

小 学 校

平 成 4 年 度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

平成4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	新宿◎	四谷第六小	馬場 善次郎
	杉並	和泉小	福島康彦
	江戸川△	下鎌田小	小久保 孝雄
	八王子	秋葉台小	五十嵐 俊子
	東村山	八坂小	吉田 揚子
	保谷	碧山小	伊藤 久美子
第四学年	墨田	第二吾嬬小	菅原 弘子
	豊島	高田小	細谷 勝
	北	桜田小	関根 昌子
	荒川	第三瑞光小	富岡 尚生
	足立○	千寿桜小	安齋 正彦
	八王子△	船田小	窪田 徳好
第五学年A	文京○	真砂小	押田 貢宜
	大田△	馬込小	竹中文 男
	板橋	高島第二小	岩佐 富雄
	練馬	南が丘小	四方田 衣世
	江戸川	下鎌田東小	川 寄 正 己
	昭島	田中 小	石井 登志枝

班	地区名	小学校名	氏名
第五学年B	世田谷△	京西小	市村 健二
	練馬	光が丘第五小	福島 博史
	足立	梅島小	小林 章宏
	調布○	上ノ原小	金谷 哲夫
	町田	小山田南小	鈴木 京子
第六学年A	千代田○	麴町小	佐島 規
	品川	小山小	池田 雅志
	大田	東糀谷小	辻 正光
	中野	野方小	西原口 治
	三鷹	東台小	加藤 達夫
羽村△	栄小	井上 俊久	
第六学年B	江東	明治小	清澤 和人
	世田谷○	桜小	飯田 泰三
	葛飾	南奥戸小	池田 朋光
	青梅	友田小	蒲原 真理子
	町田△	南第四小	後藤 良秀
国立	国立第二小	本 勝 恵	

◎総世話人 ○世話人 △副世話人

担当課長 小島 宏

担当指導主事 星野 昌治

教育庁指導部初等教育指導課

教育庁指導部初等教育指導課

目 次

理科部会共通研究主題	2
1 第3学年分科会	3
一人一人の児童が身近な自然を調べ 見いだした問題を興味・関心をもって 追究することを通して 科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫 —— 「わたしたちの体をしらべよう」の学習を通して ——	
2 第4学年分科会	7
一人一人の児童が自然に親しみ 興味・関心をもって 問題を見だし 追究す ることを通して 科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫 —— 「水のすがたとゆくえ」の学習を通して ——	
3 第5学年A分科会	11
一人一人の児童が問題をとらえ 意欲的に追究することを通して 科学的な見方 や考え方を養う 学習活動の工夫 —— 「もののとけかた」の学習を通して ——	
4 第5学年B分科会	14
一人一人の児童が自ら問題を追究し 活動の楽しさや問題解決の喜びを味わい 科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫 —— 「物の運動」の学習を通して ——	
5 第6学年A分科会	17
児童一人一人が 自分の願いを大切に し 科学的な見方や考え方を深める学習活 動の工夫 —— 「人とかんきょう」の学習を通して ——	
6 第6学年B分科会	21
一人一人のよさを生かし 意欲的に問題を追究することを通して 科学的な見方 や考え方を養う 学習活動の工夫 —— 「水溶液の性質」の学習を通して ——	

<理科部会共通研究主題>

一人一人の児童に 問題解決の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 学習活動の研究

急激な社会の変化にともない、児童を取り巻く状況も著しく変化し、受動的な生活態度、人間関係の希薄化、自主性の発達の遅れ等が、児童の望ましい人間形成上の問題となっている。しかし、児童の情報選択能力や適応能力は、少しずつ高まってきていると考える。これから、ますます多様化、情報化していく社会の中で、生涯学習の基礎を培うという観点から、児童が自ら考え、主体的に判断し、行動することができる力を育成することが、学校教育の重要な課題となる。

そこで、これまで知識の伝達に偏りがちだった教育を反省し、自ら学ぶ意欲や思考力、判断力、表現力などの能力を重視する新しい学力観に立った教育を創造していくことが大切である。そのためには、子供は本来有能であり、多様な可能性を秘めているという児童観に立ち、その子のよさや可能性が発揮できるような、児童の側に立った指導と評価を一体化した授業の展開を図っていくことが必要である。

理科教育では、「自然に親しみ、自然を愛する心情を育てる」「問題解決の能力や態度を育てる」「科学的な見方や考え方を養う」ことをねらいとしている。しかし、一部において児童の問題意識が高まらないまま、教師からの一方的な指導によって形式化した問題解決の学習が行われているという現状もある。これからの理科学習では、児童自らが自然に親しみながら、自分のよさや可能性を発揮し、主体的な問題解決の活動を進めていく必要がある。その過程で、児童の様々な資質や能力を高めることが、自ら考え、主体的に判断し、行動する力の育成につながると思われる。

以上のような、学校教育や理科教育の現状と課題を踏まえ、新しい学力観に立った問題解決の学習を進め、その中で一人一人の児童に問題解決の能力や態度を育て、科学的な見方や考え方を養っていかうと考え、本研究主題を設定した。その中で、「学習活動の研究」としたのは、児童を学習の主体者とし、教師は、児童の学習を支援するという姿勢を大切にしていこうと考えたからである。

さらに、各分科会において児童の発達段階を考慮し、児童の資質や能力を高めていくことを目指して、児童を主体とした学習活動のあり方について、具体的な単元の学習の中で指導や評価の工夫を行いながら研究を進めていくこととした。

＜第3学年分科会研究主題＞

一人一人の児童が身近な自然を調べ 見いだした問題を興味・関心をもって
追究することを通して 科学的な見方な考え方を養う 学習活動の工夫
「わたしたちの体をしらべよう」の学習を通して

I 研究主題について

児童はこれまで、見る、作る、調べる、探す等の体験的な活動をしてきている。そして、それを言葉、絵、動作化等で、積極的に表現する態度が見られるようになってきている。また、動物や植物を育てることに興味、意欲が高まり、そこから新しい発見や感動を体験し、人間を含めた自然に知的好奇心を示し始めてきている。

そこで、このような実態を踏まえ、今まであまり意識していなかった自分の体のつくりや働きを調べる活動の中で、驚きや疑問から問題を見だし、その問題を解決していくことを通して、人の体にはきまった働きがあり、その働きに都合のよいつくりをしていることに気付かせたい。

また、児童のよさを認める評価を行い、一人一人の願いを生かす学習活動を工夫していくとともに、自分を含めた自然を大切にするという態度を育てることをねらいとして、上記の研究主題を設定した。

II 研究の内容

1 研究の仮説

- (1) 人の体のつくりや働きについて、児童自らが問題を見いだせるような事象提示の工夫をすれば、一人一人の児童が興味・関心をもって意欲的に学習活動に取り組むであろう。
- (2) 児童一人一人の見方や考え方が生かせるような教材・教具を工夫すれば、児童自らの問題として追究していくであろう。
- (3) 人と他の動物を比較したり、関係付けて考えたりできるような学習過程を工夫すれば、人の体についての科学的な見方や考え方は深まっていくであろう。

2 単元について

児童は、これまで、自分の成長をふり返ったり、身近な生き物を育てたりしてきている。しかし、自分の体のつくりや働きについて、問題をもったり、調べたりした経験は少ない。

そこで、本単元では、自分の体に触れたり、ウサギ等の身近な動物と比較したりして、目、耳、皮膚等の働きや体の動きを調べる活動を通して、自分の体に対して、感動や驚きをもたせ人の体のつくりや働きには、決まった特徴があることをとらえさせるようにする。

