

小学校

平成 7 年 度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

平成7年度

理科教育研究員名簿

班	地区名	小学校名	氏名
第三学年	港	赤坂小	○尾川 光男
	世田谷	守山小	松本 覚
	板橋	高島第七小	早川 賢
	足立	六木小	△三好 憲三
	葛飾	小松小	小林 信之
	武蔵野	本宿小	△久保田政子
	調布	北ノ台小	秀島 伸
	町田	大戸小	草野 勝彦
第四学年	小平	鈴木小	山下美詠子
	品川	大井第一小	佐藤 聡司
	中野	江原小	鈴木 勲
	杉並	荻窪小	佐々木幹夫
	北	滝野川一小	○吉澤 真
	板橋	中根橋小	高橋 宗弘
	足立	辰沼小	△伊藤 敏子
	江戸川	南小岩小	△小川 清孝
稲城	城山小	秋吉 達也	

班	地区名	小学校名	氏名
第五学年	墨田	第三寺島小	山田 明
	江東	第五砂町小	井上 貞幸
	目黒	烏森小	△宇都宮 聡
	大田	馬込小	生江光司郎
	豊島	池袋第五小	○村上 良昭
	練馬	豊玉小	石川 恵子
	江戸川	平井西小	△平山 尚彦
	八王子	由木中央小	坂本 守
第六学年	清瀬	清瀬第八小	佐藤 伸子
	文京	誠之小	永井 昌美
	大田	糀谷小	赤坂 剛志
	練馬	光和小	石井 英和
	葛飾	半田小	古川 雅之
	八王子	第七小	△加賀美綾子
	府中	新町小	◎白井 順子
	昭島	拝島第一小	松永 式子
第七学年	東大和	第五小	△高木 正之
	あきる野	南秋留小	武藤 和裕

◎総世話人 ○世話人 △副世話人

担当 教育庁指導部主任指導主事 星野 昌治

直接経験を通して、主体的に問題を追究し、
生活に生かす力を身に付ける学習活動の工夫

目 次

理科部会研究主題	2
1 第3学年分科会 「電気とじしゃくで調べよう」	5
2 第4学年分科会 「ものにあたたまりかたと体積」	10
3 第5学年分科会 「てこってなゝに」	15
4 第6学年分科会 「人と環境」	20

< 概 要 >

本年度は、標記の研究主題「直接経験を通して、主体的に問題を追究し、生活に生かす力を身に付ける学習活動の工夫」を基に、各分科会で研究単元を設定し、研究を進めた。

その結果、学んだことを次の学習に適用し、生活に生かすことのできる児童を育てるには、直接経験を通して、自然の事物や現象に自ら主体的に働きかけ、見いだした問題を解決していく活動を行うことにより培われていくことが明らかになった。各分科会の研究の概要は、次の通りである。

- 3 学年…身近な物の性質を、電気と磁石を使って、両面から調べることができるようにするために、電気と磁石の単元を関連づけて構成し、物の性質についての見方や考え方を養うことができるようにした。また、学習材として、「ツイターくん」を開発し、それを活用して物の性質を多面的に追究できるようにした。
- 4 学年…児童の主体的な問題解決を重視し、児童相互の学び合いを通して、物の温まり方と体積変化の見方や考え方が深まるようにした。また、これまでの学習の積み重ねによって獲得している資質や能力を単元の活動計画に位置付け、「生活に生かす力」が育つようにした。
- 5 学年…空き缶つぶし器を使って、空き缶をつぶす活動を行い、日常生活の道具の中に、巧みに働いているこの働きについての見方や考え方が、深まるようにした。また、この働きを利用した日常生活で使う道具と学習材とが結びつけられるように、空き缶つぶし器のモデル実験器及びL字型のてこ実験器を研究開発した。
- 6 学年…小動物（キャバ）の飼育を行い、人間や動物と植物・環境とのかかわりを、関連的に指導できるように工夫をすることによって、進んで環境に働きかける能力や態度が育つようにした。

理科部会研究主題

直接経験を通して、主体的に問題を追究し、
生活に生かす力を身に付ける学習活動の工夫

1 主題設定の理由

(1) 社会的背景と生活に生かす力

日本科学技術振興財団「科学技術振興のための青少年の育成方策に関する調査」によると、若年層の理科嫌いが増加し、それが、大学における理工学部離れや就職の際の技術職離れなどにも表れているという。その原因の一つとして、新しい科学の技術によって作られた身の回りの便利な道具の構造がとても難しいため、それらがどのような仕組みで働いているのか、内部がどうなっているのかなどの興味が湧きにくく、理科的なこと、科学的なことへの興味や関心が薄れてきていることが挙げられる。また、実態調査でも、「大人になって一番役に立つと思う教科は、何ですか」との問いに、「理科」とあげた児童は少なかった。その理由を児童に聞くと、「将来の職業に関係がないから」「日常生活にあまり役立たないから」というものであった。

これらのことは、身の回りの科学的な事象や理科の学習が、児童の日常生活から離れてきているからではないかと考える。

小学校における理科教育においては、身近な自然の事物や現象への積極的な働きかけを通して、情報を処理し、応用できる「生活に生かす力」を身に付ける学習活動が大切であると考える。

(2) 児童の願いと主体的な問題解決

実態調査によると、「理科の授業がどのくらい好きですか」の設問に対し、小学校3年～6年生では、70%以上が好きと答えている。そこには、「楽しい理科の学習をしたい」という理科に対する児童の願いが、込められていると推察する。

それでは、児童の考えている楽しい理科とはどんな理科であろうか。①自分の知らないことを知ることができるという期待のある理科 ②気付かなかったことを気付かせてくれるという期待のある理科 ③自分の思いや願いを表現できるという期待のある理科などが挙げられる。これらの願いが、かなえられたり、実感できたりしたとき、児童にとって、それは楽しい理科の学習になると考える。

さらに、その楽しさや充実感が学習への意欲付けとなり、児童の主体的な問題解決活動の基盤になるものと考えられる。

(3) 今日の理科教育の課題と研究主題

今日の理科教育の課題として、次のようなことが挙げられる。

- ①社会の変化に主体的に対応できる問題解決の能力の育成
- ②日常生活において、創造的に考え、判断し、行動できる能力と態度の育成
- ③直接経験を重視し、感受性を高め、豊かに表現する能力の伸長
- ④科学的な見方や考え方と自然認識の能力の育成

そこで、理科部会では、理科の目標を踏まえ、学んだことを生活に生かすことのできる児童を育成するために、共通研究主題として、

「直接経験を通して、主体的に問題を追究し、生活に生かす力を身に付ける学習活動の工夫」をテーマとして設定した。

2 研究主題のとりえ方

(1) 直接経験を重視した学習

ア 直接経験のとりえ方

- ・見る、触れる、聞くなどの感覚を通して、自然の事物や現象に接する活動
- ・目的をもって直接、自然の事物や現象に働きかける活動 — 観察、実験、栽培、飼育、製作など

直接経験の「直接」とは、自然の事物や現象にじかに接したり、働きかけたりすることである。これに対し、映像や文書などの媒介物を通して自然の事物や現象に接する活動を、間接経験とした。

また、「経験」とは、体験がくり返される中で、その体験が体系化されて知識として働いたものと考えた。

イ 直接経験を通して育つもの

今日、自然の事物や現象を対象とする理科教育においては、従来にも増して自然に対する直接経験が重視されている。

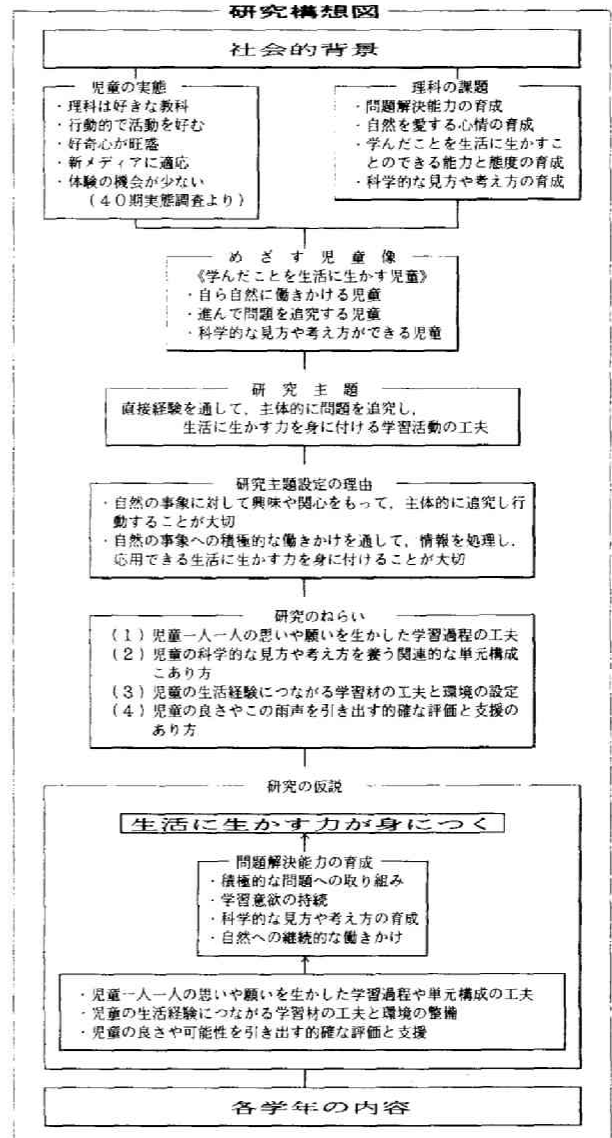
しかし、児童を取りまく環境は、都市化がますます進行し、自然の事物や現象に直接触れにくくなっており、児童が、本来自然に触れたときにきれいだなと感じたり、不思議だなと思ったり、すごいなと感じたりする経験が少なくなっている。

理科学習では、主体的な問題解決活動を行う中で、自然の事物や現象に接し、美しさや不思議さなどを感じる感性が大切である。

本研究では、体感を伴う、目的を持った「直接経験」を重ねることによって、自然の事物や現象に対する豊かな感性を育てることができるようになること及び主体的に問題を見だし、追究する態度を身に付けることができるようになることが重要であると考えた。

