

いきいきと活動する理科学習の場の設定とその評価

— 第3学年「人のからだ」「じしゃく」の実践を通して —

宮 原 靖

1. はじめに

学習指導要領によると、小学校理科の目標は「観察、実験などを通して、自然を調べる能力と態度を育てるとともに自然の事物・事象についての理解を図り、自然を愛する豊かな心情を培う。」と書いてある。自然を調べる能力や態度を育てるのは何のためか、自然を愛する豊かな心情を培うのは何を目的としているのかを考えていくと、小学校における理科学習は、児童が将来生きていくために必要な力や心を自然を媒体にして育成することに結びつく。つまり、自然の事物や現象を通して学習する中で、児童一人一人が、自己を高めるための力を育てていく、そして自分自身で自己の活動を評価していく力を育てるように、授業を構成しなければならないと考えられる。もちろん、全ての教育活動の中で行わなければならないものであるが、授業にしぼって考えていきたい。

2. 個が生きる理科学習の評価

授業の流れを大きく分けてみると次の5つの段階があると考えられる。これらの段階で、児童が抱く思いを授業を終えた時点で、児童自身がどの程度達成できたか、満足感を持つことができたかで、授業を吟味することができると思う。

段階1 ……疑問からめあて意識をもつ場

- 本当かな。 どうしてだろう。 感じがいいな。 ふしぎだな。
- できるかな。 やってみたいな。

段階2 ……実験方法を考え、予想を立てる場

- きっとこうなるだろう。 この方法でできるかな。 同じようになるかな。
- 他の方法でもできるかな。

段階3 ……観察・実験を行う場

- 予想通りだな。 予想と違うぞ。どうなるのかな。
- 友達はどうだろうか。

段階4 ……結果を記録する場

- どのように記録すればみんなにわかるかな。
- みんなはこのことに気がついたかな。

段階5 ……結果を検証し、結論を求めたり応用する場

- 自分の考えが認められたぞ。 A君の考えがいいな。
- 今度はこうしてみたいな。 家でもやってみたいな。

この5段階で授業の流れを仕組むとき、どの場面で個の思いを大切にし、どの場面で互いの思いを大切にすればいいかを考えてみると、授業の構成を2つに分類できる。

A 案	方法	個の思いを大切にし、多様な実験方法で課題に取り組む。 (段階1・2を重視)
	よい点	個々の疑問にあった課題で方法を工夫し、実験をすることにより、意欲的に活動することができる。
	問題点	友達の実験結果と比較できない場合がある。
B 案	方法	一つの方法の観察や実験の記録から様々な個の思いを出し合う。 (段階4・5を重視)
	よい点	個々の思いや考えを、友達と比較することにより、自分の考えを認められたり、修正したりすることができる。
	問題点	めあて意識が弱い場合には、最後まで集中できないことがある。

3年生は、自分を中心に自然に接する生活科から、科学的な見方や考え方を育てる理科への移行期である。今回は、B案の授業構成で、児童が試してみたいという思いが強くなった時に活動させるのが有効であると考え、学習課題や実験方法を吟味するための時間を短くし、結果の確認や友達の考えや意見を考察する場面を大切に取り扱おうと授業の実践に取り組んだ内容について振り返ってみたい。

3. 単元「人のからだ」の指導（平成4年6月実施）

(1) 指導目標

- ア. 目や耳や皮膚の働きを確かめたり、他の動物と比較したりして、とらえることができるようにさせる。
- イ. 骨や筋肉のつくりを知り、体のつくりや働きにはきまりがあるという見方や考え方を養う。
- ウ. 人の体や身の回りの生物に興味・関心をもち、愛護する態度を育てる。

(2) 指導内容と計画……………8時間（本時 第二次 第3時）

次 (時)	学 習 内 容	課 題	予 想	観 察	表 現	検 証
第一次 (1) 人の体の部分の名前	人のからだの部分の名前を知り、各部のしくみや働きに興味を持つ。	○	○	◎	◎	○
第二次 (4) 物を感じとる各部の働き	明るさに対する瞳の変化など、目のしくみや働きを調べる。	◎	◎	○	○	○
	外耳をふさいだり、外耳に筒をつけたりして、耳の働きを調べる。	○	○	◎	◎	○
	手ざわりや温感など、皮膚の働きを調べる。	○	◎	○	◎	○
第三次 (2) 体を動かす仕組みと働き	自分の骨格を触ってしくみを予想する	◎	○	◎	○	○
	腕の骨と筋肉の関係を調べる。	○	◎	○	○	◎
第四次 (2) ウサギとの比較	ウサギに餌を与えたり、抱いたりするなかで、人との相似点を観察する。	○	○	◎	◎	○

