

# 研究テーマ 見通しをもって取り組み、自己内対話を成立させる学習過程の工夫

## 6年 「水溶液の性質とはたらき」

### 1 研究主題

一人一人が見通しを持った実験を行い、自己内対話が成立し、科学的な見方や考え方方が身につく学習過程の工夫

### 2 主題設定の理由

児童は実験ができる理科の授業を楽しみにしている。児童にとって、自ら実験をし、事実を導き出す事が理科の魅力となっている。しかし、自ら考えたり、見通しを持って実験ができるように予想を立てたり、実験方法を考え出したりする力が弱い。また、事実から、課題についてどんな事がいえるか考察する事もなかなかできない。課題解決学習を行っていても、問題解決をした満足感や充実感を味わうまではいたっていない。そこで、願う児童の姿を次のように考えた。

### 3 願う児童の姿

「見通し」を持ち意欲的・科学的に探究を続け、自己内対話をしながら、自然に対する新しい見方や考えを高めることができる姿

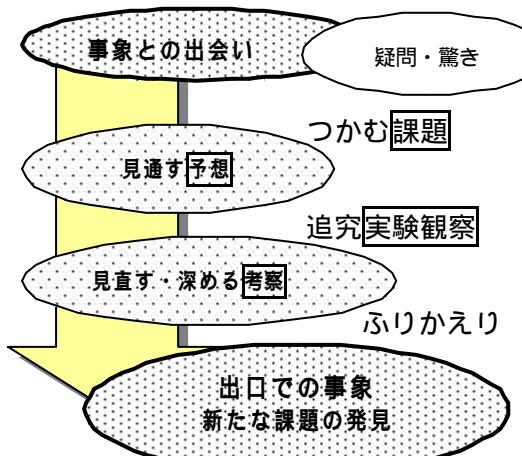
### 4 研究仮説

見通しをもって取り組むことができる学習過程の工夫に努めることによって、子どもの中に活発な自己内対話が成立する。このことによって自然の事物現象に対する実感を伴ったより新しい見方や考え方ができるようになる。

### 5 研究内容

#### (1) 研究内容 1

見通しを持って取組み、自己内対話を成立させる学習過程の工夫  
問題意識を高め、「見通し」につながる  
事象提示の工夫



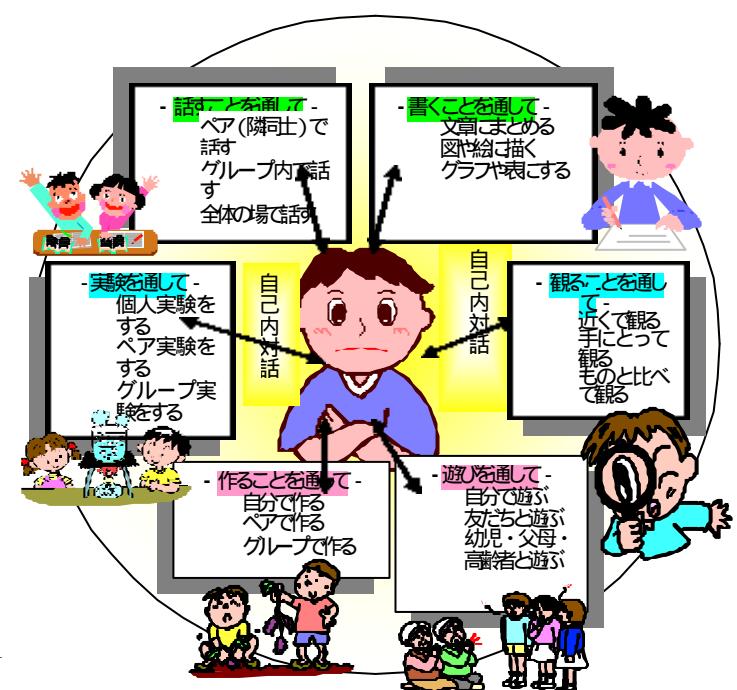
授業導入時には問題意識を高め「見通し」につながる事象提示を、授業終末の段階では課題に対する答えのまとめとなる事象提示を行う。

### 目的を持った実験観察の工夫

単元の流れに応じて、個別実験・課題別解決学習・方法別解決学習などを選択し行う。

考察段階における自己内対話を成立させる工夫  
自己内対話が成立し活性化していく学習過程を工夫することは、自らが求め学び続ける児童を育成すると考えた。特に見直す・深める「考察」の段階を中心にして自己内対話の成立に努める。「実験好きの理科嫌い」に陥ることなく、自己内対話によって科学的な見方・考え方を養いながら理科を学ぶ「楽しさやよさ」を子どもたちに体感させることを願う。  
ここでいう自己内対話とは・・・

