くこの学習が終わればよいと思ったこと	7	8	18	69	102
⑦	先生が理科の学習の手伝いを熱心してくれるなあと感じたこと	15	21	41	25	102
⑧	予想していた結果が出たり、素晴らしい実験ができたりして感動したこと	19	22	37	24	102

第5学年

- 自然事象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。
- 自然事象の変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目して計画的に追究し、量的変化や時間の変化をとらえ、問題を解決する。

第6学年

- 自然事象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまりを生活に当てはめてみようとする。
 - 自然事象の変化とその要因との関係に問題を見だし、多面的に追究し、相互関係や規則性をとらえ、問題を解決する。
- これらについて、明確にしたいと考えている。

V これまでを振り返って

本学に着任以来10年間、1年も欠かさず本紀要を記述してきた。心臓のバイパス手術を7月5日に受けた平成12年は少しきつかったが継続させた。当初は、学校週5日制、協力的指導(Team Teaching)などを取り上げたが、「小学校教育課程の課題」として、主として、算数、理科を隔年でまとめてきた。しかし時に、総合的な学習を扱ったこともあった。

(1) 算数科について

算数は、教科の教育目標から学年の目標及び学年の内容、そして評価の視点に一貫性がある。このことについては、平成15年度の本紀要に記述した。また、小学校において、授業時数が確保されている。平成14年度から完全学校週5日制の実施で、かなり削減されたとしても、第1学年(114時間)第2学年(155時間)第3学年(150時間)第4学年(150時間)第5学年(150時間)第6学年(150時間)合計869時間ある。論文を書くのに張り合いが持てる。

(2) 理科について

理科は、教科の教育目標から学年の目標までの道筋は通っているのだが、内容が多少トピックスめいている。やや一貫性がないようだ。また、授業時数が貧弱である。低学年には、授業が配当されていない。第3学年(70時間)第4学年(90時間)第5学年(95時間)第6学年(95時間)合計350時間である。体育の540時間、音楽、

図画工作の、358時間と比べても僅少であり、国語の1377時間に比べると無きに等しい。国語学、数学はあるが、理科学は無い。科学は別の意味で使われている。なにしろ、論文を書く張り合いが無い。自分は小学校理科を専門としているが、名簿には、算数科教育法と貫き通した。

久しく理科はこうではなかった。少なくとも昭和50年代までの小学校理科には勢いがあった。その後小学校理科が軽視されるようになった。小学校の内から手抜きされている結果。今や、家庭電化製品から子供の玩具に至るまで外国製品である。日本が世界の工場などと言われていたのは昔話になった。外国のある国に「日本ではテレビもパソコンも作れないのですよ。」と言われている。小学校の理科が年間350時間の成せる結果である。

参考文献

教育課程審議会答申(平成10年7月29日) 文部省
小学校児童指導要録等通知(平成13年4月27日)
文部科学省
モノグラフ小学生ナウ ベネッセ教育研究所

Summary

Evaluation of elementary school science has been grasped as follows.

- (1) It is familiar with nature and then activity which it investigates things and phenomenon of natural with volition is performed, and while nature is loved, it is going to employ in a life efficiently.
- (2) Find out a problem from a natural phenomenon, consider the result obtained by comparing a phenomenon, connecting, directing one's attention to conditions, or investigating from many sides, and investigating with a prospect, catch a natural phenomenon scientifically, and solve a problem.
- (3) Observe a natural phenomenon, plan and conduct an experiment, and is devising and treating of instrument, apparatus and etc. for the purpose. Then it is express those process and a result exactly.
- (4) He understands about the character of a natural phenomenon, regularity, a mutual relation, etc., and it has an idea about them.

It focused on this knowledge of (4), and the matter about understanding.

The opinion poll was conducted on the child.

About the knowledge of (4), and understanding, it divided into the child who answered "Is applied", and the child who answered "That is not right, either", and analyzed.

An investigation matter is ① Consciousness to subject. ② Request to a lesson of science ③ Is science pleasant? ④ Is favorite science? ⑤ It is under study of science