(3) 授業設計の焦点

児童は、目や耳の働きを調べることにより、日常生活の中で何の疑問も感じなかった自分の体に関心を示している。そこで、感覚器官としてはほとんど意識することのない皮膚を取り上げ、経験をもとに実験させ、直観的にとらえていた現象を確かめさせたい。実験は児童の関心を重視し、一

人一人に結果を記録させる。また、発表によって自分の考えを友達と比べたり、課題に対して意欲的に取り組んだりする中で、体のつくりや働きのおもしろさや不思議さを味わわせたい。

(4) 本時の目標

手ざわりや温感など、皮膚の働きを調べることができる。

(5) 準備

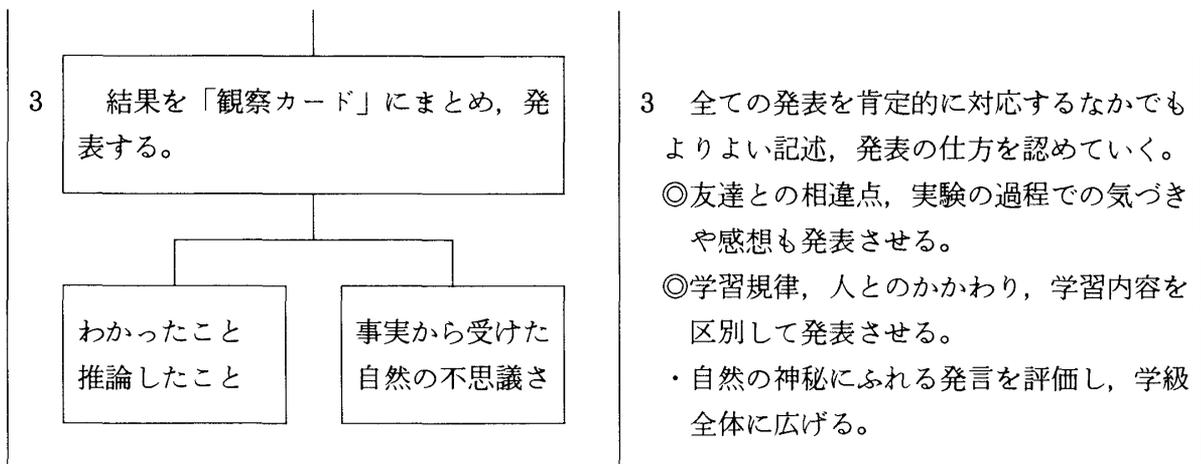
粘土、手ざわりの違う品物、ブラックボックス、水槽、温度の違う水、観察カード

(6) 評価の観点

関心・意欲・態度	進んで実験し、皮膚の働きを調べることができる。 人の皮膚の働きの素晴らしさがわかる。	◎ ○
科学的な思考	実験結果を友達と比べることができる。	○
技能・表現	手ざわりや温感などを実感することができる。 自分の予想と比べながらまとめることができる。	○ ◎
知識・理解	皮膚には、形や温度を感じる働きがあることがわかる。	○

(7) 指導過程

学 習 過 程	指 導 上 の 留 意 点
<p>1 手や体の皮膚で感じることを経験から予想し、確かめる方法を考える。</p> <pre> graph TD A[手や体の皮膚で感じることを経験から予想し、確かめる方法を考える。] --> B[温度] A --> C[形] A --> D[重さ] A --> E[痛み] </pre> <p>2 どの実験をするか選択し、予想しながら実験をする。</p> <pre> graph TD F[どの実験をするか選択し、予想しながら実験をする。] --> G[水の温度] F --> H[物の感触] F --> I[粘土の重さ] G --> J[温かい] G --> K[冷たい] H --> L[形] H --> M[手触り] I --> N[重い] I --> O[軽い] </pre>	<p>1 目や耳の働きを想起させ、本時のめあて「皮膚の働き」を意欲的に調べさせる。そのため以下のことに留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想される働きとして、左の4つが考えられる。 ・各働きに対していろいろな体験を発表させ、共感できる経験を見つけさせる。 <p>◎教室で実験できない方法も自由研究課題として認める。</p> <p>2 児童が関心をもっている実験に取り組ませる。その際、以下のことに留意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設定された実験のコーナーでは、関心の強い実験から始めているか。 ・一人一人、カードに予想をさせた後、実験を始めているか。 <p>◎自分の考え方と、出てきた結果について考察しているか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・結果だけでなく、感想も大切に書いているか。 ・実験場所では、協力しているか。