## わくわく！理科



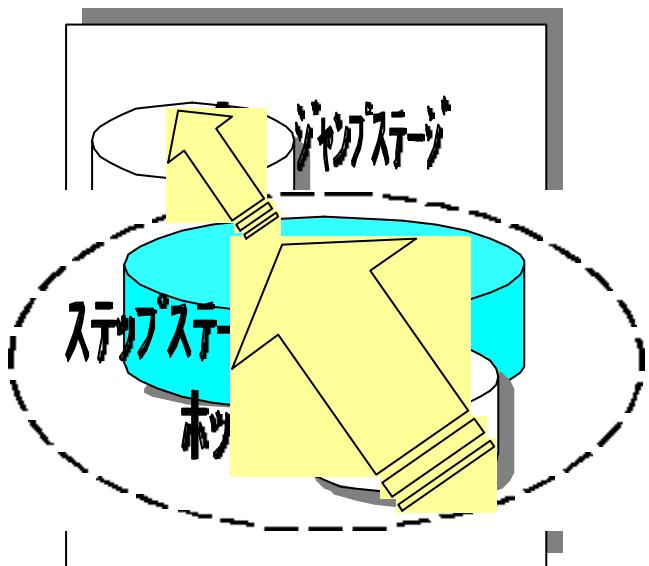
## (2) 研究内容2

自己内対話を生み出しあわせる喜びを味わわせる  
指導援助のあり方  
個に応じた指導援助の在り方

ジャンプステージ～本時のねらいに到達できると共に  
により質の高い見方や考え方、新たなる疑問をもつ。  
ステップステージ～本時のねらいをおおむね達成する  
ことができる。  
ホップステージ～本時のねらいを達成するのに積極的な指導援助を必要とする。

～3つのステージを生かして～

- ・ 確かな学力の定着を図る上からも、どの子もステップステージまで到達できるような指導をし、具体的な手立てや工夫をする。



## (3) 研究内容3

確かな力を育てる単元構成の工夫

- ア 子どもの思考を深める単元構成のあり方  
イ 基礎的・基本的な力が身につく単元指導計画の作成

## 6 実践

「水溶液の性質とはたらき」での実践

### (1) 単元について

「日常生活の中にある水溶液は？」と問うと、多くの児童は「酸性雨、アルカリ飲料、中性洗剤・・・」など多くの名を挙げることができ、児童の生活の中に身近な水溶液は位置づいている。リトマス紙を使えばその水溶液の性質を簡単に調べられることを知り、児童に進んで実験に取り組む意欲を持たせたい。また、

様々な実験を通して、身近な水溶液の性質として、気体が溶けているものがあること、酸性・中性・アルカリ性のものがあること、金属を変化させるものがあることをとらえさせるとともに、日常生活に見られる水溶液を興味・関心を持って見直す態度を育てたいと願う。

そのために、学習の導入・終末場面では出来るだけ、日常生活とのかかわりを意識できるように事象提示や実験活動を工夫し、個別実験を多く取り入れていく。

本時では、個別実験を通して、水溶液が酸性に変わったことや実験前後の二酸化炭素の体積変化の結果から、二酸化炭素は水に溶けるという科学的な見方ができるようにしたい。また、本時は、選択性・個別実験のため、主にホップステージの児童を中心に実験結果の事実から課題について考察できるように、指導援助を行う。

### (2) 児童の実態

前時までの授業で、「こうなるのはなぜかな。」の疑問に対し、自らの生活経験の中から得た知識を使い自分なりの予想や見通しを持つことができる児童が多くなった。5年生の「ものの溶け方」の知識や実験技能を生かして学習を進める児童もいる。また、「実験の条件をみんなで考えて、何度も実験する事も面白いね。」と、仲間とともに追究しようとする児童が出てきた。実験を楽しむとともに、追究していく楽しさを味わおうとする姿が出てきた。

ただ、表現の段階になると、「話すこと」と「記録すること」の面で指導が必要だと思われる児童はまだ多い。仲間の意見と比べつつ、自分の確かな意見を持ち、表現できる児童を育てたい。