(2) 主体的に問題を追究すること

主体的に問題を追究するとは、児童自らが自然の事物や現象に関心をもち、自らその対象に働きかけ、驚きや感動をもちながら、問題を見出し、それを解決するための計画を立てて、追究していくことである。また、観察や実験、発表や話し合いなどを主体的に進める中



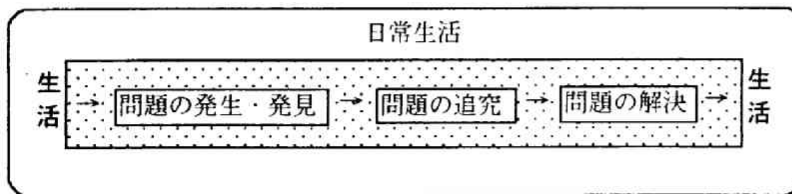
で、自分の考えを構築していく過程であると考え。児童は、主体的な問題解決の過程の中で、①自然に対する関心や意欲が高まる ②科学的な思考力が深まる ③観察・実験の技能を、習得することができる ④活用できる知識・理解の習得ができるなどの能力を身に付けることによって、学習や生活に生かそうとする意欲や態度も、身に付けていくことができると考える。

(3) 生活に生かす力

ア 「生活に生かす力」について

「生活に生かす力」というのは、獲得した科学的な見方や考え方を次の学習や生活に応用するという能力やその能力を生かそうとする意欲や態度と考える。

「生活に生かす力」は、獲得した科学的な見方や考え方を生活に適用し、次の学習に応用し、理科学習における問題解決の過程と「生活に生かす力」しようとする場面で発揮される。



また、日常生活の中で持った疑問を問題としてとらえ、意識化される場面でも見られる。「生活に生かす力」は、問題解決活動のあらゆる場面で発揮されていると考える。(左図参照)

([] が「生活に生かす力」が発揮される場)

イ 「生活に生かす力」を身に付けるために

児童にとって、問題を発見する時も、問題を追究する時も、問題を解決する時も、「生活に生かす力」を身に付ける良い機会となる。本研究では、「生活に生かす力」を身に付けるという視点から、従来の問題解決活動を見直すことにした。

まず、児童自身が、児童の生活の身近にある自然の事物や現象の中から、問題を見いだすことが大切である。そのためには、児童の生活の中にある事象や生活経験につながる事物を学習材として取り入れることが必要である。本研究では、児童が、興味や関心、驚きや感動をもって問題を体感的にとらえることができる学習材の工夫を考えた。

つぎに、問題の追究に際しては、児童一人一人が、今までに身に付けた経験や知識を使って、自分の問題を追究し解決していくようにした。そのために、児童一人一人が自分自身の問題としてしっかりととらえ、自分なりに見通しをもって活動を行い、解決していけるような学習過程を考えた。そして、この活動を通して獲得した科学的な見方や考え方を生活に適用し、次の学習に応用することができるように、問題解決の過程で身に付けた科学的な見方や考え方をものの製作活動などに生かす場面や、自分の生活を工夫する場面で発揮できるような学習過程を考えた。本研究では、児童一人一人の思いや願いを生かし、児童の思考の流れを大切に学習過程の在り方を探るようにした。

さらに、これらの活動を通して、児童が主体的に問題を追究し、自ら「生活に生かす力」を身に付けることができるように、各单元ごとに適切な観点別評価を位置付けるとともに、その評価の中で、「生活に生かす力」が、特に見られるところを明示するようにした。そして、「生活に生かす力」を身に付けるための有効な支援を明らかにした。

1 第3学年分科会「電気と磁石で調べよう」

1 物の性質を追究していくための単元構成

電気と磁石の性質を関連させながら、物の性質を追究していくことができる単元を構成した。そのことによって、物の性質を電気と磁石の両面から比較・分類することができ、児童は物について多面的に見ることができた。また、物の性質についての見方や考え方を深めることができた。

2 物の性質を追究していくための学習材の開発

電気と磁石の両方の働きを備えた学習材を開発することによって、児童は電気と磁石の両面から気付きや問題を持ち、物の性質を追究していくことができた。

3 生活に生かす力を身に付けるための支援の工夫

生活に生かす力を身に付けるには、学校での学習活動の成果を家庭にまで広げていくことと、児童が日常生活で使っている物を、学習過程の様々な場面で取り入れていくことが必要であることがわかった。

1 研究主題と単元について

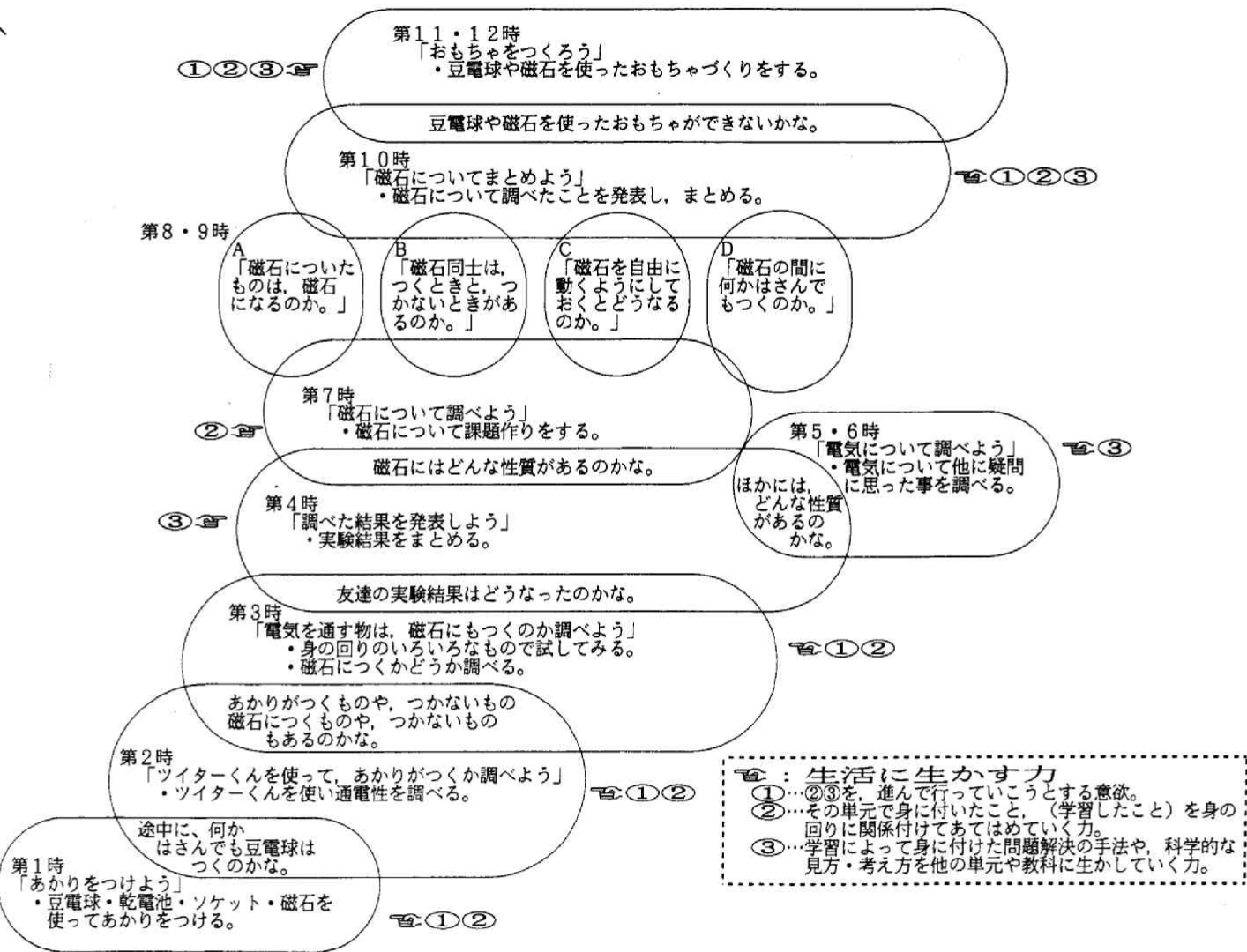
児童は、これまで日常生活や低学年の生活科の活動の中で、電気や磁石を使ったおもちゃで遊ぶことを経験し、電気や磁石に多く接している。

ここでは、身の回りにあるものを電気や磁石を使って、電気を通す物、通さない物、磁石に引きつけられる物、引きつけられない物に分けることができるようにすることがねらいである。

従来の単元構成では、磁石と電気の単元を2つに分け、それぞれの性質を追究してきた。そのため、「磁石と物」「電気と物」というようになり、磁石や電気の性質の学習に中心が置かれる傾向があり、身近な物の性質に対する多面的な見方ができにくかった。そこで、磁石と電気を1つの単元に構成し、2つの観点から「物の性質」を追究することができるように考えた。

2つの単元を1つの単元に関連づけて構成した結果、身の回りの様々な物を磁石や電気を使って追究する活動を通して、多くの気付きや発見が生まれ、活動の意欲が持続した。また、本単元の学習は、6学年「電磁石」の学習に発展させることができ、第3学年の段階で、磁石と電気を同時に扱う意義を思い出すことができる。

- ・電気や磁石を利用した、おもちゃ作りの活動をする。
- ・磁石についての疑問や問題について予想し、確かめる。
- 磁石になるかどうか調べる。
- 磁石同士についての性質について調べる。
- 離れていても磁力が働くことを調べる。
- 自由にすると南北をさすことを調べる。
- ・磁石について疑問や問題を見だし、解への見通しをもつ。
- ・調べたものについて電気と磁気の共通な所や違う所を意識しながら分類する。
- ・身の回りのものについてもツイターくんを使って分類する。
- ・磁石につくものや、つかないものに分けることができる。
- ・電気を通すもの通さないものについて、分けることができる。
- ・回路を作ることができる。



☞ : 生活に生かす力
 ①…②③を、進んで行っていこうとする意欲。
 ②…その単元で身に付いたこと、(学習したこと)を身の回りに関係付けてあてはめていく力。
 ③…学習によって身に付けた問題解決の手法や、科学的な見方・考え方を他の単元や教科に生かしていく力。