3 指導計画（活動の流れ）＜10時間扱い＞

次	第一 次 わたしたちの体をしらべよう（8時間）	第二 次（2時間） ウサギの体をしらべ、人の体についてみよう	
<ul style="list-style-type: none"> 人の体の部分には深まった働きがあり、その働きに都合のよいつくりをしている ウサギの体のつくりも、人の体のつくりと似ている 人の体は、骨と筋肉の働きによって、体を動かすことができるようになっている 皮膚は、暖かさや寒さなどを感じる働きをしている 目は、音を集めたり、方向をとらえたりしれつくりをしている 目はひとみがあり、明るさによってひとみの大きさが変化し、両目で距離や位置を正しくとらえる働きをしている なわとびをしている時、体のいろいろな部分を、たくさん動かしている 	<p>教材・教具</p> <p>1時 目の働きをもっとよく調べてみよう ・材料を思い出し、体のどこを動かしているかを調べる ・なわとびで体のどこを動かしているかを調べる ・どんなふうに使ったのだろうか 評価①</p> <p>2時 両目を使わなくても本当にうまくとらえられるか ・目のつくりの観察をする ・明るさとひとみの大きさの変化を調べる 評価②</p> <p>3時 両目の時と片目の時を比べながら実験する ・両目の時と片目の時を比べながら実験する 評価③</p> <p>4時 よく聞こえる耳を作りたかな ・耳のつくりの観察をする ・よく聞こえる耳の形を作る紙粘土を位16 評価④</p> <p>5時 皮膚はどんな働きをするのかな ・よく聞こえる耳をつくる ・音探しゲームをする 評価⑤</p> <p>6時 手や足の働きはどうなっているのかな ・皮膚の働きについて考える ・手探りのウォークラリーをする 評価⑥</p> <p>7時 なわとび人形に筋肉をつけたらいい ・体の中で曲がる所・回せる所を調べる ・なわとび人形と、なわとびしている動きを調べる 評価⑦</p> <p>8時 動物の体はどのようにしているのかな ・なわとび人形に筋肉をつける 評価⑧</p> <p>9時 ウサギの体のしくみ・働きを調べよう ・ウサギの体のしくみ・働きを調べる 評価⑨</p> <p>10時 (観察活動) ・人(ウサギ)の体のしくみと働きについてまとめる、新聞に書く ・新聞の発表会をしよう 評価⑩</p>	<p>10時 (観察活動) ・人(ウサギ)の体のしくみと働きについてまとめる、新聞に書く ・新聞の発表会をしよう 評価⑩</p>	
	<p>科学的な見方考え方</p> <p>① なわとび人形で動きをよく調べる ② なわとび人形にうまく筋肉をつけてみる ③ 人とウサギの体のしくみや働きを比較して調べる ④ 人とウサギの体のつくり、働きを共通点・相違点を見い出すことができる</p>	<p>科学的な見方考え方</p> <p>① なわとびをしている時の自分の体の様子を見出し、人の体についての問題を見い出すことができる ② よく聞こえる耳の形を考えることができる</p>	<p>科学的な見方考え方</p> <p>④ 人とウサギの体のしくみや働きを比較して調べる ⑤ 人とウサギの体のつくり、働きを共通点・相違点を見い出すことができる</p>
	<p>重点的な思考</p> <p>① なわとびをしている時の自分の体の様子を見出し、人の体についての問題を見い出すことができる ② よく聞こえる耳の形を考えることができる</p>	<p>重点的な思考</p> <p>① なわとびをしている時の自分の体の様子を見出し、人の体についての問題を見い出すことができる ② よく聞こえる耳の形を考えることができる</p>	<p>重点的な思考</p> <p>④ 人とウサギの体のしくみや働きを比較して調べる ⑤ 人とウサギの体のつくり、働きを共通点・相違点を見い出すことができる</p>
	<p>観察・実験の技能・表現</p> <p>③ 目のつくりや働きについて調べることができる ④ 両目の時と片目の時を比べながら実験することができる ⑤ 手探りのウォークラリーで感じたことを書き表すことができる</p>	<p>観察・実験の技能・表現</p> <p>③ 目のつくりや働きについて調べることができる ④ 両目の時と片目の時を比べながら実験することができる ⑤ 手探りのウォークラリーで感じたことを書き表すことができる</p>	<p>観察・実験の技能・表現</p> <p>③ 体全体の曲がる所・回せる所を調べる、人形に表すことができる ④ 体について調べたことを新聞にまとめることができる</p>
	<p>自然事象についての知識・理解</p> <p>③ 明るさによって、ひとみの大きさが変化することがわかる ④ 人は両目で距離や位置を正しくとらえていることがわかる</p>	<p>自然事象についての知識・理解</p> <p>③ 明るさによって、ひとみの大きさが変化することがわかる ④ 人は両目で距離や位置を正しくとらえていることがわかる</p>	<p>自然事象についての知識・理解</p> <p>⑥ 骨と筋肉の働きによって体が動くしくみになっていることがわかる ⑦ 動物には、目・耳・舌・鼻・筋肉などがあり、それらは決まった働きがあることがわかる</p>
	<p>※クラスの実験により、7・8時が先に来て、3・4・5・6時とつながることもある。</p>		

4 指導の手だてと評価の工夫

(1) 指導の手だて

① 事象提示の工夫

なわとびを使った導入の活動の中で、体のどこをどのように使っていたかをふり返らせ、上手に跳ぶためには、体の各部分をどのように使えばよいか考えさせた。例えば、二つの目でしっかり見る。一つの目では跳びにくい等の問題を見つけられるようにした。

また、等身大の人の絵に気付いたことや自分の意見をいつでも書き込めるようにし、常時掲示しておくことで意識を連続させ、各器官のつくりや働きについて追究できるようにした。

② 教材や教具の工夫

意欲的な問題追究を促すために、身の回りにある物を使って、以下のような具体的な体験ができるような教材や教具等を工夫した。

(f) 音探しゲーム……耳の働きをとらえるために、体育館中央に児童が集まり、四方からトライアングル、鈴等で小さな音を出し、方向を当てる。



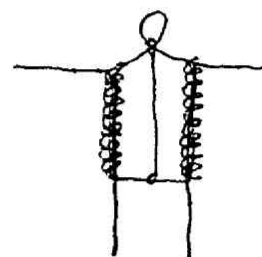
(g) 耳の形作り……耳は音を集めるのに都合のよい形をしているということをとらえるために、身近な材料を持ち寄り、自分の計画に従い、よく聞こえる耳の形を作る。



(h) 手探しウォークラリー……皮膚の働きをとらえるために、手触りの違う物を入れたブラックボックスを数個用意し、ウォークラリー形式で物当てをする。

60センチ
(頭、胴体の部分)

(i) なわとび人形作り……骨や筋肉の働きをとらえるために、可変性芯材を人の形にし、体の曲がる所や回る所などに気を付けながら、自由に操作し、跳んでいる時の様子の人形を作る。



組み合わせ部分を
モールをまいてと
める (両脇2本)

③ 学習指導過程の工夫

人の体について学んだ後で、ウサギの体のつくりや働きを調べる活動を取り入れたことで、人と動物の体のつくりや働きを比較し、体についての科学的な見方や考え方を深めさせることができた。

なわとび人形

(2) 評価の工夫

① 児童の行動分析

目標への到達状況、児童のよさやつまずきを見取るため、行動観察カードを用い、毎時間

4～5人を対象に、重点目標にそって、言葉や動作等印象に残ったことを記録、分析する。

② 記録分析・作品分析

児童の関心・意欲や思考力、知識等を見取るために、観察カード・学習カードや耳の形作り、なわとび人形等の作品を分析する。

③ 自己評価

「よくできた、楽しかった、あまりできなかった、楽しくなった」という項目と感想欄を設けた自己評価カードを作成し、自己評価させるとともに、毎時間の児童の満足度、つまずきを見取り、指導や支援に役立てた。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

- (1) なわとびから導入したことで、普段無意識に使っている体の各器官についての問題意識をもたせることができた。
- (2) 児童から出された意見を、等身大の人の絵に書き込み、学習期間中、常に掲示しておいたことによって、導入時にもった体の器官についての疑問を一つ一つ調べていこうとし、問題意識を連続させることができた。
- (3) 耳の形作り、音探しゲーム、手探りウォークラリー、なわとび人形等、一人一人の見方や考え方を生かすような教材・教具を工夫したことにより、体感を通して体のつくりや働きについて追究することができた。中でも手探りウォークラリーは、自分たちで中身を工夫することができ、楽しい学習活動に発展していった。
- (4) 体についての新聞づくりの活動を取り入れたことで、互いに情報交換し、自分の考えを発展、修正することができ、今まで無意識だった自分の体についての意識が深まった。さらに、当たり前と考えていた自然に、積極的に問いかけようとする態度や、同じ自然の中で生きていく動物を、かわいがりたいという態度が見られるようになった。

2 今後の課題

- (1) 感覚器官、運動器官のどちらから調べていくか、児童の実態に合わせた柔軟性のある指導計画の検討
- (2) 体や他の動物、植物の学習単元を一体化させた指導計画の工夫
- (3) 音や光の単元との結び付きを考えた学習展開の工夫

＜第4学年分科会研究主題＞

一人一人の児童が自然に親しみ 興味・関心をもって 問題を見だし
追究することを通して 科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫
「水のすがたとゆくえ」の学習を通して

I 研究主題について

体験によって見いだした事実と事実を結び付けたり、関係付けたりして、自然の事物・現象を因果関係でとらえられるようになってくる児童の発達段階を踏まえ、次の点を研究のねらいとした。

1. 児童一人一人のよさ（発想・思い・願い）を生かした学習活動をどう構想していくか。
2. 学習活動の中で、教師は、児童に、どう支援や援助をしていくか。
3. 関連するBC区分の内容を総合的に取り扱い、児童の主体的な問題解決活動をどう進めるか。

以上のねらいを達成するために、上記の分科会研究主題を設定し、以下の3つの視点から学習活動の工夫を図っていかうと考えた。

- (1) 生活の中から自然事象の「水」に直接触れさせ、意識化させる方法を工夫し、興味・関心にまで高めていくような活動
 - (2) 水の蒸発を気化と結露をもとに一人一人検証させ、筋道を立てて考えたり、判断したりする能力や態度が育っていくような活動
 - (3) 「水と水蒸気」「水と氷」で養われた見方や考え方を気象の変化に当てはめ、水の状態変化についての実証性や客観性のある総合的な見方や考え方を体得していくような活動
- これらの工夫を図ることにより、下記のような児童を育てていきたいと考えた。

- ① 今まで漠然と見過ごしていた生活の中の自然現象に目を向け、生活の中から見いだした問題に興味・関心をもって追究する児童
- ② 今まで個々に見ていた生活の中の現象を、一つ一つ関係付けられるような見方や考え方ができる児童