### (3) 指導にあたって

導入時のペットボトル実験の事象か、二酸化炭素はどこへいったのかを推測させる。「もれたのかも」「水に溶けたのかも」の予想を元に「二酸化炭素は本当に水に溶けたのだろうか」という課題を作る。二酸化炭素を振り混ぜた水には本当に二酸化炭素が溶け込んでいるのかを、リトマス紙やB T B溶液を使いその水溶液の反応を調べたり、二酸化炭素の体積変化の様子をペットボトル・試験管・マヨネーズチューブなどの道具を使い調べたりする実験を方法選択・個別実験をする。水溶液が酸性に変わることや実験前後の体積が変化するという様々な結果ができるが、総合的に結果をとらえ、二酸化炭素は水に溶けるという科学的な見方ができるようにする。

また、本時は、方法選択・個別実験のため、主にホップステージの児童を中心に実験結果の事実から課題について考察できるように、指導援助を行う。

#### (4) 授業実践から

##### 研究内容1 見通しを持って取組み自己内対話を成立させる学習過程の工夫

問題意識を高め、「見通し」につながる事象提示の工夫

児童の課題追究意識を高めるために、ペットボトル内の水に二酸化炭素を注入し振ると、音とともに急激に収縮するペットボトルを提示する。二酸化炭素は水に溶け込むかもしれないという見通しを持って、実験に取り組むことができるよう配慮した。

中の気体が減少した事実は子ども達には衝撃的であった。そこで「二酸化炭素は水に溶け込むかもしれない」という予想が容易にたつかと思われた。しかし、「二酸化炭素は水に入り込んだのでは」という予想は出てきたが、全員が納得できず、「水に溶けたとは考えにくい」「水に混じただけ」「二酸化炭素がへこんただけ」「ペットボトルがへこんただけ」という児童が半数であった。

しかし、前時の「炭酸水に溶けていた気体は二酸化炭素だった」という実験結果を持ち出し、逆に「二酸化炭素は水に溶けるかもしれない」という予想をする児童が出始め、白熱した話し合いが展開でき、問題意識を高めるうえで効果的であった。

##### 目的を持った実験観察の工夫

目的を持った実験観察を進めるために5つの方法（リトマス紙・BTB溶液・ペットボトル・試験管・マヨネーズチューブ）選択制をとり、個別実験で検証を進めていくよう工夫した。

「二酸化炭素などの気体は溶け込まない」と考える児童の多くはまず、ペットボトルでの実験から始めた。「先生の実験ではそうなったかもしれないが、実際にだれがやってもペットボトルはへこむか」と意欲的だ。



試験管の実験では、自分の指が試験管内に吸い込まれるという事実を体感した。また、マヨネーズチューブ実験では、ペットボトルよりも見事に気体部分が消滅する結果を得た。

一方、「二酸化炭素は溶け込んだ」と予想をする児童の多くは、「溶け込んだのなら酸性になるはずだ」と、



まずペットボトルの水の性質を調べることから始めた。リトマス紙やBTB溶液で検証した。リトマス紙やBTB溶液の変化より、その水は酸性を示す結果を得ることが出来た。

班の中では互いの結果を出し合い、一つ一つの結果を班員みんなで交流しあい、もう一度みんなで検証をしたり、考察したりという姿がみられた。

##### 考察段階における自己内対話を成立させる工夫

考察する際の自己内対話を高めるため、ミニ黒板での結果集約の方法を工夫し、ホップステージの児童が実験結果を把握しやすくまた、結果から課題について考察しやすいように配慮した。本時も、全班の結果を提示しそれぞれが自分の予想と結果について考察していく方法を取った。



##### S子の場合

予想 溶けない。溶けたら炭酸水になるけど、先生がやったものは泡が出ていなかった。空気は縮んだだけ



実験 ペットボトル・チューブ・リトマス紙・BTB溶液の4法

考察 私の予想は溶けないだったけれど、この実験からBTBでやったら黄色くなつたので酸性になつたことがわかつた。普通の水は中性だから、二酸化炭素は水に溶けたかなと思う。チューブで実験したらペチャペチャにへこんで、気体のところが残り少なかつた。このことから二酸化炭素は水に溶けたと考える。予想とは違つていた。後でみんなでこの水を飲んでみると少し炭酸水になつていた。にがい水だった。

このように、一つの結果だけでなく、多くの結果を関連つけながら考察していく姿がみられた。結果に自分の予想を振り返りながら、新しい見方や考え方ができるようになった。

## 研究内容2 自己内対話を生み出しあわせる喜びを味わわせる指導援助のあり方

### 個に応じた指導援助の在り方

本時は、方法選択・個別実験のため、主にホップステージの児童中心に実験結果の事実から課題について考察できるように、指導援助を行う。

#### Y男の場合

Y男の実態 授業中多く段階でホップステージにいる。実験には進んで取り組むが、方法をよく理解しないまま始める事が多く、うまくいかず途中で投げ出したり、結果把握のみで課題解決の考察に続かなかったりする。また、2つ以上の結果を総合的に見て判断できないことが多い。