「おもちゃをつく」

「磁石について調べよう」

「物のせいしつを調べよう」

「あかりをつけよう」

問題解決の能力と態度

科学的な見方や考え方

- ・豆電球のあかりは電気がつく。
- ・乾電池の+極と、一極に導線をつなぐとあかりはつく。
- ・乾電池と豆電球を輪のようにつなぐと、あかりはつく。
- ・あかりのつく物は電気を通す。
- ・物には磁石につく物つかない物がある。
- ・物には電気を通す物通さない物がある。
- ・金物は磁石に引き付けられる。
- ・磁石に引き付けられる物は、磁石になる。
- ・磁石は、同極は退け合い、異極は引き合う。
- ・自由にすると南北を指して止まる。
- ・磁石と物との間を空けても引き付ける力が働く。

2 具体的な手だて

(1) 電気と磁石の関連性を図った単元の構成

ア 従来の単元構成と関連性を図った単元構成の比較

① 従来の単元（2単元）「電気と物の性質」「磁石と物の性質」

単元名「豆電球に明かりをつけよう」 単元名「じしゃく」

・明かりをつけよう。
・電気を通すもの通さないもの。
・おもちゃを作ろう。

・じしゃくにつくものつかないもの。
・じしゃくの性質をしらべよう。
・おもちゃを作ろう。

※身の回りの物の性質を調べる活動としての関連性がうすかった。

② 関連的な単元（1単元）「電気や磁石と物の性質」

単元名「電気と磁石で調べよう」

・明かりをつけよう

・物の性質を調べよう
(電気と磁石を使って)

・じしゃくの性質を調べよう



・豆電球やじしゃくを使っておもちゃを作ろう。

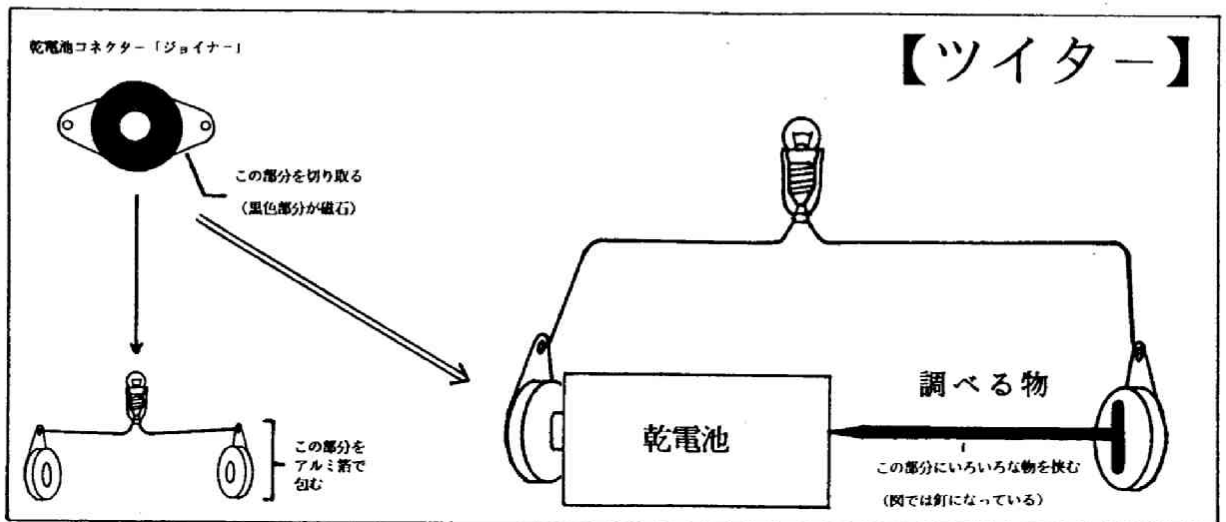
イ 関連的な単元構成による成果

- ① 従来2つの単元で別々に扱っていた物の性質を調べる活動を、電気と磁石の両面から同時に調べる活動として1つにまとめ、中心に据えたために、児童の興味・関心を中断することがなくなった。また、同時に調べられるため、時間を有効に活用することができる。さらに、はさみ、コンパスなど教室にある物以外に、皿・爪切り・印鑑など家庭にある物も調べることができ、より日常生活に密着した学習になり、意欲的な活動が可能になった。
- ② 物の性質を電気と磁石の両面から同時に調べることにより、電気で調べた結果と磁石で調べた結果を容易に比較することができた。そのため、「磁石につく物は、ほとんどのものが、明かりもつく。しかし、アルミホイルは、磁石につかなくても明かりがつく」「どうして、色鉛筆の缶は鉄なのに明かりがつかないのか」などの多くの気づきや疑問を持つことができ、児童の問題として発展させることができた。
- ③ 電気、磁石を使って調べた結果を比較・検討することにより、多面的に物の性質をとらえることができるようになり、「金属じゃないと電気を通したり、磁石についたりしない」「ほとんどの金属は電気を通すが、磁石につかない物もある」など、物の性質についての見方や考え方が深まった。

(2) 電気と磁石の関連を図った学習材の開発

ア 学習材「ツイターくん」の開発

物の性質を電気と磁石を使って、両面から同時に調べられるようにするため、下図のような学習材を開発した。いわゆるテスターである。豆電球のソケットコードの両端に、磁石つきの乾電池コネクタを接続し、その間に乾電池と調べる物を挟めば電気がついたり、磁石がついたりするしくみである。これを使った活動をしていく中で、児童は、輪になるから「わにまるくん」、電気や磁石がつくから「ツイターくん」など、いつの間にか愛称を付けて呼んでいた。3学年の児童にとって、学習材に親しみの持てる名前が付けられると、一層、活動が活発になっていくようである。



イ 学習材「ツイターくん」の利点

- ①「電気とじしゃく」の単元を通して、学習材として使うことができる。
- ②電気を通すかどうか、磁石につくかどうか、を同時に調べることができる。
- ③物を調べる活動で、「ツイターくん」の輪になった形から回路を意識しやすい。
- ④「ついたか、つかないか」の活動を楽しみながら実験することができ、活動的な3学年の児童の興味を持続させることができる。
- ⑤調べる過程において、電気だけでなく磁石についての気付きが生まれやすく、児童の思考に無理がない。
- ⑥「ツイターくん」を使って実験すると、「明かりも磁石もつく物」「明かりも磁石もつかない物」の他に、色缶やアルミはくのように「明かりはつかないが、磁石にはつく物」「明かりはつくが、磁石にはつかない物」の4つに分類・整理することができ、物の見方が多面的になる。
- ⑦遊びながら、身の回りの物に目を向けて、調べていくことができる。
- ⑧形が小さいので持ち運びが便利であり、家に持ち帰って容易に調べることができる。
- ⑨磁石を使って接点が固定されるため、両手で押さえる必要がなく、3学年の児童には扱いやすい。
- ⑩構造が単純であるため、ツイターくんが故障しても、児童でも故障を直しやすい。
- ⑪接触面が広くなっているため、操作しやすい。

(3) 学習の場を拡大することによって生活に生かす力を育てる

ア 日常生活の場が教室

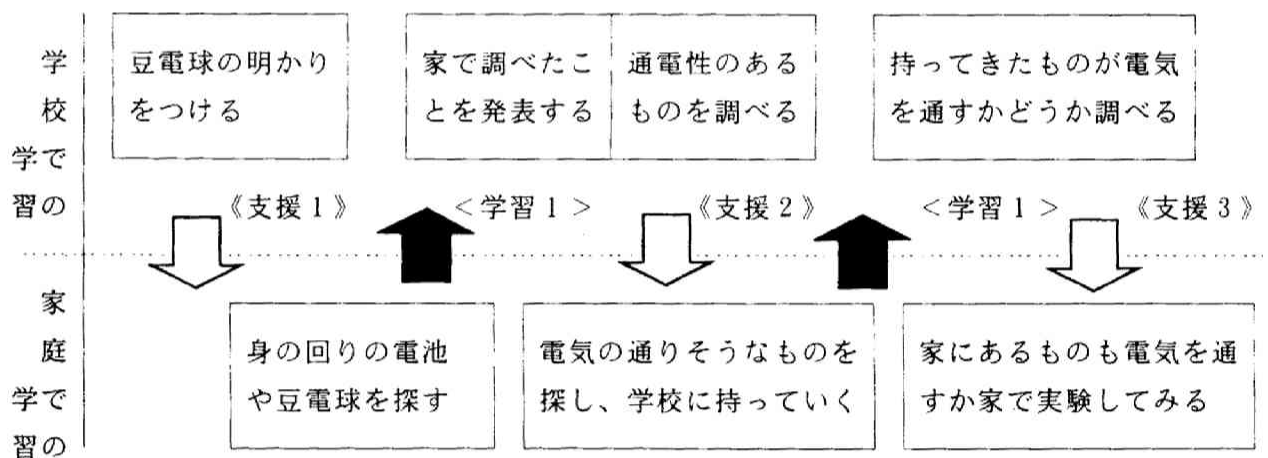
児童の学習の場は、教室、理科室等の場所で行われることが多い。本単元では、学習の場を家庭にまで広げ、学習過程の中に家庭での学習を位置付けた。教室で学んだことを基に、家庭でも調べてみたり、家庭で調べたことを次の授業で取り入れたりするようにした。

家庭で学習するためには、それ以前にそれを実践しようとする意欲や態度を持つことが重要となる。そこで、学習過程の中に、「家庭で学習しようとする意欲」を育てるための支援を重視した。

例えば、第1時では豆電球と乾電池を使って回路の学習をした。そのあと、家にある豆電球や乾電池についても調べてみようという意欲を持つことができるように助言した。さらに、「家にある乾電池や豆電球を調べてみよう」という言葉かけや学習に関係ある身の回りの品の紹介などを行った。児童は、本時で喚起された意欲を基に、家庭での学習を行った。また、家庭で調べたことを発表する場面を次時に設け、発表を大いに賞賛することによって、次の学習への意欲を一層高めた。