II 研究の内容

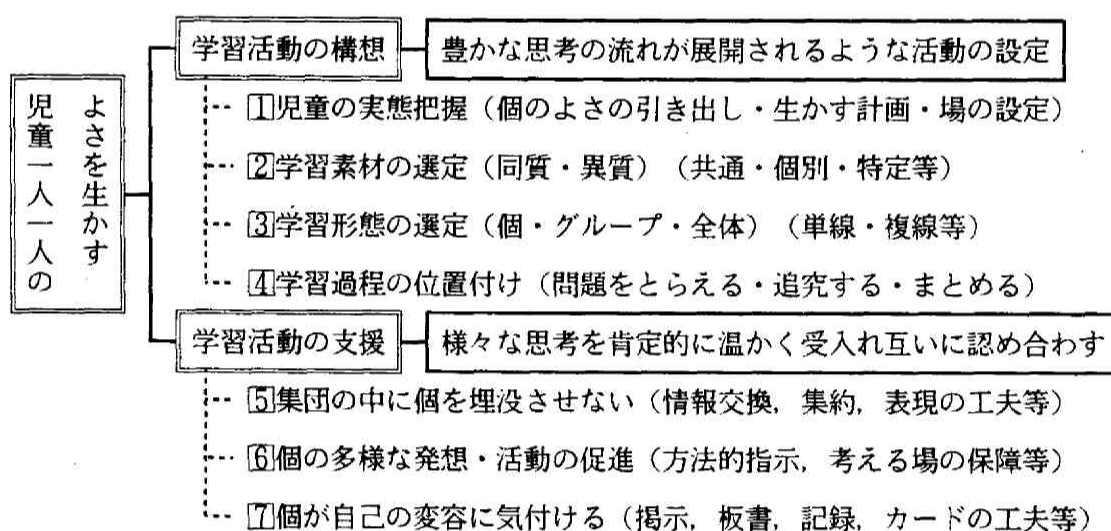
1 研究の仮説

一人一人の児童のよさを生かした学習活動を構想し、支援をしていくなれば、興味・関心をもって問題を追究する能力や態度及び科学的な見方や考え方が育てられるであろう。

本分科会では、共通研究主題を受けて「一人一人の児童は有能である」ことから、一人一人のよさを生かすことに着目し、児童の発想・思い・願いをできるだけ多く学習活動の中に受け入れていくことが、一人一人のよさを生かすことととらえた。また、児童の発想・思い・願いを「よさ」ととらえることにより、児童の関心・意欲・態度の評価も可能となると考えた。

そこで、児童の自己実現が図られ、成就感をもちながら主体的な問題解決活動を進めていくようにするために、次のことに重点を置き研究を進めた。

- (1) 一人一人の児童のよさを生かした学習活動を構想するとは、児童の実態把握・学習素材や学習形態を十分検討し、豊かな思考の流れが展開されるような活動を設定すること。
- (2) 一人一人の児童のよさを生かした学習活動を支援するとは、実際の学習の中で児童の発想・思い・願いをできるだけ多く肯定的に受け入れ、児童のすべてを認める教師の姿勢を基本に据えること。さらに一人一人が集団の中に埋没されることなく温かい人間関係の中で多様な発想や活動を行い、自己の変容に互いに気付けるよう働きかけていくこと。



2 単元について

教材として扱う素材は、児童にとって水・水等身近なものであり、一人一人の発想を生かした活動が容易にでき、よさを生かした学習活動も工夫しやすい。また、一人一人の思考の流れも連続していきやすく、身の回りから自然界全体の水の状態変化に対する見方や考え方へと広げさせていくことができ、4年生としての自然を見る目も養われると考えた。

児童の実態をみると、水の状態変化は最も身近なものであるだけにとらえ方が浅く、それぞれの現象を関係付けるまでには至っていない。また、実際に自分一人で追究していく経験が少ない。そこで、一人一人に身近な温度の違いによる水の状態変化の現象に十分目を向けさせ、追究し、意識化を図っていくようにした。そして、個々に独立したものとしてみていた水・水

・水蒸気・雪・霧・霜・雨・雲等の自然現象を、水の状態変化として一つ一つ関係付けられるような見方や考え方ができるよう単元構成を考えていくことにした。

内容の扱いとしては、学習内容を精選し、B区分とC区分の2単元を1単元に統合してとらえるようにした。C区分の内容に関わる事象〔自然蒸発〕の観察とその考察を通して、水の状態変化に興味・関心をもたせ、問題を焦点化した上でB区分の内容の水の状態変化〔水の三態〕を学習し、そこで得た科学的な見方や考え方をもとに、さらに、自然事象の問題に挑戦させていくという展開を考えた。

指導に当たっては、児童にとって「目に見えないものは、消えてしまっている」という見方に陥りがちな水の「蒸発」という現象をいかにとらえさせるのが問題であり、「蒸発」という現象を「気化と結露を通して検証できるものである」という考えに立ち、一つ一つの見方や考え方を身に付けることによって水の「自然蒸発」という現象にまで結び付けていきたい。

このように、自然事象を常に念頭に置きながら観察・実験を行い、そこで得られた事実のつながりに対する見方や考え方が自然事象の理解に活用されて、予想を立てたり論理付けしたりする際の力となっていけば、児童の主体的な学習活動を進めることができると考える。

3 指導計画（活動の流れ・全17時間）

第一次 水と水蒸気	①②C区分の自然蒸発の 事象提示による疑問や願い	第二次 水と水	①C区分の霜・氷の提示から 生まれる疑問や願い
	③④B区分の加熱沸騰【気化】の追究 ↓		②B区分の水の氷結の追究（氷作り）
	⑤B区分の水蒸気冷却【結露】の追究 ↓	③水の三態と温度との関係のまとめ	
	⑥⑦空気中の水蒸気存在証明	第三次 水蒸気現象と象	⑭⑮水蒸気と気象現象の結び付きの推論と調査
	⑧⑨C区分の自然蒸発の検証		⑯水蒸気の変化による霧・霜作り〔実証〕
⑩蒸発〔自然・加熱〕のまとめ	⑰水蒸気と気象現象の結び付きのまとめ		

4 指導の手だてと評価の工夫

(1) 指導の手だて

① ② ⑩ 時	生活の中から自然事象の「水」に直接触れさせ意識化させる手だて	③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ 時	水の蒸発を気化と結露をもとに一つ一つ検証させ追究させる手だて	⑭ ⑮ ⑯ ⑰ 時	第一・二次で養われた見方や考え方を気象の変化に当てはめさせる手だて
●児童の実態把握によって、個のよさを生かす場を設け、学習素材や形態の選定を工夫		●思考が連続する学習過程を組み、情報交換の工夫をし、方法的指示で考える場を保障		●映像資料を利用して、情報の集約や表現の工夫をし、掲示や板書や学習カードを活用	

(2) 評価の工夫

- ①目的 ・児童一人一人がさらによさを生かして意欲的に学習できるようにする。
・教師がさらに学習活動や支援の改善を図っていけるようにする。
- ②内容 ・児童にとって個々のよさを認めるもの、個々がよさに気付けるもの。
・教師にとって学習活動や支援を改善する視点が明らかになるようなもの。
- ③方法 「よさを生かすための評価」と「見方や考え方を養うための評価」の2つの側面から、観点別評価基準を作り、学習活動計画の中で具体的に位置付け実施する。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

- (1) 一人一人のよさを生かすためには、一人一人のよさを知らなければならない。それは一人一人を認めることにつながる。そこから初めて児童の主体的な活動が始まっていくということが明らかになった。
- (2) 教師の演示による加熱の実験を、安全に十分配慮し、児童一人一人が行うことによって、実験技能の高まりが見られた。
- (3) 一人一人の思いや願いを生かすということによって、意欲が高まり、一人一人の実験器具等を扱って調べたいという思いは、問題解決活動の展開の上で役立った。
- (4) ただ見せるというだけの映像資料の活用は、児童の主体的な学習にはつながりにくい。児童の発想を生かした映像の活用を工夫することによって、自然の気象現象についてわかりやすくとらえることができた。

2. 今後の課題

- (1) B C区分の単元の統合を図った結果、蒸発を気化と結露の検証を通しておさえるために自然蒸発の導入の方法が一つに限られてしまったが、さらに工夫する必要がある。
- (2) 第一次「水と水蒸気」の中で、加熱沸騰すると水蒸気になり、いったん冷えてゆげとなって、再び水蒸気にもどって空気中に出ていく現象を一度に認識することが非常に難しい。ゆげが冷えたためにまた水蒸気に戻るという錯覚に陥りがちである。これは、ゆげが自然蒸発していても児童の頭の中には加熱蒸発の見方しかないためであって、その扱いにあたっては、さらに研究していく余地がある。
- (3) 4年生の児童の発達段階からすると、水の状態変化と気象現象を結び付けて考えることは難しい面がある。したがって今後は、5年生の学習「天気の変化」の前段階でも水蒸気を位置付ける等、単元内容の扱いについては慎重に考えていく必要がある。

＜第5学年A分科会研究主題＞

一人一人の児童が問題をとらえ、意欲的に追究することを通して

科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫

「もののとけかた」の学習を通して

I 研究主題について

日常生活の中で食塩や砂糖を水や湯に溶かすことは、多くの児童が経験している。しかし、「とける」という言葉を融解や溶解、物が混ざることと混同して使っていることが多い。また、物を溶かすことに興味をもっていても、物が溶けるということがどういうことなのかをあまり意識していない。

物の溶け方の学習は、何回でも繰り返し試みることができ、量を変えてその変化を調べることが容易にできるよさがある。この学習を通して、水の温度や量などの条件を整えて観察や実験を行う能力を高めることができる。また、自分の考えた方法で観察や実験をしてみたいという意欲も育てることができる。