Y男 実験中 ペットボトルの実験でペットがへこんだ。リトマス紙反応で青が赤になった。この2つの事実を得て満足し考察に進めない。



教師 リトマス紙の青が赤になったのは水が何性になったからなの。  
Y男 酸性かな。  
教師 水はもともと何性かな。  
Y男 中性だよ。  
教師 何が酸性にさせたの。  
Y男 ううん、何かな。  
教師 何かこの水の中に入ったのかな。  
Y男 そうだ、二酸化炭素だ、水に影響して酸性になったんだ。二酸化炭素は水の中に入ったからペットの中で少し減ったんだ。

Y男の考察 事実の捉えで満足している彼に、一つずつ言葉をかけ事実をつなげて考えることを促すことにより、彼なりの課題に対する答えを見つけることが出来た。その後の考察発表時にも、事実を一つずつ挙げ、課題に対する答えを発表できた。

ホップステージのY男のつまづきを早く見つけ、適切な手立てにより、Y男の思考をステップステージまで引き上げ、評価規準をクリアすることが出来た。Y男自身も自己内対話をしながら答えを見つけた。

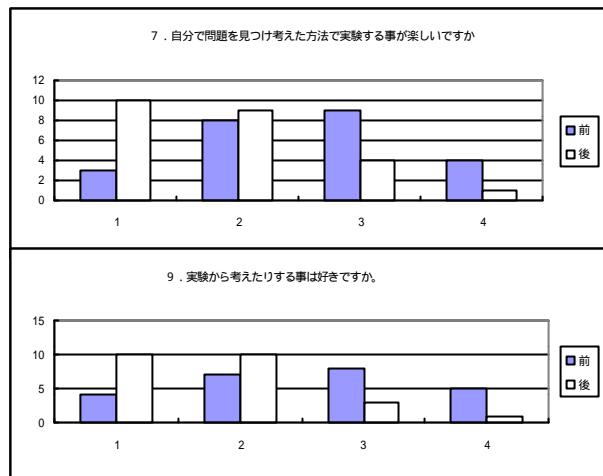
児童自身で思考を進められようその見届け方法・手立ての方法を用意することは大切である。

### (5) 単元終了時の児童の実態

見通しをもって取り組むことができる学習形態の工夫で、児童は活発な課題解決の姿を見せた。また班内の意見交流が行われる事は、自己内対話の成立にもつながる。この単元の前後で取ったアンケートでこんな結果が出た。(1:大変 2:ある 3:あまり 4:ない)

この9の項目に対する児童の変化は顕著であった。疑問を互いに出し合う中から、自分の課題の見つけていく課題つくりの方法・条件設定をしながら多様な実

験方法を考える事・全体の結果を見ながら自分なりの考察をしていく方法などが学習できた、つまり「学び方」を学ぶ事ができたと考える。



### 7. 成果と課題(成果 課題 )

#### 授業始めの事象提示の工夫

学習意欲の喚起と課題追究意欲の持続のため、授業始めの事象提示・中心となる実験観察の工夫に力を入れたことで、児童の問題解決の姿に主体性が出てきた。

#### 「見直す」段階での自己内対話の活性化

自己内対話を促す活動の場の設定を工夫したり、一人一人のつぶやきや気づきを方向付けたりすることにより、児童の追究の姿勢に変化が見られた。追究活動によって得られる結果だけを大切にするのではなく、その過程で修正したり、付加したり、繰り返し行ったりすることにより、児童は追究の楽しさを知るようになった。知識を習得することと、問題解決のための手法を学ぶことの両方が大切であることを児童は実感しつつある。

今後、各段階における「期待する児童の自己内対話の内容」の分析と把握方法の見直しをしていく必要がある。

#### 個の実態に応じた指導援助

各ステージに応じて具体的な指導援助の手立てを工夫してきたことは、一人一人を評価する上でとても効果的であった。特に、本時のねらいを達成するのに積極的な指導援助を必要とするホップステージの児童への働きかけが、授業の中で有効があった。



個々の児童のステージアップにつながる教師の指導援助の内容の吟味が必要である。

(文責 美濃加茂市蜂屋小学校 森川 美恵子)