このことにより、学校で学んだことを基に、さらに広がった場面でも学習が行われ、学校と家庭を一体化した、より広い視野での物の性質を調べる学習にすることができた。

イ 教師の支援と児童の活動



《支援1》「家の中で、乾電池や豆電球は、どんな所に使われているか調べてみよう」の言葉かけ。学習に関係ある身の回りの品の紹介

《支援2》調べて気付いたこと、わかったことなどを発表したときの賞賛。「調べてみたいものを持ってこよう」の言葉かけ

《支援3》家の中で、電気を通すものへ関心を向けさせる言葉かけ。安全への留意。「家の人と相談して実験してよい」の言葉かけ

<学習1>児童が調べたもの

懐中電灯、テレビのリモコン、コンピュータを利用したゲーム、目覚まし時計、ぬいぐるみなど

<学習2>児童が家から持ってきたもの

アルミホイル、キーホルダー、スプーン、ビーズ、コイン、鎖、パチンコの玉など

2 第4学年分科会「もののあたたまり方と体積」

1 比較ができる事象提示

同容量のガラス製のビンと鉄製の缶を使って、ジャガイモの栓をとばす事象提示によって、児童は熱による空気の体積変化や素材による熱の伝わり方の違いに興味・関心をもつことができた。また、「栓がとび出すのはなぜか」「栓がとび出すまでの時間に違いがあるのはなぜか」などの問題を持つことができた。

2 活動を重点化し、変化の見やすい現象を調べる

「空気の体積変化」と「金属のあたたまり方」を調べる過程において、児童が問題解決に取り組みやすい場面や、変化の著しい現象を見て考える場面を重点化した。また、活動の時間を十分確保することにより、自分の考えた方法で調べる活動や試行錯誤の活動を行うようにした。このように活動の重点化を図ることにより、生活の中で見られる熱による変化の現象についての見方や考え方を深めることができた。

3 評価の観点と支援の視点

「生活に生かす力」の評価の観点と支援の視点を明確にし、活動計画の中に位置付けたことにより、授業の中で、一人一人の児童が身に付けていく「生活に生かす力」が明確になった。そのことにより、児童自らが、毎時の学習で高めた資質や能力を自覚することができ、また、前時と次時の学習活動を相互に関連付けて考えることもできた。

4 表現力を育てる活動の重視

表現力を育てるために、学習カードを用いて、「文章化する」「図示する」「説明する」など、自らの思考過程や活動過程を表現する活動を多く取り入れることによって、児童は、積極的に情報を収集し、自分の考えを見直し、新たな考えを形成することができた。

1 単元について

本単元では、物によって熱の伝わり方が異なることや、物に熱が加わるとその体積が変化することを学習する。ここでは、熱の伝わり方や熱による体積変化の違いから、空気、水、金属などについての認識を深めるのがねらいである。

従来の学習展開は、「もののあたたまり方」と「ものの体積変化」のそれぞれを小単位として位置付け、独立した2つのものとして、取り組むことが多かった。

しかし、もののあたたまり方とその過程で生じる体積変化を同時に学習する方が、児童の科学的な見方や考え方を養う上で大切であると考えた。

例えば、空気に熱を加えると、空気は対流を起こしながら温まっていく。この対流を起こす原因は、加熱部分の空気分子が熱により激しく振動することで、回りの空気より相対的にその部分の比重が軽くなることによる。つまり、この現象は、熱源の近くの空気には、熱が伝導で伝わる。そのことでその近くの空気の比重が軽くなる。そして、対流することで空気全体の温度を増すというものである。対流の原因は、空気の体積膨張なのである。「もののあたたまり方」と「ものの体積変化」を関連付けて学習することは、こうした現象を科学的に見る態度を育てる上で重要であると考えた。

	活動の流れ	生活に生かす力		問題解決の意欲と能力	科学的な見方や考え方
		評価の観点と方法	支援の視点		
一次	缶とピンにジャがいもで栓をしてあたためてみよう。	<ul style="list-style-type: none"> ジャがいもの栓がとぶ訳を考えようとするができる。(発言, つぶやき, カード) 空気存在をほかのものにも例えて考えることができる。(発言, つぶやき, カード) 自分の考えを友達に伝えたり, 発表したりすることができる。(発言) 	<ul style="list-style-type: none"> 事象提示から空気や容器の質の違いに興味・関心を持つことができる。(興味関心態度) 話し合いから自分の考えの見通しを持つことができる。(思考判断力) 学習カードに自分の考えが書ける。(表現力) 	<ul style="list-style-type: none"> 玉が飛び出す現象に興味を持ち調べようとする。 素材の違いによる飛び出すまでの時間に興味を持ち調べようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> ジャがいもの栓飛ばしから熱による空気の変化と熱の伝わり方の素材による違いに気付く。
二時間二次	どうして栓がとぶのかな。缶の方が早く栓がとぶのはなぜかな。	<ul style="list-style-type: none"> 自分の実験方法にあった道具を用意することができる。(行動観察) 自分の考えを友達に伝えたり, 発表したりすることができる。(発言) 実験結果を正確に記録することができる。(カード) 次時の計画を書くことができる。(カード) 	<ul style="list-style-type: none"> 実験道具を用意する場面で自分の考えにあった道具を用意することができる。(興味関心態度) 実験結果を記録する場面で正確な記録をとることができる。(表現力) 実験結果から次の実験を考えることができる。(興味関心態度) 	<ul style="list-style-type: none"> 空気の温度変化によるかさの変化を身の回りのものを使い, 工夫して調べようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気はあたためたり冷やしたりするとそのかさが変わることに気付く。
五時間三次	閉じこめられた空気をあたためるとどうなるのかな。空気をあたためたり冷やしたりするとそのかさが変化する。	<ul style="list-style-type: none"> 冷やす実験で前時の実験を生かすことができる。(カード, 行動観察) 学習したことを活用して身の回りを見つめ直すことができる。(作文, 感想文) 3年の学習を思い出すことができる。(カード, 発言) 	<ul style="list-style-type: none"> 実験方法に前時までの情報が生きている。(応用力) 	<ul style="list-style-type: none"> 水や金属の温度変化によるかさの変化を調べようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 水や金属もあたためたり冷やしたりするとそのかさが変わることに気付く。
二時間四次	水や金属でも調べてみよう。水や金属もあたためたり冷やしたりするとそのかさが変化する。	<ul style="list-style-type: none"> 空気の実験方法を応用することができる。(カード, 行動観察) 自分の実験方法にあった道具を用意することができる。(行動観察) 自分の考えを友達に伝えたり, 発表したりすることができる。(発言) 実験結果を正確に記録することができる。(カード) 次時の計画を書くことができる。(カード) 	<ul style="list-style-type: none"> 話し合いから自分の考えの見通しを持ち, 実験方法を考えることができる。(思考判断力) 実験道具を用意する場面で自分の考えにあった道具を用意することができる。(思考判断力) あたたまり方の学習を身近なものにあてはめて考えることができる。(応用力) 	<ul style="list-style-type: none"> 缶の方が早くジャがいもが飛んだことから, 金属の熱の伝わり方を身の回りのものを使い, 工夫して調べることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属は熱したところから順にあたたまっていくことに気付く 素材による熱の伝わり方の違いに気付く
三時間五次	金属のあたたまり方を調べよう。金属はあたためたところから順にあたたまる。	<ul style="list-style-type: none"> 身近なものについてあたたまり方の感想が書ける。(カード, 作文) 自分の実験方法にあった道具を用意することができる。(行動観察) 金属との違いに気がつくことができる。(カード, 発言) 	<ul style="list-style-type: none"> 実験方法に前時までの情報が生きている。(応用力) 	<ul style="list-style-type: none"> 空気や水のあたたまり方を調べようとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 空気や水はあたたまったところの熱が移動して全体があたたまることに気付く。
二時間六次	空気や水も金属とおなじかな。空気や水のあたたまり方を調べよう。	<ul style="list-style-type: none"> 身近なものについてあたたまり方の感想が書ける。(カード, 発言) 身近な事象が生活の中で使われていることに気付くことができる。(カード, 作文) 	<ul style="list-style-type: none"> 見つけ発表会で生活場面に学習内容をいかせる。(応用力) 	<ul style="list-style-type: none"> 学習したことが生活に生かされていることを調べようとする 	<ul style="list-style-type: none"> 学習したことが生活の中でも見つけられる。
一時間	◎学習内容を生活の中から見つけよう。				

4年生の実態調査をみると、およそ9割の児童が生活場面で「熱さ」について体感し、その「熱さ」に驚いた経験をもっている。

しかし、「空気をあたためると体積が増える」という現象について意識している児童は、約3割である。つぶれたボールをお湯であたためて元の大きさに戻したとか、プールサイドに置いた浮輪が、太陽にあたためられて、はち切れそうに膨らんだのを見た。といった体験をもっているが、それを思い出したり、例をあげて説明したりすることは難しい。温度による体積変化の大きい空気であっても、その体積変化に目を向ける機会は少ない。さらに、水や金属といった体積変化の小さいものに至っては、意識する機会が非常に少ない。

そこで、「もののあたため方」と「ものの体積変化」の関連を図り、変化の少ない現象についても目を向けることのできる単元構成を考えた。また、生活場面での現象を意識しながら意欲的に学習に取り組めるように工夫した。

そして、友達との学び合いの中で「もののあたため方と体積」についての科学的な見方や考え方を養うことを目指した。

2 具体的手だてと実践事例

(1) 事象提示の工夫

同容量のガラス製のビンと鉄製の缶の口をジャガイモを使って栓をし、それをお湯につけ栓とばしをする活動は、次の点で有効であった。

- ①児童が何回も繰り返して調べたり、多様な操作活動をしたことで、多くの気付きや発見ができる。
- ②2種類の容器を比較したことで、単元を見通した問題を持つことができる。

○栓がとび出すのはなぜか。

○栓がとび出すまでの時間に違いがあるのはなぜか等

①の「多様な操作活動」による気付きとしては、「缶はすぐ熱くなり、栓もすぐとんだ（容器の違いによるあたため方の違いに着目）」「栓が少しずつ押し出されてとんだ（容器の中の空気の存在に着目）」「横倒しにして容器を早くあたためると栓が早くとぶ（熱によるあたため方の違いに着目）」などがあつた。

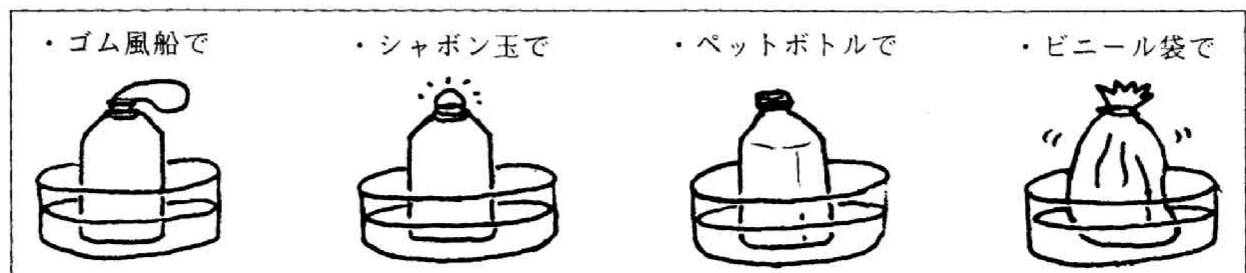


(2) 問題解決の能力を身に付けるための活動の重点化

問題解決の能力を身に付けるために大切なことは、自分の力で問題をとらえ、自分の力で解決方法を考えることである。また、情報交換の場を設定し、学級集団の中で、身に付けた能力を発揮することも大切である。