そこで、興味・関心を高めるような事象提示を行い、児童の願いを生かせるような学習過程の工夫をする。さらに一人一人の児童の活動や考えを見取り、支援することにより、意欲的に学習活動が行われ、科学的な見方や考え方を養うことができると考えた。

II 研究の内容

1 研究の仮説

- (1) 児童の経験や興味・関心を考慮した事象提示を行い、児童の考えや気持ちを大切にしながら溶け方の追究活動を繰り返せば、児童は問題をとらえ、意欲的に追究できるだろう。
- (2) 一人一人の児童が自らの力で課題を解決できるような学習過程や、事象を調べていく方法を身に付けるような手だてを工夫すれば、児童は生き生きと学習し、物の溶け方に対する自分なりの科学的な見方や考え方が養われるであろう。

2 単元について

ここでは ①物を水に溶かしたとき物が水に溶ける量には限界があること ②溶けたときの重さは変わらないこと ③物により溶け方の違いがあること ④水溶液の水を蒸発させると溶けていた物が出てくることなど、物が水に溶けるときの規則性についての見方や考え方を養いたい。また、物が水に溶けて見えなくなっても水の中に含まれていることを、一人一人が自分で解決し、表現できるようにするために、学習の過程や支援の方法を工夫した。

3 指導計画（活動の流れ）＜15時間扱い＞

	Ⅰ ホウ酸のとけ方(8時間)	Ⅱ いろいろな物のとけ方(5時間)	Ⅲ 実験したことをまとめよう(2時間)
<p>溶ける物によって溶ける量や溶け方にちがいはある。</p> <p>食塩はホウ酸とはちがひ、温度を高くしてもあまり溶けない。</p> <p>ろ液にも、その温度で溶ける分のホウ酸が溶けている。</p> <p>水溶液を蒸発させると、水だけが蒸発し、溶けていたものが出てくる。</p> <p>温度が下がるとその温度では溶けていられなくなったものが出てくる。</p> <p>水の量や温度とホウ酸の溶ける量には決まりがある。</p> <p>ホウ酸は、水の温度を高くするとよく溶ける。</p> <p>溶ける量には限界がある。</p> <p>ホウ酸は、水にとけにくい。</p> <p>溶けたものの重さは、見えなくなってもそのまま残る。</p>	<p>教材・教具</p> <p>14・15時 ・学習したこと（物が水に溶けること）を絵本や新聞などでまとめ、発表する。</p> <p>11・12時 ・既習の経験を生かし、いろいろな物のとけ方について観察・実験をしながら学習を進め、結果を考察する。</p> <p>9・10時 ・決まった量の水に溶ける食塩の量が、温度によってどう変化するかを調べる。 ・結果をホウ酸の場合と比較して考える。 ・もっと調べたいことの計画を立てる。</p> <p>8時 ・ろ液について自分の考えを発表し、話し合いをする。 ・自分の考えをもとにして、ろ液について実験をして追究する。</p> <p>6・7時 ・ろ過したり、水を蒸発させたりして、溶けていたホウ酸を取り出す。 ・水の量と溶けるホウ酸の量との関係について考察する。</p> <p>4・5時 ・決まった量の水に溶けるホウ酸の量が、温度によってどう変化するかを調べる。 ・結果を表やグラフにまとめ「ふしぎな水」のしくみを考察する。</p> <p>2・3時 ・メスシリンダーの取扱い方を学習する。 ・ホウ酸を水に溶かし、工夫して「ふしぎな水」を作る。 ・「ふしぎな水」作りを通して、とらえた問題を発表する。</p> <p>1時 ・「ふしぎな水」の事象提示を見る。 ・「ふしぎな水」を冷やしたり、温めたりして、ホウ酸が析出したり、溶けたりする様子を観察する。 ・ホウ酸が溶けたときと、析出したときでは全体の重さが変化するか調べる。</p>		
	<p>わかったことをまとめよう</p> <p>・わかりやすくまとめる工夫</p>		
	<p>もっといろいろなことを調べたい</p> <p>・願いを生かすための、実験の仕方や結果のまとめ方への助言や支援 ・安全面への配慮</p>		
	<p>食塩も、温度によって溶ける量が変わるだろうか</p> <p>・一人一人で行う実験の次の活動へのステップの工夫</p>		
	<p>ろ液は、普通の水なのだろうか</p> <p>・問いを深める</p>		
	<p>出てきたホウ酸を取り出したい</p> <p>・量的変化に目をむけるように、個に応じた援助・助言 ・器具使い方カード ・正しい実験操作の習熟 ・ワークシート ・個の能力に応じた援助</p>		
	<p>温めると消え、冷やすと出てくるのはなぜ</p> <p>・学習の方向と見通しを持たせる活動 ・一人一人の考えや表現を次の学習に生かす工夫 「わかったこと」「次にやりたいこと」をカード記述による発表</p>		
	<p>「ふしぎな水」を作ってみよう</p>		
	<p>「ふしぎな水」 50ml・50℃の水にホウ酸4gを溶かしたもの</p> <p>・興味を持たせる事象提示（水の入った試験管と比較しながら観察する）</p> <p style="text-align: right;">手だて</p>		
	<p>科学的な見方や考え方の 評価 目標</p>	<p>②ふしぎな水に関心を持ち、意欲的に自分でも作ろうとする。</p> <p>③ふしぎな水作りから問題を④⑤見通しをもって自分なりの計画を立て、意欲的に実験に取り組む。</p>	<p>④⑥実験結果を多くの人に知らせようとする。</p>
<p>⑤温度ととける量の関係から、ふしぎな水のしくみを考える。</p> <p>⑦温度によって溶ける量が決まっているので、ろ液にも少しは溶けていると考える</p> <p>⑧温度を下げたり、水を蒸発させると溶けていたものが出てくると考える。</p>			
<p>④⑥量や温度を測定しながら、安全に実験し、結果を表やグラフにまとめることができる。</p> <p>⑧ろ過したり、蒸発させたりして、溶けていたものを取り出すことができる。</p>			
<p>①物が水に溶けても⑥水溶液を蒸発させると溶けていたものが水と分かれて出てくることがわかる。</p> <p>②物の重さは変わらないことがわかる。</p> <p>⑩物が水に溶ける量には限度があることがわかる。</p> <p>⑪物の溶け方は、種類によってちがひがあることがわかる。</p>			

4 指導の手立てと評価の工夫

(1) 指導の手だて

ア 指導過程の工夫……物が水に溶けることについて興味・関心をもち、水温と溶けるホウ酸の量との関係についての視点をもたせるために、50℃の飽和ホウ酸水を約15℃と60℃の水に出し入れすることでホウ酸が析出したり溶けたりする事象を観察させた。また、一次7時までは、器具の扱いなど一人一人の技能面を高めることもあり、共通な視点をもって学級全体やグループで問題解決を行った。一次8時以後は、一人一人の多様な考えを生かすために、前時までの経験をもとにして個別に問題を追究するようにした。

イ 実験器具の工夫……児童がホウ酸水の温度の高低による析出や溶ける様子を見やすいように、事象掲示の際に直径30mmの試験管を使用した。また、温度による物の溶ける量の違いを追究する場面では、児童が水温を一定に保つのを容易にするとともに、安全性にも配慮して加熱器具として電熱器を使用した。

ウ 一人一人に応じた支援の工夫……上皿天びん・メスシリンダー・ろうとなどの使い方を書いた「器具使い方カード」を作成し、一人一人の児童の学習状況に応じられるようにした。また、水温と溶ける物の量との関係がまとめられるようなワークシートを工夫した。

(2) 評価の工夫

ア 児童のワークシートに記述された予想や結果などから、一人一人の見方や考え方の変容を読み取るとともに、次の学習活動を支援するような言葉を書き入れるようにした。

イ 学習内容の定着を診断するために、短時間で容易に解答できる設問をワークシートに適宜組み入れた。

ウ 指導計画に合わせて評価規準（前頁活動の流れ・具体的目標①～⑮）を作成した。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

ア 事象掲示を工夫することにより、「ふしぎな水を作りたい」という願いを強くもち、不思議な水作りを通して、温度と溶ける量との関係に注目することができた。

イ 操作が簡単で安全な実験器具を使用し、器具使い方カードやワークシートを準備することにより、児童が「自分の力でできる」という自信をもち意欲的に実験に取り組めた。

2 今後の課題

- ・児童一人一人のよさを生かした問題解決の過程における支援と評価のあり方
- ・融解、溶解、混ざるの事象を区別できるような活動のあり方

＜第5学年B分科会研究主題＞

一人一人の児童が自ら問題を追究し 活動の楽しさや問題解決の喜びを味わい

科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫

「物の運動」の学習を通して

I 研究主題について

児童は、自然の事物・現象に対して驚きや疑問をもった時、進んで調べようとする態度が生まれてくる。しかし、それなりの動機付けがなければ、身近な事象であっても何気なく見過ごしてしまうことも多い。例えば、ふりこや衝突の現象を児童は、ブランコやのぼり綱、ドッジボール、おはじき等の遊びの中で体験しているが、「ふりこの周期と糸の長さ」の関係や、「衝突の力とぶつかる物の重さや速さ」の関係について気付くことは少ない。

