

小学校 理科 部会

部会長 真崎小学校 校長 池之上 虎男

実践者 真崎小学校 教諭 木牟礼さやか

1 研究主題

実感を伴った理解を図る理科学習の工夫

～6年理科「体のつくりとはたらき」における煮干しを使った学習を通して～

2 主題設定の理由

理科の学習に対して児童は真面目に取り組むことができている。しかし、観察・実験後に分かったとは言うものの、何がわかったのか説明できないことが多い。それはわかったつもりになって、確実には学習内容を理解できていないのではないかと思われる。

そこで、この煮干しの解剖を通して、体のしくみを観察する視点を深めていき、その後、血液の循環について再現などの具体的な体験学習を重ねながら、自分の体について、そのつくりや働きを比較しながら理解を確かなものにしたいたいと考えた。

また、分かったことを自分なりの言葉・図でまとめたり班で交流し合ったりする言語活動を取り入れることで、科学的な見方や考え方が養われ、実感を伴った理解へとつながるのではないかと考える。

3 主題の意味

(1) 実感を伴うとは

理科学習は、自然の事物・事象に親しんだ経験の積み重ねがその背景にある児童ほど、興味・関心をもって意欲的に取り組むことができる。しかし、映像教材の普及により、視覚的な知識を得ることが容易になった反面、自分の五感を使って観察・実験する機会がだんだん減っていきつつある傾向がないだろうか。

改訂のポイントの一つとして目標に「実感を伴う」という文言が追加された。解説では、この「実感を伴う理解」について「具体的な体験を通して形づくられる理解」「主体的な問題解決を通して得られる理解」「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」と3つの側面があると説明している。児童がそれまでもっているイメージや概念が問題解決の過程を経ることで意味づけられ、関係づけられることが重要になってくる。それは、児童が知識としてもっていたことをさらに深め納得ができることをめざしている。

- 出会う～こんなことが！
- 予想と結果～やっぱり、そうなるのか！あれ、予想と違う！
- 納得のいく成果～わかって（知ることができて）よかった！
- これまでの知識の再確認～これって、そういうことだったんだ！

ここで取り扱う人の体の学習は児童にとってもっとも身近な学習である。自分の体を通してものを飲み込む様子、脈を発見したりご飯をかみ続けると味が変わったりするなど体験によって分かることも多い。そのような体験をもとに体のつくりの全体像がよりイメージしやすく、関わり合いが分かるような手立ての工夫を考えている。

4 研究の目標

児童が、自然の事物・事象についてその要因や規則性を推論しながら調べる際、既習事項を生かしながら、自然の事象について感じ、考え、実感する活動を工夫して行うことを通してを主体的に追究することができる理科習指導の方法を究明する。

5 研究仮説

具体的な体験を伴った学習をねらいに沿って設定することにより、各器官のしくみや働きについて児童は主体的に学習に取り組み、実感を伴った理解を深めることができるであろう。

(1) 具体的な体験を伴った学習

児童が問題を把握するとき、自然の事物・事象についてより具体的な事例を取り上げ、イメージが捉えやすいようにする。すでに分かっていること、問題になっていることを区別することで、問題把握と同時に既習事項を手がかりに予想・推論ができる。このことによつて見通しをもつことができる。

予想をもとにした観察・実験を行うこと、その結果から自分なりの考えを持つこと、班での交流を行うことを重視した指導を行う。

まず、自分の体に目を向けさせ、さわったり動かしたりしながら意欲的を高めさせ、問題解決にあたってはノートに書かせた自分の考えをもとに班での交流を行わせる。

このように、具体的な体験の伴った問題解決的な授業を構築し、ノート指導やメディアの活用などの手立てを工夫することにより、児童は主体的に学習に取り組み、実感を伴った理解を深めることができるであろう。

6 研究の計画

(1) 単元「体のつくりとはたらき」

(2) 単元の目標及び指導計画

単元	体のつくりとはたらき	総時数	12時間	時期	6月～7月
単元の目標	<p>人や他の動物の体のつくりとはたらきについて興味・関心をもって追求する活動を通して、人や他の動物の体のつくりとはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解をはかり、生命を尊重する態度を育て、人や動物の体のつくりとはたらきについての見方や考え方をもちることができるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていること。 ○食べ物は、口、胃、腸などを通る間に消化、吸収され、吸収されなかったものは排出されること。 ○血液は、心臓のはたらきで体内を巡り、養分、酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。 ○体内には、生命活動を維持するためのさまざまな臓器があること。 				
次時	主な学習活動	評価基準			