ア 自分で考えた実験方法で調べる活動

学習過程の中で、「自分で考えた実験方法で調べる場」をつくった。二次では、児童は



「栓がとび出すのはなぜか」という問題に取り組み、「容器の中の空気があたままってふくらんだからではないか」という予想を立てた。そして、各グループでそのことを調べる実験方法を考えた（前頁の図）。「あたためた空気はふくらむかどうか」について、あるグループはシャボン玉を使って調べる実験を考えた。「シャボン玉をお湯の上で膨らませて割る」という大人からみると誤った実験計画をみんなの前で発表した。そこで、「シャボン玉が割れても、空気がふくらんだとは言えないのではないか」との友達からの指摘があり、自分たちの実験計画の不備に気が付いた。その後、このグループは、牛乳パックの口を小さくして調べる方法を考え出し、実験をやり遂げることができた。自分たちの考えた実験方法だからこそ、ねばり強く活動が続けられたと考える。

イ 情報交換の場の設定

1つの問題をいろいろな方法で調べる活動の場では、児童は情報交換を活発に行うことができた。

例えば、風船を使って空気の体積膨張を調べた児童は、シャボン玉を使って調べた児童の発表結果をよく聞き、同じようにふくらんだということから、自分たちの考えた実験方法や結果に自信を持った。そのことで、さらに積極的に活動に取り組めるようになった。

また、「シャボン玉を使うと、息をするようにふくらんだり、ちぢんだりするけれど、風船を使うと、初めふくらんだ風船が、しばらくするとビンの中に吸い込まれてしまう。どうしてだろう。」というように、実験方法の違いによる現象の比較ということもできるようになった。

(3) 学んだことを生かすための評価と支援

《この単元で児童に身に付けたい「生活に生かす力」》

○学んだことを次の学習に生かそうとする力

- ・現在もっている知識や経験を、次の学習に当てはめて考えることができる。

○見通しをもって活動しようとする力

- ・何回も実験をする中で、操作が上手にできる。
- ・次の行動を意識して実験できる。

○自分の情報を正確に表現し、交換しようとする力

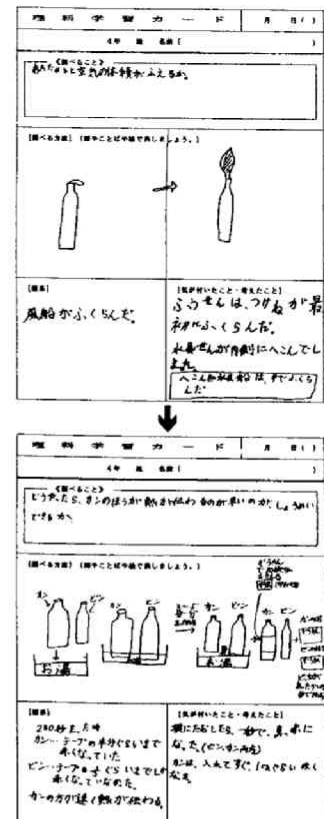
- ・情報を正確に表現し、交換することができる。

○学んだことを積極的に生活場面に応用しようとする力

- ・学習したことを、自分の生活の中の現象と結び付けて考えることができる。

この「生活に生かす力」を児童が身に付けることができるように「評価の観点と方法」と「支援の視点」を活動計画の中に位置付けた。（活動計画 参照）このことにより、

授業ごとに児童の変容をみるることができた。学習カードの「調べる方法」の中には、図がより具体的になったり、説明の文章が加わったりする様子がみられた。（変容がみられるカード例 参照）



【変容がみられるカード例】

(4) 表現力を育てるための工夫

ア 学習カードの活用

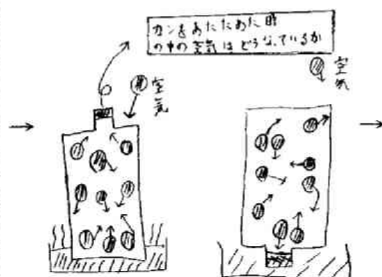
問題や解決方法を自分のものにするために、学習カードを使って、記録するようにした。対象に働きかけて考え、判断し、獲得したことを目的に合わせて、表せる力を育てることをねらいとするため、カードには、予想、実験の方法、結果、考察を書けるようにした。また、カードの大きさをB4サイズにして、自分の書いたカードを使ってみんなに説明ができるようにした。児童は、カードを使って発表することにより、思考を深めたり、認識の仕方を変えたりしていくことができた。

(図を書く前の考え)

(容器の中の空気の図)

(図を書いて実験をした後の考え)

水風船の実験で私が思ったのは、風船がふくらむかどうかということです。それで、バンッと風船がはれつするのかなぁと思います。



水風船がことごとと動いたので私は、少しペットボトルをさわりました。さわったら、ほんの少しだけへっこんだので、私は、空気は全体にひろがるんだなぁと、思いました。

イ 表現の意欲を高める支援

グループの発表内容を正確に、わかりやすく伝えるための手だての一つとして、発表ボードや実物を使って説明をするように支援した。各グループとも自分たちの実験計画をボードに大きく書き、実験計画の発表や結果発表の際に使用した。聞いている児童は、ボードの図や実物を見ながら他のグループの説明を聞くことができるために、質問や意見の交流をより活発に行うことができた。また、発表するグループも、ボードがあると説明がしやすいため、発表を積極的に行っていた。

また、発表の際、教師は、児童のよいところを誉めるように努めた。例えば、発表の際、何回も実験して記録を書いた児童をみんなの前で大いに誉めてあげることで、その児童の意欲を高めるとともに、「あのようなことなら、自分も発表できる」というように、他の児童の発表意欲も高めることができた。



また、このような教師からの支援だけでなく、児童同士の相互支援を奨励した。例えば、栓とばしの活動の際、うまく栓がとばない児童に対して、栓をとばすことができたグループの児童が「お湯の温度をあげてみたら」とか、「ピンをもっとお湯につけてみたら」などのアドバイスをすることで、互いに学び合うようにした。このような経験を積み重ねることにより、児童は相互に支援し合い、支援を受けた児童から、感謝の言葉を受けることで、一層自分は学級集団の中で大切な役割を担っているという意識を持つことができた。

3 第5学年分科会「てこってなゝに」

1 児童のてこの働きに対する見方・考え方を深める学習材の開発

日常生活で使うてこの働きを利用した道具と学習材とが結びつけられるように、空き缶つぶし器のモデル実験器及びL字型のてこ実験器の2つの学習材を開発した。それらの学習材を使うことにより、次のことが明らかになった。

- (1) 実用の空き缶つぶし器と空き缶つぶし器のモデル実験器とを比較して調べることにより、てこの働きや不思議さに気付くことができた。
- (2) ステイプラー（ホチキス等）や爪切り等、身の回りにある道具と同じ仕組みのL字型のてこ実験器とを比べることにより、数量的に問題を追究することができた。
- (3) 身の回りにあるてこを使った道具と、てこの働きを見付けるために使った缶つぶし器のモデル実験器及びL字型のてこ実験器とが同じ仕組みであるので、児童は、道具の中にあるてこの働きについての見方・考え方を深めることができた。

2 児童の実感が伴う学習過程の工夫

空き缶つぶし器を使って、思う存分活動することによって、空き缶つぶし器の中に巧みに働く、てこの働きに気が付き、驚きや疑問をもって、問題を追究していくことができた。また、空き缶つぶし器のモデル実験器及びL字型のてこ実験器を使って、問題を追究していくことによって、児童の見方や考え方が深まるとともに、児童の思考を大切に学習過程にすることができた。

3 児童の生活に根ざした「生活に生かす力」の評価と支援

児童自らが見付けだした問題を追究していく過程で、生活に生かす力が見られるところを明確にし、活動中の児童の発言や行動、記録を分析し評価した。さらに、問題を追究していく時の方法や考え方が、日常生活に根ざしているかという視点で支援を行い、てこの働きを生活に生かすことができるようにした。そのことにより、生活に生かす力を身に付けることができた。