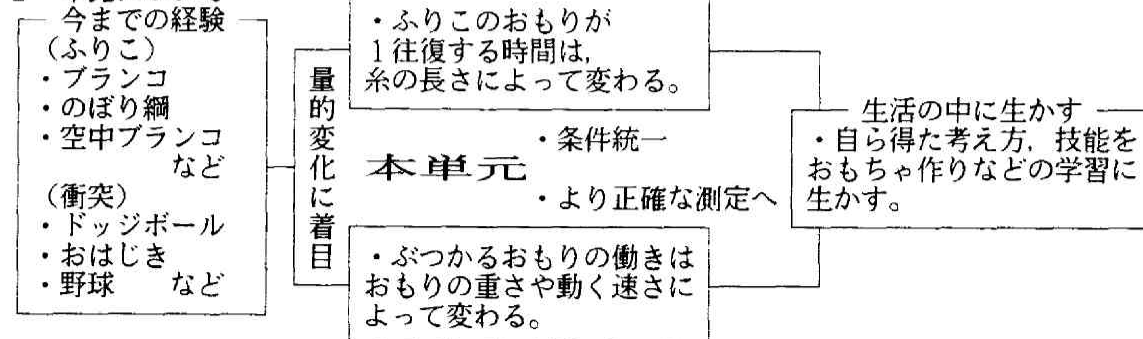
そこで、このような児童の実態を踏まえ、本分科会では学習の導入段階で、ふりこを使ったおもちゃを児童一人一人に作らせることにより、ふりこの動きに対する関心を高め、問題をとらえやすくできるようにした。また、活動の楽しさや問題解決の喜びを味わえるような学習展開を工夫することにより、児童一人一人が自ら問題を追究していくことができ、それらを通して科学的な見方や考え方が養われると考え研究主題を設定し、日常生活の中の自然現象をより科学的に見たり考えたりすることのできる児童を目指すようにした。

II 研究の内容

1 研究の仮説

- ① 身近な材料を生かしたおもちゃ作りなどの活動から導入すれば、自分のよさに気付き、意欲的に学習しながらそれぞれのよさを更に伸ばしていくことができるであろう。
- ② おもちゃの動きを比べるなど問題をとらえやすくし、児童の願いを生かした展開をすれば、進んで問題を追究し、活動の楽しさや問題解決の喜びを味わうことができるであろう。
- ③ 学習したことを基に、おもちゃ作りなど発展的な活動をすれば、物の運動やそれに伴う変化の規則性についての科学的な見方や考え方が更に深まるであろう。

2 単元について



3 指導計画（活動の流れ）＜16時間扱い＞

●学習してきたことを生かしながら、発想豊かに楽しくおもちゃ作りに取り組むことができる。

●ぶつかるおもりの重さ速さと、ものとのぶれ幅との関係について、主体的に実験を行い、結果を表などに整理し、推論することができる。

●ぶつかるおもりの重さ速さと、ものとのぶれ幅との関係の問題を見だし、進んで調べようすることができる。

●マッチ箱を遠くにとばすために、ふりこの条件に着目しながら、数多くの方法を試すことができる。

●ふりこの一往復する時間を変えるための条件について、主体的に実験を行い、結果を表やグラフに整理し、推論することができる。

●ふりこの糸の長さ・おもりの重さ・振れ幅と、おもちゃの動きの速さとの関係の問題を見だし、進んで調べようすることができる。

●友達のおもちゃと比較することにより、動く速さのちがいに気づくことができる。

●自分が予想した通りの動きになるように、工夫しながらおもちゃを作ることができる。

●ふりこのおもりの動きを観察し、進んで楽しいおもちゃを考えることができる。

自然に対する関心・態度及び問題解決の能力

科学的な見方や考え方

お第
作も四
り次
や
ぶつ
第
三
次
お
も
り
の
は
た
ら
き
ふ
り
第
二
次
お
も
り
の
動
き
ふ
り
第
一
次
お
も
ち
や
作
り

産女本才等

おもちゃ作りの材料 ⇨

ふりこやぶつかるおもりのはたらきを
利用して、おもちゃを作ろう。
第15、16時

もう一度おもちゃを作ってみ
たい。
おもりの重さやぶつかるはたらきを
変えて調べてみよう。
第12、13、14時

おもりのとぶれ幅を測りたい。
どうすればもっと遠く
にとばすことができるの
だろう。調べる方法を工夫しよう。
第11時

もっと遠くへとばしてみ
たい。他のものもとばしてみ
たい。
ふりこを使って、マッチ箱を
とばしてみよう。
第10時

ふりこを使って、ほかにも
いろいろ遊んでみたい。
糸の長さ・おもりの重さ・振れ幅を
変えて調べてみよう。
第7、8、9時

ふりこの一往復する時間を
測りたい。
どうすれば、おもちゃの動きの
はたらきを変えることができる
の
だろう。調べる方法を工夫しよう。
第5、6時

おもちゃの動くはたらきが
ちがうのは、なぜだろう。
おもちゃの動きを比べよう。
第4時

もっと動きを大きくしたい。長
い時間スムーズに動かしたい。
ふりこを使った動くおもちゃ
を作ろう。
第2、3時

予想通りの動きになるよ
うな、楽しいおもちゃを作
りたい。
ふりこを使ったおもちゃを
工夫しよう。
第1時

衝突実験器用材料
(カーテンレール・同径で比
異なる球数種・砂を敷いた箱)
模造紙大のグラフ用紙
シール(グラフに貼る)
検証記録用のワークシート

単ふりこ・マッチ箱
球体・カーテンレール
予想記録用のワークシート

単ふりこ・マッチ箱 ⇨

ふりこ実験器
ストップウォッチ
模造紙大のグラフ用紙
シール(グラフに貼る)
検証記録用のワークシート

予想記録用の
ワークシート ⇨
単ふりこ
大型の分度器
ストップウォッチ

記録用の
ワークシート ⇨

工作用紙
クリップ
糸
おもり

- ①学習活動の工夫
- 発想を生かしたおもちゃ作り
 - 意欲が継続できるような学習の流れ
 - 簡単な測定から正確な測定へ
- ②制に応じた指導の工夫
- 資料や具体物の提示
 - 実験器具の自作
 - 情報交換のしやすい学習形態
 - ワークシートの活用
 - 願いを生かす場の設定
- ③教材・教具の工夫
- 簡単に短時間に製作できる実験器具
 - 正確な測定を行うための的確な器具

習得目標

- ①行動分析(発言・つぶや
き・実験・作業)
②記録・作品分析(おも
ちゃ・実験の記録)
③自己・相互評価(ワー
クシート)

- おもちゃの動きは、ふりこの振れを利用している。
- おもちゃの動きの速さは、ふりこの糸の長さ・おもりの重さ・振れ幅に関係がある。
- おもちゃの動きの速さのちがいは、ふりこの一往復する時間を測定することにより、調べることができる。
- ふりこの一往復する時間は、糸の長さによって変わる。
- マッチ箱のとぶれ幅は、ふりこの糸の長さ・おもりの重さ・振れ幅に関係がある。
- ものとのぶれ幅は、ぶつかるおもりの重さや速さに関係がある。
- ぶつかるおもりのはたらきは、おもりの重さや動く速さによって変わる。

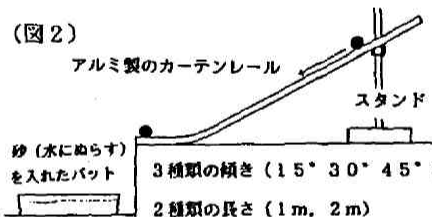
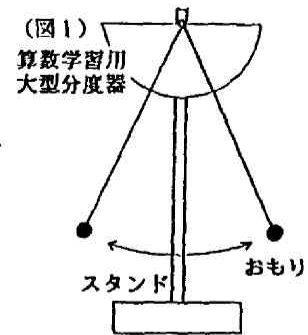
4 指導の手だてと評価の工夫

(1) 導入の工夫

一人一人の児童におもちゃを作らせ、動かし方を工夫させることにより、ふりこの1往復する時間と、それを変える条件を身近な問題としてとらえることができる。

(2) 教材・教具の工夫

児童が簡単に操作でき、より正確に測定できる実験器具を考えた。例えば、角度板として身近にある大型分度器をスタンドに固定して使う(図1)。材料として手に入りやすく、簡単に曲げられるアルミ製のカーテンレールをスタンドで支えて置く。衝突したおもりの着地点を明確にするために、ぬれた砂を入れたバットを置く(図2)。



(図3)

観察点	おもちゃをつかて、うごくものがいろいろある。			
	進んだこと	うまくできたこと	こまったこと	わかったこと
	おもちゃを、な	うさぎを、	うろを点線で	おもちゃをつかう
	くに、すねか	うまくかけた。	ひのかが、たい	し、いけんを
	決めたこと		へんて、ちとこま	ものがうごく
			った。	

□ のおもちゃを、いつはうけんをい、考えている。うさぎもゆくのば、え、うろを、くうして、かんぼうしていい。

よかったところ

(3) 評価の工夫

児童の意欲を高め、教師が行う評価の補助として自己評価や相互評価を取り入れて、児童一人一人のよさを認め、励ますことにする(図3)。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

- (1) ふりこを使ったおもちゃ作りから導入し、その動きを比べさせたことは、児童自らおもちゃの動く速さの違いに気付き、問題をとらえたことから考えて、適切であったといえる。
- (2) 児童の願いを生かしながら、問題解決への必然性をもたせたことは、見通しをもち、自ら進んで問題を追究することにつながった。
- (3) ふりこ衝突の学習の終わりに再びおもちゃ作りなどをさせることにより、児童がふりこの糸の長さやおもりの重さ・速さに着目でき、日常生活の中でのふりこや衝突の現象と関係付けて考えることができた。