一	1	人などの動物が生命を保つのに必要なものを調べるための見通しをもち、計画を立て、話し合う。	・人などの動物が生きていくために必要なものを考え、発表している。【関心・意欲・態度】
	2	吸う空気と、はいた空気を調べる。	・吸う空気とはいた空気の違いを予想したり、そのことを調べる実験方法を考えノートに記入している。【思考・表現】
	3	酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すことがどこでどのように行われているかを調べる。	・体内に酸素を取り入れ、体外に二酸化炭素を出していることを調べ、ノートにまとめている。【知識・理解】
二	1	ご飯がだ液によって変化することを調べる。	・消化・吸収のはたらきについて推論する。【思考・表現】
	2	食べ物が消化・吸収されるしくみを知る。	・食べ物は消化管を通る間に消化・吸収され、吸収されなかったものは排出されることを調べ、ノートにまとめている。【知識・理解】
三	1	血液が体中を循環して酸素・二酸化炭素・養分、不要物などを運んでいることを調べ、再現してみる。	・呼吸、消化、吸収などとの血液の循環のはたらきとかかわりについて理解し、再現する。【知識・理解】
	3	にぼしを解剖して臓器の調べる。	・にぼしの体の様々な臓器を取り出すことができる。【観察・実験の技能】
	4		
	5	拍動と脈拍が心臓の働きとどのように関わっているのかを調べる。	・聴診器を適切に使い、脈拍と拍動を調べることができる。【観察・実験の技能】
四	1	テストを受ける	・教科書の「ふりかえろう」をノートにまとめる。
	2	学習をふりかえりまとめる	

7 研究の実際

(1) 実感を伴う理解を図る具体的な体験 ①「にぼしの解剖」

準備物：カタクチワシの煮干し 10 cm 近くで太ったものを一人に 5～6 匹

白い紙（観察しやすいように下に敷く） 虫めがね つまようじ

ピンセット 解剖表

児童には「人の体の成長過程で魚に近い形の時期があるのは5年生で勉強したよね。もしかしたら、魚と人は似たような臓器があるかもしれない。魚を解剖しよう。」と伝えた。児童は予想に反して「解剖なんて嫌!」「気持ち悪い～」と意欲満々とは言い難い反応が返ってきた。「やりたい!」という児童はこの時点では少数派だった。しかし、作業が始まると主体的に取り組む姿が見られた。

まず、どうすれば調べられるのかの見通しを話し合った。そして、あると思う臓器を予想したうえで解剖表(資料2)を配布した。



資料1にぼしを解剖している様子

(ア) まるごと見る

全体的な外見を見て、気づいたことを交流した。「目玉が大きい。」「きらきらしているところは鱗かな。」「えらのところに隙間がある。」など普段じっくり眺めることないのでそれだけで楽しそうにしている。

(イ) 2つに分ける

頭を胴体からとりはずし、はじめに頭の部分から観察する。



(ウ) 頭を2つに分ける

頭の開きを作るように分ける。頭蓋骨の中に脳、えらのすぐ近くに心臓があることがわかる。心臓は黒っぽい色をしていて血液が変化した色なので、ここにたくさんの血があった証拠だと確認した。