1 研究主題と単元とのかかわり

(1) 直接経験とてこの学習

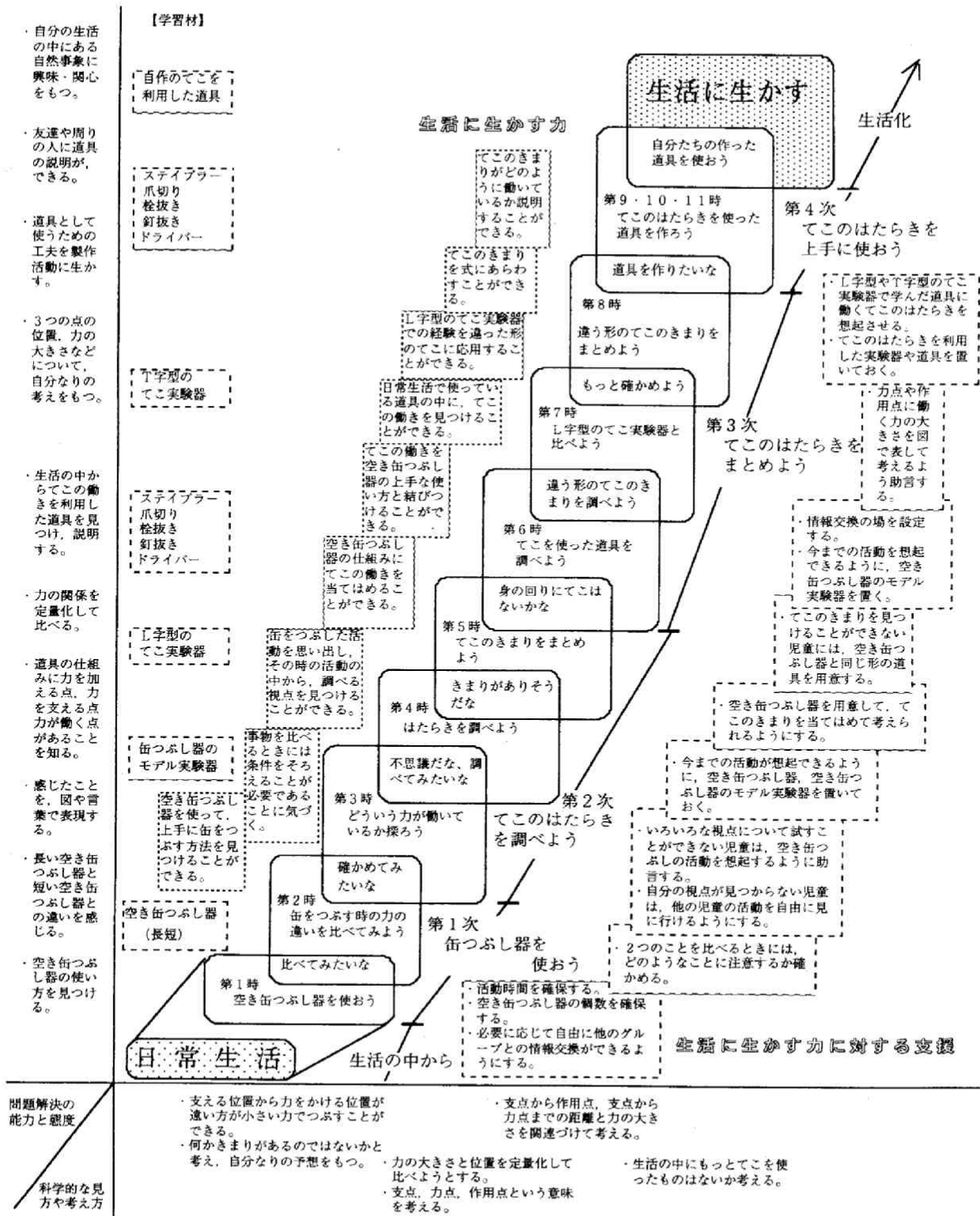
日常生活の中に、てこの働きを利用した道具はたくさんある。児童は、はさみや栓抜き、ステイプラー、爪切りなどを日常的に使用している。しかし、児童は、そこに働いてこのしくみや働きについての見方・考え方をもつには至っていない。

そこで、児童が道具のもつ、働きや仕組みに気付くことができるようにするために、直接経験として、空き缶つぶし器を使って空き缶をつぶす活動やモデル実験器を使って調べる活動を取り入れるようにした。

(2) 主体的に問題を追究する活動とてこの学習

5学年の家庭科「清潔なすまいーごみのしまつ」で、自分たちにもできる自宅のごみの小量化やリサイクル運動に取り組む学習がある。それを踏まえて、本単元の学習を進めるようにし、空き缶つぶし器を使う活動に、自然につながられるようにした。

◎活動計画「てこってなゝに」(全11時間)



まず、導入で「空き缶つぶし器」を使って、児童が思う存分空き缶をつぶす体験ができるようにした。

その後、「空き缶つぶし器のモデル実験器」を使って、空き缶をつぶす活動を見直すようにした。ここで使用する「空き缶つぶし器のモデル実験器」は、空き缶つぶし器を使って缶をつぶす様子をリアルに再現できるように工夫をした。児童は、この活動の時になって初めて、空き缶つぶし器に働く「てこの働きの不思議さ」に気が付いたが、その驚きは、とても大きいものであった。「あれえ、へんだな。」「先生、先生。来て、来て、おかしいよ。」「どうしてかな。」等、多くの児童からつぶやきがあがった。それが、疑問から問題へとつながり、児童一人一人が自分自身の問題としてしっかりととらえることができた。

さらに、児童は、空き缶つぶし器を模した「L字型のてこ実験器」を使って、進んで問題を追究し、解決に取り組む活動へとつなげることができた。

(3) 生活に生かす力とてこの学習

既存のてこ実験器（T字型のてこ実験器）は、てこを傾けるときや釣り合うときに働く、量的な関係（おもりの重さ×距離）を見付けだすには大変優れた教具である。

しかし、T字型のてこ実験器を使っての学習では、てこの働きについての見方や考え方が、児童の生活の中に十分生かされにくい面がある。

その原因として、T字型のてこ実験器の形状があげられる。T字型のてこ実験器は、日常生活の中にたくさんあるてこの働きを利用した道具とは、その形状があまりにも違い、学んだ見方や考え方を十分に応用できないのではないかと考える。

そこで、本単元で身に付けたてこの働きに対する見方や考え方を日常生活の道具の利用の中で生かせるように、導入の学習材としてステイプラーや爪切りと同じ形の空き缶つぶし器を取り入れた。

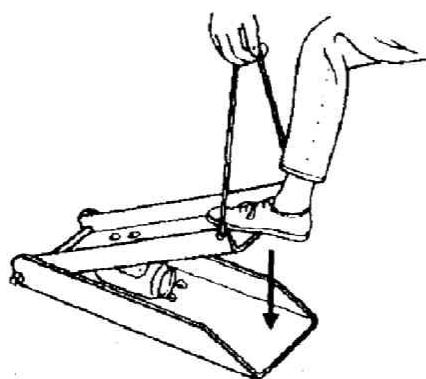
2 具体的な手だて

(1) 学習材の開発

ア 児童が思う存分体験できる空き缶つぶし器の活用（図 1）

導入では、児童が支点と力点との間の距離による力点に加える力の差異を体感的にとらえられるよう、てこの長さが違う2種類の「空き缶つぶし器」を学習材として使用した。

自作の「空き缶つぶし器」では、児童が材質や大きさの違いにとらわれがちになり、てこの働きに目が向かない面があったので、以下の点を考慮し、市販のものを活用した。



（図1） 空き缶つぶし器

①アルミ缶以外のものも、つぶすことができる物

②安全性を考慮し、強度のある物

・てこの長さが長いもの…商品名「ペチャカン」
溶融メッキ鋼板製

長さ50 cm, 幅13 cm, 高さ4 cm

・てこの長さが短いもの…商品名「空き缶つぶし」
ジンク鋼板製

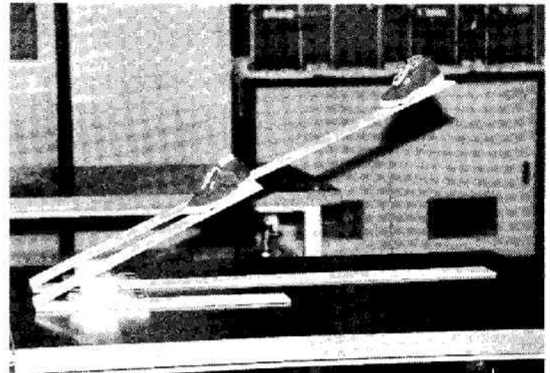
長さ32 cm, 幅12 cm, 高さ3.5 cm

イ てこの仕組みがわかる「空き缶つぶし器のモデル実験器」の開発

「空き缶つぶし器」に働いてこの力点や作用点、支点が比較してとらえることができ、さらに、作用点にかかる力を測定できるような「空き缶つぶし器のモデル実験器」を開発した。

この「空き缶つぶし器のモデル実験器」には、以下のような利点がある。(図2)

- ①「空き缶つぶし器」と形状が同じで、児童の思考の流れに沿うことができる。
- ②力の大きさを重さに置き換えることが、具体化できる。
- ③作用点にかかる力を数量化することができる。
- ④力点・作用点を自由な位置で調べることができる。



(図2) 缶つぶし器のモデル実験器 ↑ ↓

ウ 測定しやすいL字型のてこ実験器の開発

長短の「空き缶つぶし器」に働く力を測定しやすい「L字型のてこ実験器」を開発した。(図3)

また、「L字型のてこ実験器」には、以下のような利点がある。

- ①空き缶つぶし器と形状が同じである。
- ②力を加える方向と力の作用する方向が同じである。
- ③力点に加える力、作用点にかかる力を測定することができる。
- ④力点・作用点とも自由な位置で調べることができる。(力点と作用点の位置を一致させること、逆にすることも可能)

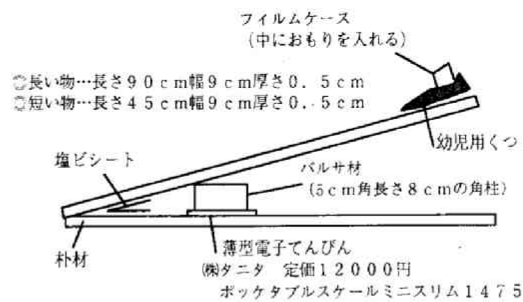
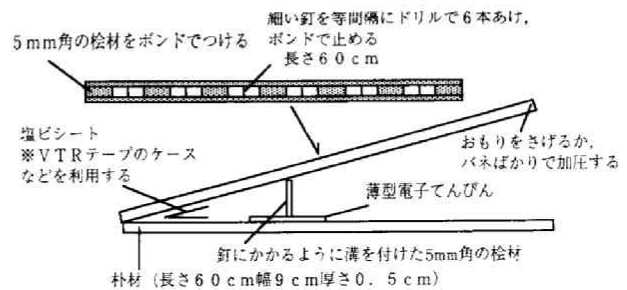
(2) 学習過程の工夫

ア 環境教育と関連した学習過程

児童が学習問題を作るには必然性があることが望ましいと考え、各学校の実態に即して導入の工夫をした。リサイクルの活動を行っている学校では環境教育の視点から、また、家庭科「清潔なすまいーごみのしまつ」など、他教科、領域で行う環境学習から、ごみの小量化を意識できるようにした。

イ 児童の思考の流れに即した学習過程

第1時に空き缶つぶし器により、缶つぶしを十分に体験した。児童は意欲的に活動したが、働いている力についての気付きは少なかった。しかし、第3時で空き缶つぶし器のモデル実験器を使い、前時の活動を見直すことにより、児童はてこの働きの不思議さに気付き、驚きと疑問から、力がどのように働いているか問題をもち、追究したいという意欲をもった。