(8) 授業の展開

段階1つまり、学習過程の1で、皮膚の働きの中の形と手触りについて多くの意見が出たが、温度や重さ、痛さについての発言が見られなかった。また、児童は、リュックサックとブラックボックスの中に興味を抱き、しきりに触っては、物の名前（ジュースの缶・松葉・たわし・ホッチキス・人形など）を想像し、記録していた。3年生の段階では、物当てゲームに徹してもよかったようだ。大切にしたいと考えていた段階4（学習過程3）では、いろいろな言葉でさわった様子を発表し、ジュースの凍った缶が冷たかったことや松の葉が痛かったこともでてきた。また、手や指の感触から足、腹部に発展し、皮膚全体の働きとしてとらえることができたようだ。

4. 単元「じしゃく」の指導（平成4年10月実施）

(1) 指導目標

- ア. 磁石の性質を利用した楽しいおもちゃを作らせる。
- イ. いろいろな物に磁石を近づけて、仲間分けをさせる。
- ウ. 磁石を使って活動する中で、磁石の性質を調べさせる。

(2) 指導内容と計画 …………… 計12時間（本時 第一次 第2時）

次 (時)	学 習 内 容	課 題	予 想	観 察	表 現	検 証
第一次 (3) 磁石が引きつける物	自分で持ってきた磁石や学校の磁石を使って磁石遊びをする。	○	○	◎	○	○
	身のまわりの物に磁石を近づけて、磁石につく物を見分ける。	○	○	◎	◎	○
	金物と鉄の違いを知り、鉄は、間があっても、引きつけられることがわかる	○	○	○	◎	◎
第二次 (1) 磁化	磁石についた鉄も、磁石になることを磁石と2本の釘で調べる。	◎	○	○	○	◎
第三次 (4) 磁石の極	磁石のNとSの力の違いを調べる。	○	◎	◎	○	○
	どの磁石も、方位磁針のように北と南を指すか、いろいろな方法で調べる。	◎	○	◎	◎	○
	箱の中の磁石の位置を調べる	○	◎	◎	○	○
第四次 (4) おもちゃ作り	磁石の性質を利用したおもちゃを作る	○	○	◎	○	○

(3) 授業設計の焦点

本時は、児童自身が持ってきた自分の磁石で、これまでの体験や前時の活動から得た経験を基に、5つの物に磁石を近づけたときの反応を予想させ、実験をさせたい。また、実験した結果を記録させるとともに、実験に対する自己評価をさせることにより次時への意欲付けとしたい。

(4) 本時の目標

身のまわりの物に磁石を近づけて、磁石につく物を見分けることができる。

(5) 準備

いろいろな磁石、磁石に引きつけられる物、記録用紙、演示用磁石

(6) 評価の観点

関心・意欲・態度	磁石はどんな物を引きつけるか関心を持ち、進んで調べることができる。	◎
科学的な思考	自分の実験結果を友達と比べて考えることができる。	○
技能・表現	磁石につく物とつかない物を分けて、記録することができる。学習の内容や態度について、自己評価することができる。	◎
知識・理解	磁石には、つく物とつかない物があり、鉄は磁石によく引きつけられることがわかる。	○