2 今後の課題

- (1) 児童の願いや考えを生かした、ふりこや衝突の実験の方法・器具や学習展開の工夫を更に行う。
- (2) 児童の自己評価や相互評価を今後の指導にどのように生かすか、更に追究していく。

＜第6学年A分科会研究主題＞

児童一人一人が 自分の願いを大切にし

科学的な見方や考え方を深める学習活動の工夫

「人とかんきょう」の学習を通して

I 分科会研究主題について

児童は興味や関心のある自然の事象に接したとき、「知りたい」「やってみたい」など様々な願いをもつ。6年になると知識も増え、抽象的な思考力も高まってくるが、直接経験の不足や指示された問題による受身がちな活動などにより、事象を具体的にとらえにくくなり、事実をもとに考えたり、事実を関係付けたりする過程でつまずいて、自分の願いが達成されず、見方や考え方が十分深まらないことがある。

そこで、筋道をたてて物事を考えるようになってくる高学年の発達の特性を踏まえ、児童の願いを大切にすることを基本にして、いつでも直接経験から得られる事実に立ちかえるような学習活動を構成した。また、指導と評価の一体化をはかることによって、児童が意欲を持続できるようにした。さらに、児童間のコミュニケーションの場を随時取り入れることにより、児童が事実を明確にとらえ、科学的な見方や考え方を深めていくことができるように考えた。

II 研究の内容

1 研究の仮説

主体的な問題解決の過程で、児童が自分の願いを達成できることを基本とする。

- (1) 先行経験では説明できない意外な事象の提示等を工夫すれば、自ら問題を見い出していくであろう。
- (2) 児童の考えを生かした実験、観察等の直接経験を重視した学習活動の展開を工夫すれば、意欲的に追究をしていくであろう。
- (3) お互いの見方や考え方を伝え合うコミュニケーションの場等を工夫すれば、見方や考え方を深めることができ、それを生活に生かせるであろう。

2 単元について

本単元では、調和水そう（密閉された容器）を調べる活動から、人は食べ物、水、空気を媒介に他の生物や環境とかがわり合って生きているという見方や考え方を養い、自然界のつながりを総合的に見ようとする態度を育てたい。また、児童の身近な環境調べを取り入れることにより、人間の活動と環境とのかかわりについての見方や考え方を深め、よりよい環境づくりや環境の保全に対し、具体的に行動できる態度を育てることをねらいとした。

3 指導計画（活動の流れ）＜13時間扱い＞

・環境保全の重要性に気付き生命を尊重しながら、自然を大切にしようとする。
 ・人間と環境とのかかわりについて、自分の考えを言葉や図などで表現することができる。

・自分の身近な環境について調べることができる。
 ・自分たちの身近な環境に関心を持ち、酸性雨や空気の汚れなどについて調べようとする。
 ・人と他の動植物や水との関係を図書資料などを使って調べることができる。
 ・人や他の動物が生きていくために何が必要か調べようとする。

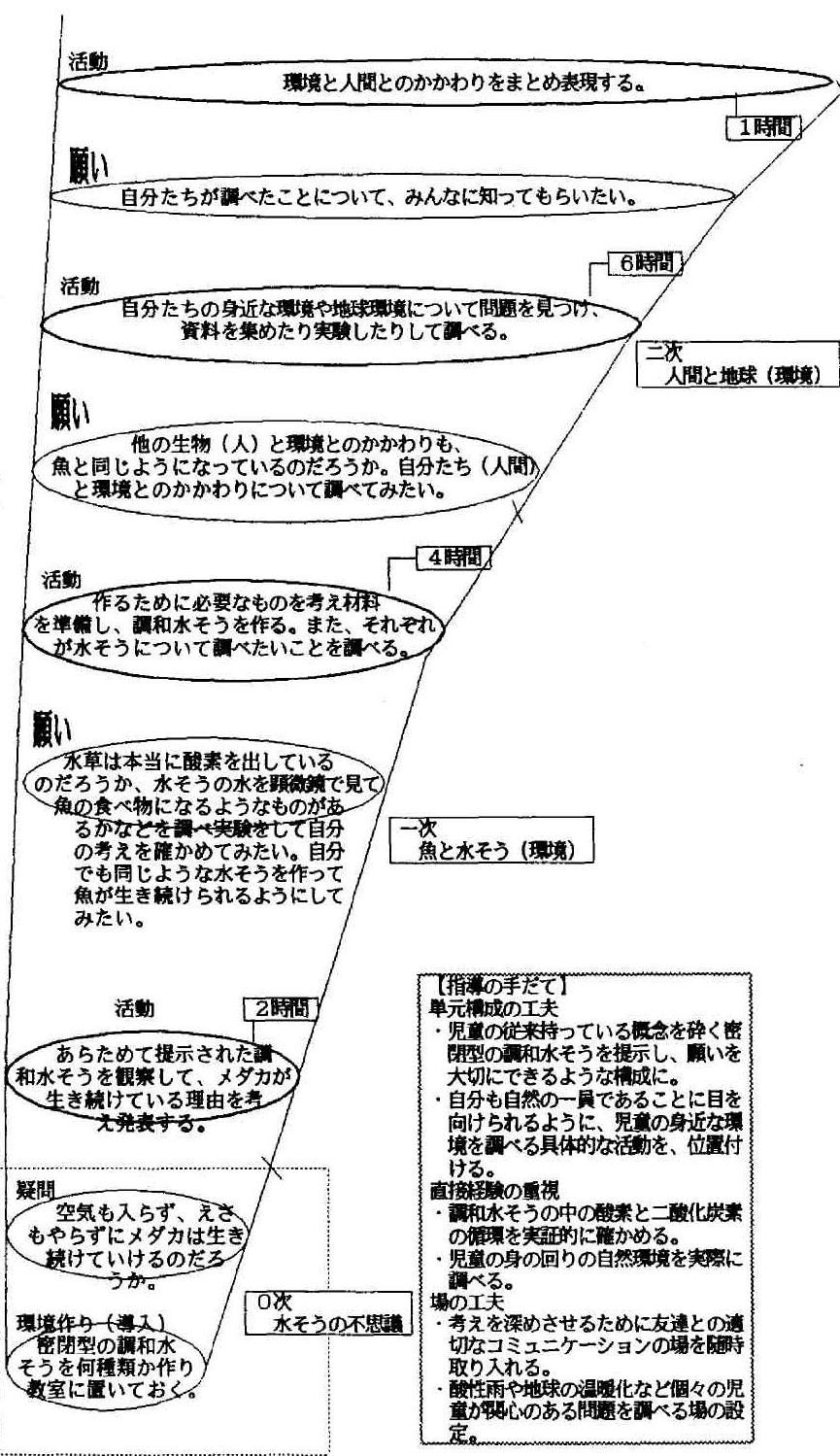
・水草が酸素を出し、魚が二酸化炭素を出していることを気体検知管や石灰水、BTB液を使って、調べることができる。

・調和水そうを見て、中の魚が空気の出入りやえさもなしに生き続けていることに興味を持ちそのしくみを調べようとする。

学習に入るまでの環境構成

自然への関心・意欲・態度及び観察・実験の技能・表現

科学的な思考及び自然事象についての知識・理解



【指導の手だて】
 単元構成の工夫
 ・児童の従来持っている概念を砕く密閉型の調和水そうを提示し、願いを大切にできるように構成に。
 ・自分も自然の一員であることに目を向けられるように、児童の身近な環境を調べる具体的な活動を、位置付ける。
 直接経験の重視
 ・調和水そうの中の酸素と二酸化炭素の循環を実証的に確かめる。
 ・児童の身の回りの自然環境を実際に調べる。
 場の工夫
 ・考えを深めさせるために友達との適切なコミュニケーションの場を随時取り入れる。
 ・酸性雨や地球の温暖化など個々の児童が関心のある問題を調べる場の設定。

・魚の生存と調和水そうのしくみとを関係づけて考えることができる。
 ・調和水そうの中の魚が水草や微生物とかかわりあって生きていることがわかる。

・人が生存しているわけを他の動植物や水の存在と関係づけて考えることができる。
 ・地球の酸素、二酸化炭素や自然界の水は循環し人や他の動物とかかわっていることがわかる。

・人や他の動物、植物は、食べ物、水、空気などを通して、相互につながりあって生きていることを考えることができる。
 ・人も自然の一員であり自然のバランスを保ちながら生きていることを考えることができる。

4 指導の手だてと評価の工夫

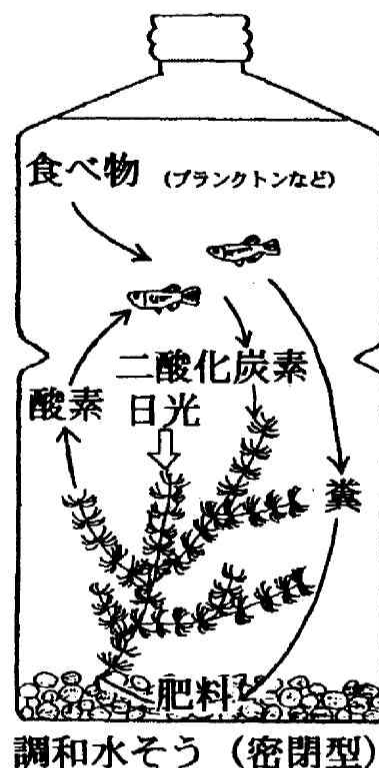
(1) 単元構成の工夫

① 0次「水そうの不思議」について

児童が問題意識を高め、願いをもちやすい教材として密閉型の調和水そうを考えた。そして、学習前に教室の環境の一部として、調和水そうを提示し、気付いたことを自由に書き込めるカードを用意する。そうすることにより、児童の興味・関心を高め、見方や考え方を引き出すようにした。