(エ) 胴体を2つに分ける

胴体部分は背開きにする。あわてないようにゆっくり開かせる。ここでの反応は何が何なのかわからないという声があがる。

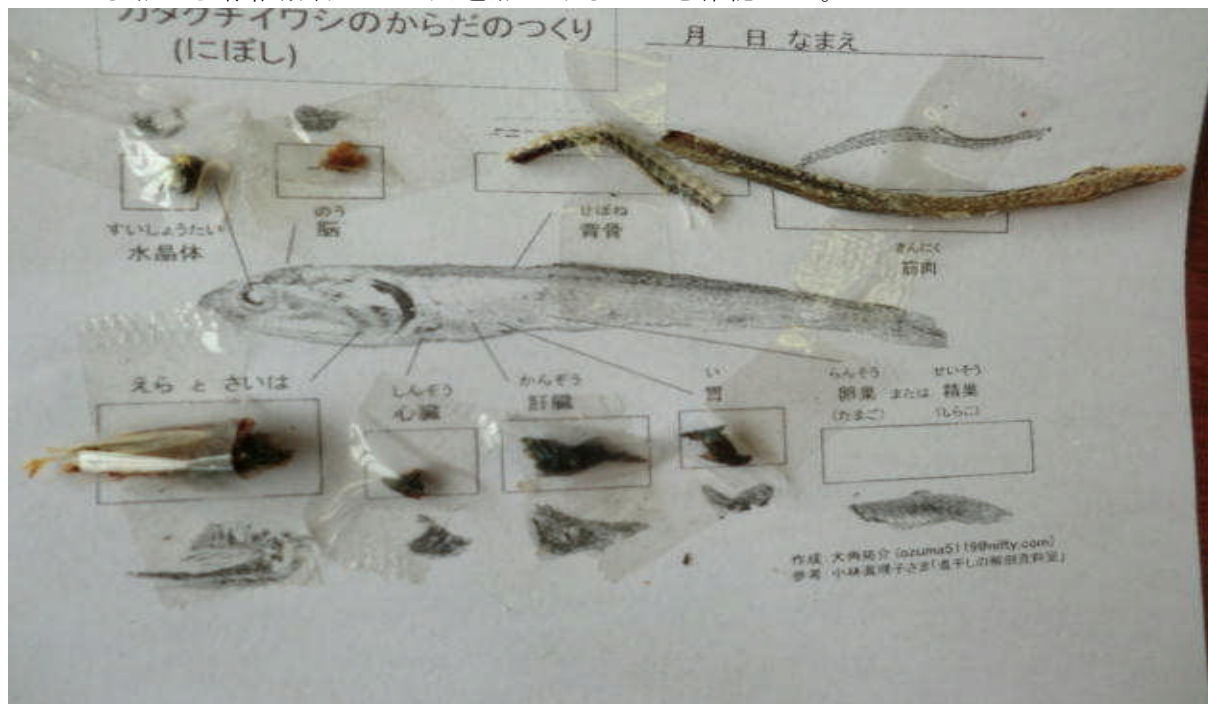
黒いかたまりが肝臓。そのすぐそばにうす茶色の丸みをおびたものが胃というように何度も何匹も分けていくことで児童自身が判断できるようになってきた。

(オ) 解剖表

取り出せた臓器は解剖表にセロハンテープで貼り付けていった。つまようじで丁寧に取り出し、表に貼り付けるとからだのつくり解剖表を作り上げいく達成感があるようで2枚目3枚目と作ろうとする児童が多かった。(資料2)

ほぼ人と変わらない臓器をもっていることに驚きをもって改めて気づき、背骨をもつ

ている点から脊椎動物として共通点があることを確認した。



資料2 解剖表

(カ) 生魚の解剖 (資料3 イトヨリを使って)

にぼしの解剖では、人と同じような臓器があることは確かめられたが乾燥により色が黒っぽい状態でしか分からない。そこで、生魚の体の様子を調べてみることにした。にぼしで子どもたちがだいたいどの部分に何があるのかが分かっているのでスムーズに取りかかれていた。にぼしではわかりづらかった「うきぶくろ」や「消化管」、心臓の赤み、肝臓を見つけ「本当にレバーみたい。」という反応があり、自分たちでかなりの臓器を判別できていた。



(2) 実感を伴う理解を図る具体的な体験②「血液のじゅんかんとはたらきの再現」

「血液がどのように体の中をじゅんかんし、どのようなはたらきをしているのだろうか。」という問題から、まず、心臓・じん臓・かん臓などの位置と働きと血液がどのように体をめぐるか調べた。その後、全員で分かったことを教室を体の中と見立て再現してみた。

(ア) 色カード



資料4 色カード

酸素が心臓のはたらきによって全身に送り出されるから、ここでは赤カードと青カードを交換する。」というように、臓器のはたらきによって何色のカードを持ち、どう流れていくのかをイメージしていった。

茶、赤、青、黄色の4色の色カードを用意した。児童と話し合っって色のイメージから
茶：不要なもの 赤：二酸化炭素
青：酸素 黄：栄養 というように決めた。

(イ) 臓器のはたらき

再現するにあたり、色カードの流れを確かめる必要があることに気づいた児童から、黒板に流れを書いてもいいかという声があがったので、自分たちで整理させた。「肺で取り入れた

(ウ) みんなで再現

教室全体を人の体に見立て、全員で血液の循環によって行われていることを再現した。

(資料5)



資料5 再現しているところ

心臓役の児童は、みんなを送り出す仕事。

全員で規則正しく効率よく動かないと流れが滞ってしまふなどのトラブルを経験することによって、私たちの体が絶え間なく働き続けていることやどこかの働きがうまくいかないと病気になることに気づくことができた。また、今までの体のしくみが理解できていないと酸素と二酸化炭素の交換を間違ったり、違う場所で老廃物を捨ててしまったりということもおき、「ここは小腸だから栄養をもらわなきゃ！」と声をかける様子も見られた。