(図3) L字型のてこ実験器 ↑

このような学習の流れにより、第5時では、さらに、児童の問題意識が高まり、主体的にL字型のてこ実験器で数量化を行った。下の調査結果の通り、児童の意識の変化を見てもわかるように、このような学習過程は、児童の思考の流れをつなげていくことに有効であることがわかる。

ウ 空き缶つぶし器で缶をつぶすときの力についての児童の意識の変化

空き缶つぶし器を使って缶をつぶす活動をした後に、①つぶす時に加えた力は、空き缶つぶし器のどこにかかっているか（力点） ②その加えた力はどのように働いて缶をつぶしたか（作用点）の質問に対して、次のような意識の変化が見られた。

児童のてこにはたらく力に対する意識の変化	力を加えている点や力がかかっている点について意識していない。	力を加える点のみ意識している	力を加える点を意識している。また、板が缶に力を加えていることを意識している。	力を加えている点と力がかかる点（作用点）を意識している。
※平成7年10月、2校55名対象	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
第1時終了時 空き缶をつぶそう	41.9%	25.8%	9.7%	22.6%
第2時終了時 缶をつぶすときの力の違いを比べよう	0%	8.3%	66.7%	25.0%
第3時終了時 どういう力が働いているか探ろう	0%	4.2%	20.8%	75.0%

※学習が進むにつれて、児童のてこに働く力に対する意識が、(ア)から(エ)へ変化し、見方・考え方が深まってくるのがわかる。

(3) 生活に生かす力の評価と支援

てこの働きを利用した日常生活で使う道具と学習材とが結びつけられるように、缶つぶし器のモデル実験器及びL字型のてこ実験器を提示し、いつもそれらを結びつけて考えることができるようにした。そして、児童自らが見つけだした問題を追究していく過程で、生活に生かす力が見られるところを明確にし、活動中の児童の発言や行動、記録を分析し評価した。さらに、問題を追究していくときの方法や考え方が、日常生活に根ざしているかという視点で支援を行い、てこのきまりを生活に生かすことができるようにした。

(例 第1次 第3時「どういう力が働いているか探そう」でのHさんの様子)

<p>— Hさんの発言 —</p> <p>「長い方がなんとなく、つぶしやすい。」</p> <p>・缶つぶし器モデルを使って、何をどのように確かめたらよいかわからない</p>	<p>— 学習カード —</p> <p>「長いほう。」</p> <p>— の記録 —</p> <p>・具体的な記述が無く、体感したことを基にした自分なりの考えが、もてていない</p>	<p>— 支 援 —</p> <p>空き缶つぶし器のモデルと空き缶つぶし器を結びつけて考えられるように、両方の具体物を実際に操作できるようにし、体感を数値で確かめるようにした。</p> <p>(体験と実験とを結びつける支援。)</p>	<p>— Hさんの変容 —</p> <p>「おもりは1つ10gのはずなのに、短い方にのせたら23gもあった。長い方は66gも力がかかっていた。どうしてだろう。」と、作用点にかかる力を意識し始めた。</p>
--	---	---	--

※この児童はこの後、力点を変えた活動から、缶つぶし器のモデルの長短に関係なく、支点から力点までの距離が同じなら、作用点にかかる力が同じになることに気付いた。

4 第6学年分科会「人と環境」

1 A区分関連的な指導の工夫

人や動物と植物、環境のかかわりを明らかにするため、A区分の内容を関連的に扱い、「生物と栄養」「生物と空気」「生物と水」の単元の後に、「人と環境」の単元を位置付ける構成をした。その結果、児童は、栄養・空気・水と生き物の関係を意識しながら、身の回りの環境について関心をもち、追究していくことができた。

2 学習材「キャバ」の開発

親しみやすく、飼育しやすいキャバ（小動物）を学習材として扱った。キャバの飼育をすることによって、「子どもを増やしてみたい」「どんな飼い方をしたらよいのだろう」など生き物への興味・関心や愛情がわき、「キャバについてもっと調べたい」という学習意欲の高まりがみられた。

3 食べ物・空気・水に関する環境のモデル化

土や植物などを入れ、自然環境に似せたケージ（飼育ケース）でキャバを継続的に飼育した。環境としての土の有用性に気づき、土について詳しく調べることにより、動物と植物、人と栄養・空気・水とのかかわりについてより深く認識することができた。

4 身の回りの環境に働きかける活動

身の回りの環境に対して、「空気」「水」などの視点で環境の現状について調べる活動を設定した。学習したことを基に、児童自らが進んで身近な地域の環境に働きかけようとする態度や、問題を見いだして解決していく能力が養われた。

1 研究主題と単元とのかかわり

(1) 直接経験と「人と環境」の学習とのかかわり

「人と環境」は、小学校のA区分のまとめの単元として、生き物と環境のかかわりを総合的にとらえたり、身の回りの環境の実態を調べたりしていくことがねらいである。そこで、児童が意欲的に環境を調べ、より実感を伴いながら、人と他の動物や植物、環境とのかかわりについての見方や考え方を養うため、導入時に、環境のモデルを製作したり、「栄養」「空気」「水」のかかわりで重要な働きをする「土」について、児童の計画した実験で確かめたりする直接経験を取り入れた。

(2) 主体的に問題を解決する活動「人と環境」の学習とのかかわり

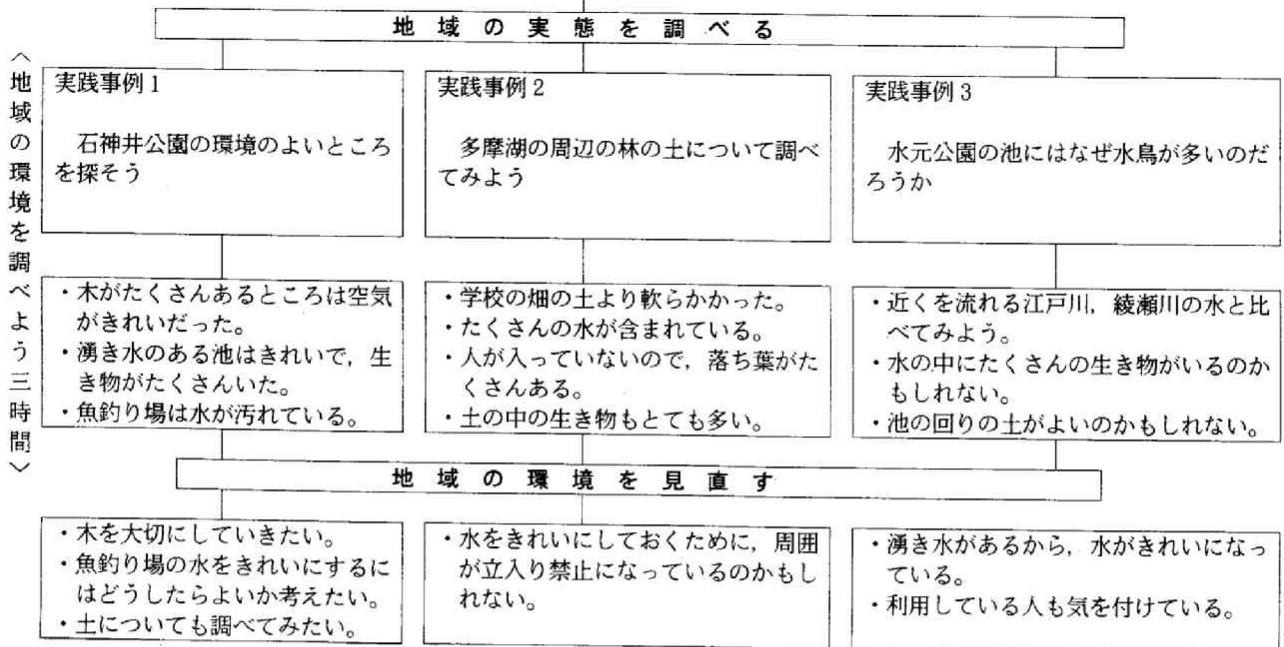
「自分の身の回りの環境はどうなっているのか」など、環境の中で生きる一人の人間として、自分と身近な地域の環境の関係を直視する活動を重視した。また、見通しをもつためには、科学的な見方や考え方の活用が不可欠であるので、「人と環境」を除いたA区分の単元構成を見直し、生物と環境に対する見方や考え方を養うことができるようにした。

(3) 生活に生かす力と「人と環境」の学習とのかかわり

生活に生かす力を、「養った見方や考え方を基に、自然の事物・現象を見つめ、これに働きかけること」ととらえた。そこで、人も含め、生き物と環境のかかわりについての見方や考え方を基に、自分の周囲の環境の現状を調べることができるような活動を活動計画に位置付けた。

◎活動計画

問題解決の能力・態度	児 童 の 活 動	生活化・科学的な見方や考え方
<p>○生物と栄養、生物と空気、生物と水で身に付けたものを使ってケージを作ったり調べたりしようとする。</p> <p>○ケージの中で起こったことを栄養・空気・水に結び付け考えようとする。</p> <p>○土について興味・関心をもって調べてみようとする。</p> <p>○さまざまな場所の土について調べ、比較しようとする。</p>	<p>自第 然一 環次 境の モデル 化</p> <p>キャバをもっと住みやすくしてあげよう</p> <p>自然に近い状態で飼えばよい</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土を入れよう ・水を入れよう ・草を植えよう ・種をまこう <p>キャバの様子はどうか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土の中にもぐった ・植えた草を食べた ・おしっこや糞が見えない ・土は息をしている ・においがしない ・土の中に草や葉を入れている ・水をやっていないのに発芽した <p>土のはたらきは？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土はどれくらい水を含んでいるのか ・土の中は温度が高いのか ・たくさんの水分を含んでいる→雨水 ・あたたかい ・土は何からできているのか ・土は息をしているのか ・生物がたくさんいる ・水をきれいにする ・植物や動物の死骸や糞尿が土になっている <p>土は動植物が生きていくのに必要なものだ</p> <p>身の回りのことについて調べてみよう</p>	<p>○ケージを作るために、生物と栄養、生物と空気、生物と水で養ったものを使う。</p> <p>○食べ物・空気・水の循環や移動を調べるときに生物と栄養・生物と空気、生物と水で養ったものを使う。</p> <p>○今までのケージと比較しながら土の有用性に気付く</p> <p>○ケージの中の水滴などから水分の移動に気付く。</p> <p>○土の中でも水や栄養の移動が行われていることに気付く。</p> <p>○栄養、空気、水と並んで土が生命を育む重要な存在であることに気付く。</p>