(7) 指導過程

学 習 過 程	時 間	指 導 上 の 留 意 点
1. 本時のめあてを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">磁石につく物とつかない物を見分けて、記録しよう。</div>	0	1. 学習のめあてを確認させるとともに今日の授業でがんばることをプリントに書かせる。
2. 実験の方法を知り、記録の仕方を考える。		2. 記録の仕方は、以下の工夫が予想される。 ・色分けする。 ・○×で記述する。 ・気づきを書く。
3. 実験をする。	10	3. 机間巡視に当たっては、次のことに留意したい。 ・実験の記録は工夫しているか。 ・意欲的に取り組んでいるか。
4. 結果を発表する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">磁石は、鉄をよく引きつける。</div>	30	4. つく物とつかない物を区別させる。 一つの物の部分で違う物は、その部分がはっきりわかるように工夫させる。
5. 実験の結果や実験中の様子を振り返る。	35	5. プリントに書くことによって、次時への意欲付けを行う。

(8) 授業の展開

教師が調べる物として用意した釘、洗濯挟、アルミ皿、乾電池、虫眼鏡での実験結果をプリント

に記述するとき、児童は、個々の得意な方法で表現していた。文章で書いていく方法、表を使って表す方法、調べる物の形を絵や図で表し色分けしたり、矢印で磁石につくところを示したりしていた。特に、洗濯挟や虫眼鏡はつく場所とつかない場所があり、図を使った方が表現しやすかったようだ。さらに時間に余裕のある児童は、磁石に関する自分の課題に取り組んでいた。まとめとして、アルミとは違い、鉄と金物は同一の事物であるという児童と教師の認識のずれが残ってしまった。最後にスチール缶の蓋の部分は磁石でつかない演示実験は次時の意欲につながったようで、児童の自己評価の記述の中に「もっと調べたい」気持ちが数多く表れていた。

5. 考察

(1) 知識と体験

全小理92広島大会でも提案されたように、現在の情報化社会では、ほとんどの事象はすでに知識として知っている場合が多い。今回の実践事例であげている人のからだも、知識としては個人の差こそあれかなりの知識を持っているし、本などを読んで実際に試した経験がある内容も多い。このような実態の中でも、めあて意識をもって、実際に体験させれば、授業の中でいろいろな感動を与えることができると考えられる。

(2) 導入の工夫

導入の方法によって、児童は、学習課題に食いついてきたり、わき道にそれたりする。単元「人のからだ」では、ブラックボックスの中に児童が手を入れ、中にある物を予想させた。周りの児童も真剣にみており、やってみたい、調べてみたいという意欲も持たせることができた。また、単元「じしゃく」では、児童が比較的飛びついてきやすい材料磁石であるが、前時からの流れ、演示実験の工夫等導入は大切にしたい。

(3) 観察力

予想することは、意欲を持たせる意味では大変有効である。しかし、中学年という発達段階において、予想の根拠を長時間かけて考えるのは学習意欲を減退させることもある。主として本時では、意欲的に実験に取り組める手段として、予想を立てさせた。また、その短縮された時間を観察・実験する時間に加えるようにところがけた。

(4) 表現力

表現には、書くこと、話すこと、音で表すこと、身体全体で表すこと、絵で表すこと等、いろいろな方法がある。単元「人のからだ」では、プリントに結果だけでなく、感想を書き加えることを大切にしたい。また、単元「じしゃく」では、文章表現の欄を設けるとともにプリント右側半分には自由に描ける場を用意したい。また、学習過程の中に、発表できる時間を確保し、友達の方法や考えを確認する時間もできるだけ設けたことは効果的だったといえる。

(5) 今後の課題

尺度法で項目別に自己評価カードを使う場合は、尺度を表すことによって児童の学習への振り返りが容易になり記述しやすくなるという考えでおこなった。感想という形で自由に書かせることが多かったが、問題として、振り返りの内容が、本時のめあてとずれることがあったことである。評価は個人に返っていくべきものだが、みんなに紹介することによりめあてに準じた自己評価ができるように配慮している。また、理科学習で集団思考を大切にしたい場面として、①疑問から課題（共通課題）へ意識を高める場、②課題解決のための実験方法を吟味する場、③結果を確認する場、④考察する場が考えられ、思考を深め広めさせたい。そのため、児童の実態や教材の特性をつかみ、重点項目をはっきりさせた授業への取り組みが、たいへん有効であると感じられた。今後は、1授業の流れの中での「大切にしたい集団思考の場」を明確にするとともに、評価の観点の中心をはっきりさせ、重点項目の割り振りを考えていきたいと考える。