② 1次「魚と水そう」について

0次でもった「魚を生き続けさせたい」「なぜ生きているのか」等の児童の願いや疑問を、「水草は酸素を出しているのか」「水の中には餌になるようなものがあるのか」といった問題に高めた。それを、それぞれの考えを生かしながら、自分で考えた追究方法による直接経験を通して、解決していく活動を構成した。その際、常に調和水そうという事実に立ちかえり、見方や考え方を深めるようにした。



③ 2次「人間と地球」について

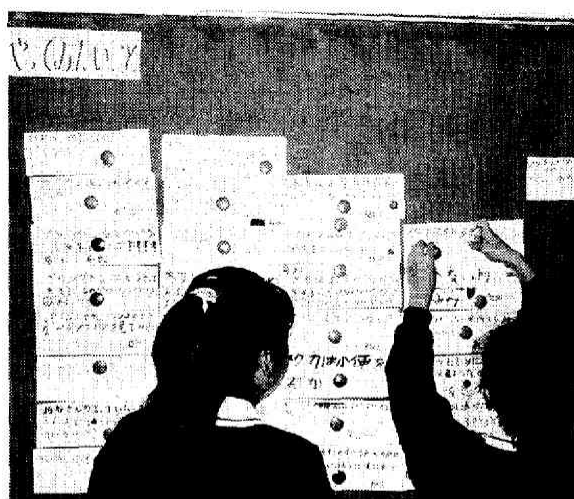
調和水そうの中の魚を取り巻く環境を追究することにより得られた見方や考え方を、人と環境とのかかわりを学習する際に活用できるような活動を構成した。その中で、自分の身近な環境調べとして、酸性雨や川の水調べ等の具体的な活動を取り入れた。ここで見いだした事実と、調和水そうの事実を関係付けたり意味付けたりすることにより「人や他の動物、植物は、互いにかかわり合っている」「人も環境の一員である」というような科学的な見方や考え方が養えるようにした。

(2) 場の工夫

科学的な見方や考え方を深めるため、コミュニケーションの場を設定し、児童が自然事象からとらえた事実をお互いに表現し合い、その意味付けや関係付けを行えるようにした。そこで児童が、実験・観察していることをお互いに見合ったり、TPやカードに表現されたことを見たりして、見方や考え方を深めるようにする。また、児童一人一人の表現のしかたを認めながら、それぞれが自分の考えをまとめていけるようにする。



実験・観察をお互いに見合う



カードをはりながら、分類する

(3) 評価の工夫

問題解決の過程において、肯定的な評価をすることを基本に置いて、児童の願いや考えを知り、評価をすぐ個々の児童への指導に生かすように、次のような工夫をした。

ア ノート等に助言や励ましの言葉を朱書きしたり、児童が自分なりに工夫しているものを掲示したりして紹介する。

イ 友だちの活動や発表の良いところをカードに書き込む相互評価を取り入れる。

ウ 印象に残った児童の言動を授業直後に記録する。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

- (1) 密閉された調和水そうを教室環境の一部として提示したことにより、児童が今までの学習や生活での経験をもとにして考え、問題意識を高めることができた。
- (2) 話し合い等のコミュニケーションの場を設定し、その中に児童の相互評価を取り入れることにより、見方や考え方を広めたり、深めたりすることができた。
- (3) 児童一人一人の願いや考えを大切に、直接経験を重視した学習活動を取り入れた結果、児童の学習意欲を高めることができた。

2 今後の課題

- (1) 1次（魚と水そう）の調和水そうを調べる活動から、2次（人間と地球）の人と環境とのかかわりを調べる活動へと児童の視点を広げる工夫が必要である。
- (2) 「魚が生き続けてほしい」「自分でも作ってみたい」という児童の願いを大切にするためには、調和水そうで魚が生き続ける条件についての研究をさらに続ける必要がある。

＜第6学年B分科会研究主題＞

一人一人のよさを生かし意欲的に問題を追究することを通して

科学的な見方や考え方を養う 学習活動の工夫

「水溶液の性質」の学習を通して

I 研究主題について

本分科会では、一人一人の児童が自分のよさや可能性を生かし、意欲をもって学習に取り組むことが大切であると考え、「一人一人のよさを生かす」ことをテーマの基本にすえた。

実態調査から、第6学年の児童は自分の興味・関心をもとに学習課題をもち、学習をすることを願い、また、自分の考えを自分なりの方法で確かめたいと願っていることがとらえられた。このような児童の願いを学習に取り入れることにより、児童が意欲的に問題を追究し、科学的な見方や考え方を養うことができると考えた。

そこで、本分科会では、第6学年「水溶液の性質」の学習を通して、児童の「よさ」を生かすことを重視した指導計画を立て、研究・実践を進めた。

II 研究の内容

1 研究の仮説

- (1) 一人一人のよさを生かし多問題多解決の授業展開を工夫をすれば、自ら自然事象に働きかけ、問題を見だし、意欲的に追究していけよう。
- (2) 一人一人の児童が問題解決を行うのに効果的な支援をすれば、水溶液について見られる共通性や質的变化についての見方や考え方を養うことができるだろう。
- (3) 一人一人の学習状況を評価し、次に生かすような指導の工夫をすれば、児童は意欲的な活動を続けることができるだろう。

2 単元について

本単元の目標は、いろいろな水溶液を使い、水溶液と金属の反応や水溶液と水溶液を混ぜ合わせたときの変化をその要因と関係付けながら調べ、見出した問題を意欲的に追究する活動を通して、水溶液の質的变化についての見方や考え方を養うというものである。

本単元は、さまざまな方法により水溶液の性質を明らかにすることができる単元である。

学習前の児童は食塩水やホウ酸水などの水溶液について学んでいたが、日常における水溶液についてはあまり意識していない。

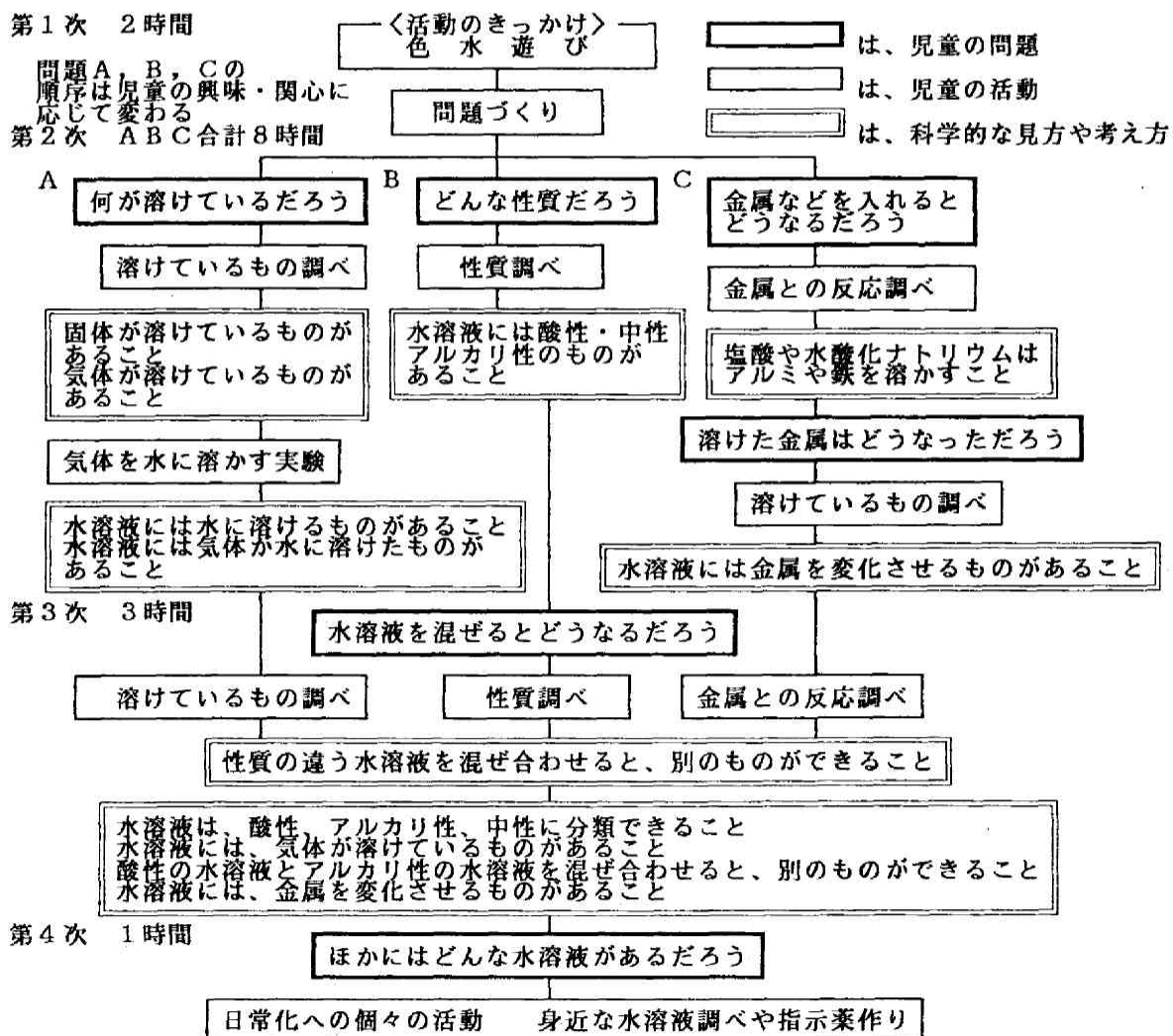
そこで、学習のきっかけ作りとして5種類の水溶液にブドウの皮の汁を入れる活動を行い、