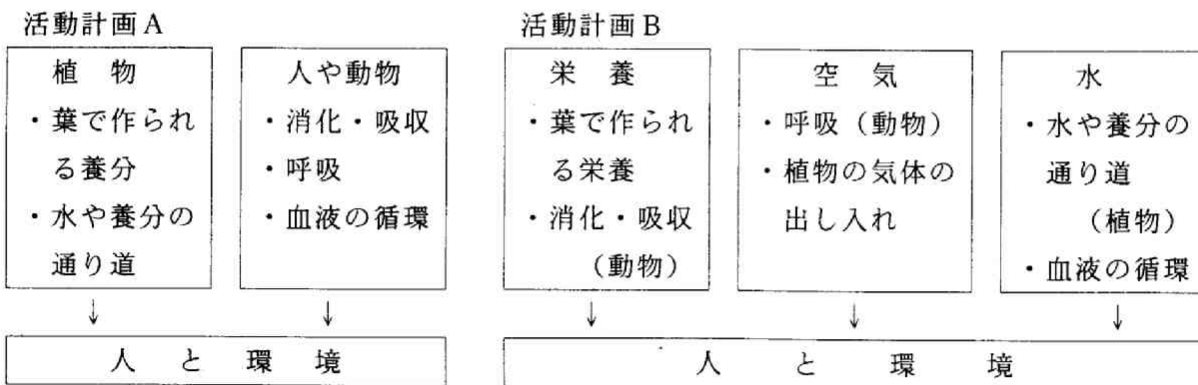


2 具体的な手だて

(1) A区分の関連的な単元構成の工夫

① これまでの活動計画との違い

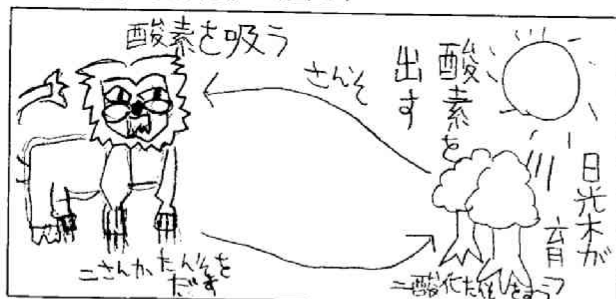
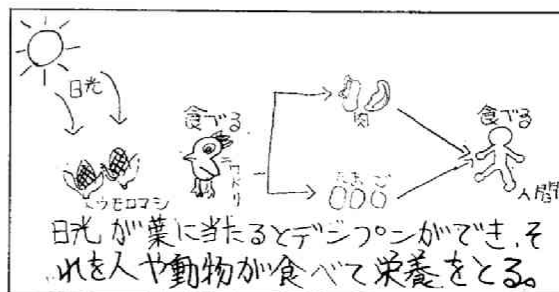
活動計画Aでは、植物と人と動物を軸として単元を構成している。活動計画Bでは生物が生きていくために必要な栄養・空気・水を軸として、植物と人や動物を同じ単元で学習することができるように単元の構成をした。



② 活動計画Bによる児童の様子

ア 「栄養」を軸とした学習

生物はどのようにして栄養を得ているかを学習することにより、児童は、人や動物は植物から栄養をもらっているという見方や考え方をもちることができた。(図1)



イ 「空気」を軸として学習

児童は「木の多い所や山は空気がよいと聞けるけれど、この実験で、人が出す二酸化炭素を木が吸って、酸素を出しているからなんだと思った。」などの感想をもった。このことから、児童は、動植物の互いの必要性に気付いたと推察される。(図2)

ウ 「水」を軸とした学習

児童は、血液も大部分が水分であることを学習し、人や動物にとって水がなぜ必要なのか気付くことができた。また、植物も動物も、水によって必要なものを運んでいるという共通性を見いだすことができた。(図3)

- ① 植物も人も血管みたいなものがはりめぐらされていて、酸素や二酸化炭素や養分を運んでいるということが似ている。
- ② 血液も大部分が水分で、生き物と水は、切っても分けな関係なんだ。

エ 「人と環境」の学習

土や植物などを入れて自然環境に似せて作るケージを考えたとき、児童は、植物を入れることについて「酸素が出されるから」「えさになるから」「キャバのおしっこを吸ってくれるから」などの理由をあげた。このことから、栄養・空気・水の単元で学習した見方や考え方を適用し、植物と動物のかかわりを総合的にとらえることができたと言推察することができる。

(2) 学習材の開発

児童の飼育活動用小動物として「キャバ」(写真1)を学習材として取り上げた。キャバはイエローキャンベリーhamsterともいわれ、体の大きさが10cmと小さい。また、臭いが少なく、性格も温厚である。児童にとって抵抗感なくたやすく触れることができる。児童はhamsterやウサギを飼育したときの経験を想起しながら、どんな食べ物をあげたらいいのか、どんな環境で飼育したらよいか等を調べた。ある程度、生態がわかってくると、「もっと良い環境でキャバを飼育したい」「キャバを増やすにはどうしたらよいか」等の興味・関心の高まりがみられた。そして、キャバを通して、動物と植物のつながりを追究することができた。

(写真1)



(3) 環境のモデル化

ア 自然に近い状態の再現

児童の発想を生かし、キャバを自然に近い状態で飼うことができるようなケージを考えた。(写真2)児童が考えたプラスチックケースのケージ(図4)に土を入れ、食料用の葉となる種を蒔き、散水した。中に入れる小動物はキャバの他にパンダマウスやシャンガリアンhamster等も可能である。

(写真2)

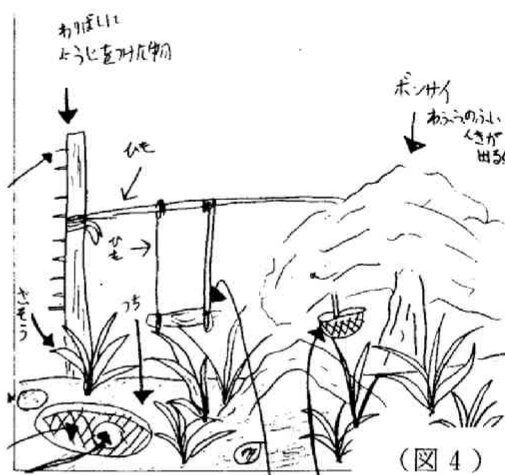


イ ケージでの飼育による児童の考え

児童は常時活動として教室内で小動物を飼っている。しかし、もっと広いところで飼いたいという願いから、ケージを作るようにした。その活動から、児童は以下のような考えをもった。キャバはケージ内で育った植物を食べ、尿を出す。この水分を植物が吸収することで水が移動する。また、植物が出した酸素をキャバが吸い、二酸化炭素は植物が吸収することから、空気を媒介としたかわりができるなどである。

ウ ケージでの飼育から土の有用性に気付く

キャバはケージで飼い続けると穴を掘ったり、穴の中に干し草などを持ち込んで、自分が住みやすいように環境を変えていこうとする。排泄物等は土が吸収するため臭いが少ないなど、ケージの様子から土の有用性に気付くことができた。



キャバをケージで飼い続けていると「新聞紙を敷いていたときより臭いが少ない」「土に穴を掘って住んでいる」「水をあげていないところからも草の芽がでてきた」など、土の有用性についてさまざまなことに気付いた。その中から「土の中にはどれくらいの水があるのか」「土の中は暖かいのか」「土は何からできているのか」「土の中にはたくさんの生き物がいるか

調べてみたい」などの疑問がわき、興味・関心の高まりがみられた。(図5)

これらの疑問を追究していくことにより、「落ち葉が土になって植物の養分となっているらしい」「土にはたくさんの水分が含まれているから、植物が生きていくことができるんだ」「土の中はたくさんの生き物がいる」などを発見することができた。そして、土に対する新たな見方・考え方を持ったことにより、既習の「栄養」「空気」「水」を媒介とした動物と植物のかかわりについてより深く認識することができた。そして児童は「土は動物が生きていくためにとても大切なはたらきをしている」「自然の土は、いろいろなはたらきをしている」という見方や考え方が養われた。(図5)

4. わかったこと
 $34 - 20 = 14(\text{ml})$ の水を土は吸収していた。
 土は水を吸収する。
 又、花だんの土の方が、木の土より多く吸収した。

5. 感想
 私が考えるには、花だんの土は植物が根から水を吸い取っているのだから、土がひびきしまっているのだと思う。

これは私の考えなので、どうよのかわからない。

④ 実験でわかった事(と予想とのちがいを)
 土は水をろくしてきれいな物にするはたらきがあり、私は、どろろ水が出てくるのだと思った。
 それに、もとの水より出てくる水の方が多かったのだから、土には、吸収する力もある事がわかった。

(4) 生活に生かす活動

従来の「人と環境」の活動計画では、地域の環境について調べる活動を位置付けていることが少なかった。つまり、自然界における理想的な「栄養」「空気」「水」の循環については理解していたとしても、それが自分が住んでいる身近な地域では、現在どのような状態になっているのかということについて調べるものが少なかった。そこで、本研究では、教室での学習にとどまらず、地域の自然環境の現状を調べる活動を活動計画に位置付けた。地域を調べるときの視点としては、既習の栄養・空気・水だけではなく、土と生物とのかかわりも重視した。地域のことについて、児童は次のようなテーマをもって取り組んだ。

- ①貯水池林(水源の環境保全のための自然林)の土と校地内の土との比較
- ②近くを流れるきれいな河川の水質調査(土による浄水作用)
- ③学校の近くの幹線道路の大気とグリーンベルトをはさんだところの大気との比較
- ④野鳥がたくさん集まる池とその周辺について、栄養・空気・水の視点から、生物のかかわり合いなどの調査。
- ⑤井戸水を飲料水として常用している地域の水についての調査

上記のような地域の特性を生かしたテーマを設定することにより、地域の自然に興味・関心をもって働きかけていく態度が培われた。調査したことから、「貯水池林では、動物と植物がかかわり合って生きている」「私たちの学校の空気は、グリーンベルトによって守られている」などのように人間だけでなく、いろいろな動物や植物が栄養・空気・水を通して周囲の環境とのかかわり合って生きているということが認識できた。さらに、自分たちの住んでいる地域の環境が良好に保たれている状況から、これらの環境について保全したり、日常生活を改善したりしていく姿も見られた。