このようにして、4色の色カードを手に教室を体に見立て血液の循環を再現してみた。児童の既習事項を確認しながら、実際に動いてみると児童の理解の具合がよく分かった。理解が曖昧な児童はカードのやりとりがおぼつかず、理解ができている児童はトラブルへの判断が的確で迅速な対応ができた。

(3) 実感を伴う理解を図る具体的な体験③「模型づくり」

調べ学習をしていくうちに具体的な大きさを示す数字に着目する児童がでてきたので、小腸の模型を作ることにした。小腸は身長の4～5倍ということで7mの小腸づくりをして長さ確かめた。「こんな長いものがお腹に入っているとか信じられんね。」「この中を7～9時間かけて食べた物が通るのか・・・。」とつぶやく様子が多く見られた。家庭学習の自学ノートにも体のつくりについてまとめている児童が多いと担任から

聞き、児童の意欲が持続していることが分かった。

8 研究のまとめ

児童の学習後の振り返りから「解剖ははじめはこわくていやだったけど、いりこだったので切ったりしないでよかったし、とてもやりやすかったです。人のないぞうと同じものがあるということがわかって、ちょっとしたおどろきでした。」「予想では心臓と胃はあると思っていたけど、かんぞうも脳もちゃんとあったので、やってみてよかったです。」「心臓が血のかたまり？で黒っぽい色だとわかった。」など、自分の目で見たからこそわかったことが書かれていた。その結果、最後までこの単元を通して意欲的に学習することができた。また、血液の循環の再現学習では、児童により理解の差があることが実際に操作する姿から見て取れたので、体のしくみと臓器のはたらきについて理解の再確認が行えた。

これらのことから、実感を伴った理解を図るためには、具体的な体験学習が有効であることが分かった。今後は学習内容と日常生活への関連づけでさらなる理解を深めていきたいと思っている。

9 成果と今後の課題

【成果】

- 具体的な体験学習を行い、自分の考えをまとめたりや班で交流をさせたりすることで、児童は主体的に学習に取り組むことができた。
- 実験・観察では一人一教材にしながらも班で活動することでお互いに協力し合うことができた。
- お互いの予想を交流した後に体験的な学習を行ったことは、気づいたことを出し合い、推論や考察を深めることに有効であった。

【今後の課題】

- 既習事項との一層の関連づけを行うための手立てを探っていきたい。
- 実感を伴った理解を客観的に評価するための方法について、考えていく必要がある。

[参考文献]

- 「小学校学習指導要領解説 理科編」 (文部科学省)
- 「たのしい理科6年ー1 教師用指導書」(大日本図書)
- 「平成22年度 研究紀要 第50集」(田川郡教育研究所)
- 「煮干しの解剖教室」小林真理子 著 (仮説社)

	理科用語	器具
5年	<ul style="list-style-type: none"> ・発芽 ・養分 ・条件 ・ヨウ素でんぷん反応 ・でんびん ・肥料 ・卵 ・精子 ・受精 ・受精卵 ・ふ化 ・卵子 ・子宮 ・胎児 ・羊水 ・たいばん ・へそのお ・おしべ ・めしべ ・がく ・花びら ・花粉 ・おぼな ・めしべ ・がく ・受粉 ・しん食 ・運ばん ・たい積 ・コイル ・電磁石 ・水よう液 ・ろ過 (・溶解度 ・結晶) ・ふりこ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨウ素液 ・ペトリ皿 ・解ぼうけんび鏡 ・スライドガラス ・カバーガラス ・けんび鏡 ・電流計 ・電子てんびん ・分銅 ・メスシリンダー ・ろうと ・ろ紙
6年	<ul style="list-style-type: none"> ・ちっ素 ・酸素 ・二酸化炭素 ・肺 ・呼吸 ・吸収 ・だ液 ・胃 ・小腸 ・消化 ・大腸 ・消化管 ・消化液 ・肝臓 ・心臓 ・じん臓 ・血液のじゅんかん ・蒸散 (・光合成 ・道管 ・師管) (・食物連鎖) ・クレーター ・地層 ・化石 ・れき岩 ・砂岩 ・でい岩 ・火山岩 ・よう岩 ・酸性 ・アルカリ性 ・中性 ・てこ ・支点 ・力点 ・作用点 ・つり合っている 	<ul style="list-style-type: none"> ・過酸化水素水 ・二酸化マンガン ・ガスバーナー ・気体検知管 ・石灰 リトマス紙 ・安全めがね ・実験用てこ ・発光ダイオード ・コンデンサー ・たん子