その呈色反応に興味・関心をもつようにする。児童は、その事象から様々な問題を見いだしていくと考える。見いだした問題は、話し合いで集約され、「何が溶けているだろう」、「どんな性質だろう」、「金属などを入れるとどうなるだろう」、「水溶液を混ぜるとどうなるだろう」という問題になる。これらの問題を、できるだけ一人一人の児童の興味・関心に応じて学習展開ができるように構成を工夫した。また、それぞれの調べ方の違いや表現方法の違いを生かす解決方法を支援をするようにした。

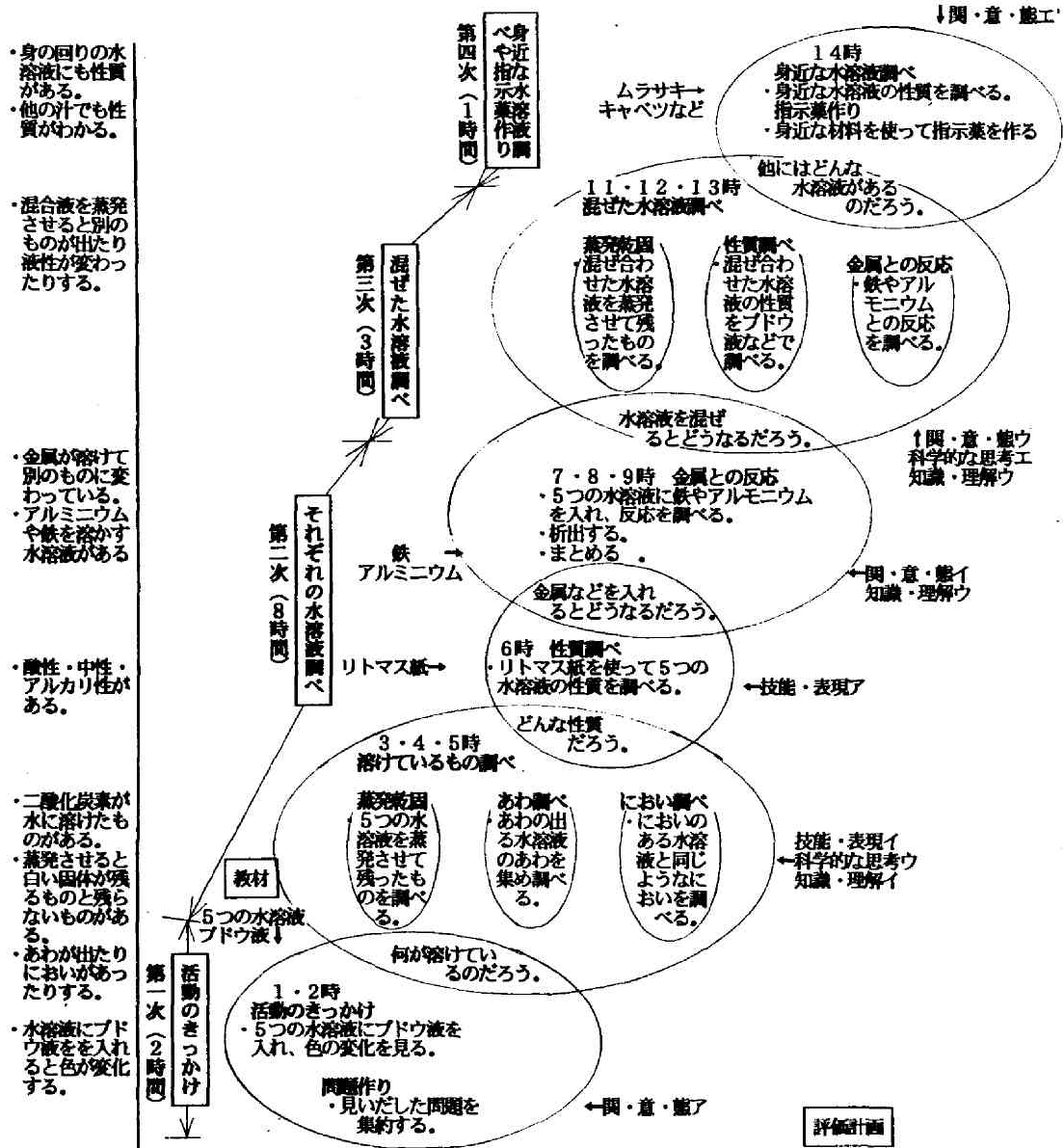
さらに、日常化をはかるため、「身の回りの水溶液調べ」などの学習を設定し、水溶液の質的变化による見方や考え方を養う。

また、この単元は塩酸や、水酸化ナトリウム等の薬品を使うことや、蒸発実験の必要もあることから安全について十分な配慮が必要な単元でもあるので、十分に留意した。

単元の展開を図に表すと下記ようになる。



3 指導計画（活動の流れ）＜14時間扱い＞



・身の回りの水溶液にも性質がある。
 ・他の汁でも性質がわかる。

・混合液を蒸発させると別のものが出たり液性が変わったりする。

・金属が溶けて別のものになっている。
 ・アルミニウムや鉄を溶かす水溶液がある

・酸性・中性・アルカリ性がある。

・二酸化炭素が水に溶けたものがある。
 ・蒸発させると白い固体が残るものがある。
 ・あわが出たりにおいがあったりする。
 ・水溶液にブドウ液を入れると色が変わる。

科学的な見方や考え方	関・意・態	ア) 5種類の水溶液の色や変化に興味・関心をもち、進んで違いを調べようとする。	イ) 金属が溶ける様子に興味・関心をもち、意欲的にその様子を調べる	ウ) 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜることに興味・関心をもち、進んで性質を調べる。	エ) 日常の水溶液に興味・関心をもち、進んでその性質を調べたり、指示薬を作ったりする。
	思考	ウ) 蒸発すると後に何も残らないことから、気体が溶けていることを推論する。	イ) 水溶液に溶けた金属の質的変化について推論する。	エ) 酸性とアルカリ性の水溶液を混ぜると、もとの水溶液と異なった性質を示すことから質的変化について推論する。	
	技能・表現	イ) 水溶液のあわ集めや蒸発させるなどして内容物を調べそれを記録する	ア) リトマス紙などの指示薬の色の変化から酸性・中性・アルカリ性に分ける。		
	知識・理解	イ) 水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解する	ア) 水溶液は、酸性・中性・アルカリ性に分類できることを理解する	エ) 水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解する。	ウ) 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、別のものができることを理解する。

4 指導の手だてと評価の工夫

(1) 主体的な問題解決活動を促す活動の流れや展開の工夫

ア 導入時に、どの児童でも興味・関心をもてる色水遊びの活動を取り入れることで、内容物や性質の違いに気付くようにし、自ら問題を見だし、問題追究の意欲を高めるように工夫した。

イ 問題解決の順番や方法を児童一人一人が考えられるようにした多問題多解決型の学習過程を取り入れた。また、安全にさまざまな実験を平行して行えるよう、児童の席は実験の種類に応じて毎時間調整する。

ウ 互いの考えを認めたり、深め合ったりするために、話し合い活動を取り入れた。

(2) 教材の工夫

児童が学習に興味・関心をもつことができるように、Phによる呈色域が広く、児童にとって身近なブドウの皮の汁を指示液として使用した。

(3) 意欲的な取り組みを促す評価と指導の工夫

ア 児童の「よさ」を生かすために実験計画カードの記述を分析し、個々に適切な支援を行なった。

イ 毎回の授業終了後に児童の行動を記録し、印象記録として積み重ね、評価し、指導に生かした。

ウ 学習計画カードの形式を工夫し、実験の方法やまとめが表現しやすいようにした。

III 研究のまとめ

1 研究の成果

ア 授業展開を児童の興味・関心に応じて工夫し、多問題多解決型の学習過程をとったことで児童のよさが生かされ、意欲的な問題解決が行われた。

イ 一人一人の児童の実現状況に応じた支援を行った結果、主体的に水溶液の質的变化についての見方や考え方を養うことができた。

ウ 一人一人の活動をその場で評価し、次への指導を行ったことで、児童が自分の考えに自信をもち意欲的に活動を持続していった。

2 今後の課題

ア 水溶液に金属を溶かすことやその質的变化について、児童の経験や考えを生かした学習をしていくにはどのような手だてが考えられるか。

イ 児童の「よさ」を生かしていくための評価には他にどのような方法が考えられるか。