

小学校理科における 実感を伴った理解を図るための授業づくり

— 学習内容と日常生活を関連付ける学習場面の工夫 —

梶川 友恵¹

実感を伴った理解を図るためには、学んだことと生活がつながることが重要であると考えます。そこで、問題解決学習によって学び得たことを生活に当てはめて考える場面を、「水溶液の性質」の単元の中に設定し実践しました。また、学んだことで新たな見方ができるようになった自分を振り返るために、「なるほど水溶液カード」を作成した。その結果、子どもは学んだことを活用して、日常生活の事象を意味付けることができた。

はじめに

今まで実践してきた授業を振り返ると、具体的な事象から授業に入り、追究活動を行い子どもに性質や規則性などを把握させ、単元を終了することが多かった。そして、学習した性質や規則性を日常生活で子どもが活用することを期待しつつ、単元を終了していた。しかし、子どもの様子を観察していると、性質や規則性として抽象化したものを、再び日常生活の具体的な出来事に当てはめて活用することは、簡単ではないようだった。

2008年3月に告示された新学習指導要領には、小学校理科の目標に「実感を伴った（理解）」という文言が新しく加わった。これは、問題解決学習の出口の強化を意味している。つまり、子ども一人ひとりが問題解決学習を通し、科学的な見方や考え方ができるようになることだととらえた。

小学校学習指導要領解説理科編では、「実感を伴った理解」とは、三つの側面から考えることができるとしている。その中でも、上記の課題と関連の深い「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」に焦点を当てていくことにする。

「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」をしている子どもの姿とは、問題解決学習によって学び得た性質や規則性が、身の回りの自然や日常生活に存在していることを納得している子どもだととらえ、単元の終末でこの姿を目指すことが、課題解決になると考えた。そのためには、学習したことを身の回りの自然や日常生活につなげる授業を行うことが大切であると言える。

以上のことから、研究テーマを「実感を伴った理解を図るための授業づくり」とし、サブテーマを「学習

内容と日常生活を関連付ける学習場面の工夫」と設定して研究することにした。

研究の内容

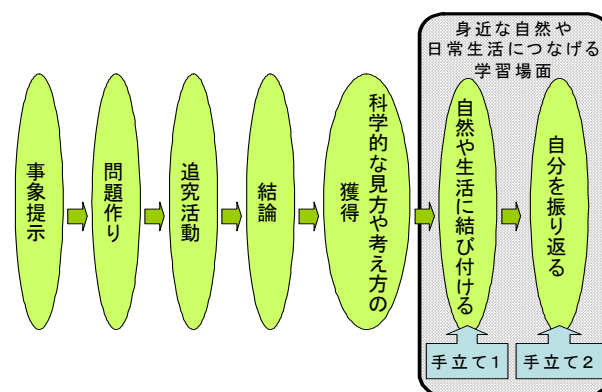
1 研究仮説

問題解決学習によって学び得た知識を、身近な自然や日常生活につなげる学習場面を単元の中に位置付ければ、子ども一人ひとりがより確かな理解を図ることができ、獲得した知識を日常生活の中でいかす力が高まるだろう。そして、理科学習への意義や有用性を感じ、学習意欲が向上するだろう。

2 研究の手立て

問題解決学習の出口の強化を行うために、問題解決学習によって学び得た知識を身近な自然や日常生活につなげる学習場面を、教師が単元の終末に設定した。そして、その中で具体的に次の二つの手立てを考えた。

ひとつは、問題解決学習によって学び得たことを自然や日常生活の事象に当てはめて考える学習場面を設定することである。もうひとつは、学んだことで新たな見方ができるようになった自分を振り返る学習場面を設定することである（第1図）。



第1図 単元の流れと手立てとの関係

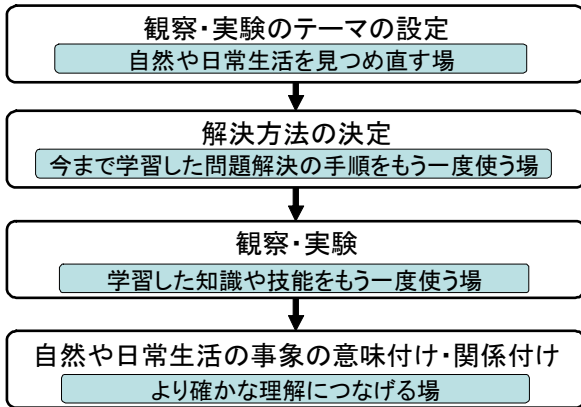
1 横須賀市立大塚台小学校
研究分野（理科）

(1) 自然や生活に結び付ける

より確かな理解を図るためには、今まで何気なく見ていた事象を、単元で得た知識を活用してとらえ直すことが必要である。また、知識を日常生活で活用していくためには、問題解決能力の定着も大切である。そのために、自分の力で予想を立て、解決方法を決め観察・実験をするなどの活動を取り入れる必要もある。

そこで、学び得たことを、自然や日常生活に当てはめて考える学習場面を設定した。

この学習場面の流れを、第2図に示した。



第2図 学び得たことを自然や日常生活に当てはめて考える学習場面（手立て1）

ア 観察・実験のテーマの設定

学んだことを、身近な自然や日常生活の事象に当てはめる観察・実験のテーマを設定させる。テーマは、学習したことを基に、自然や日常生活を見つめ直すようなものにし、できる限り子どもからテーマを出させるようにする。難しい場合は、一人ひとりに声をかけ支援を行う。

イ 解決方法の決定

学んだことを基に予想を立てさせる。次に、これまで学んだ方法を使って観察・実験の計画を立てさせる。そして、同じテーマにした子ども同士を班にして、互いに考えた予想や方法を出し合い、よりよい観察・実験方法を検討させる。

これまでの学習を活用して、できる限り子どもに考えさせる。

ウ 観察・実験

子どもたちが、視点を絞って注意深く観察したり、正しく道具を使用したりして、これまでの学習を活用しながら観察・実験を行わせる。

結果を、グラフや表をなど活用して、分かりやすくまとめさせる。

エ 意味付け・関係付け

学んだことを基に、自分たちで得た結果から結論を導き出させる。さらに、他の班との情報交換をすることによって、考えを深めさせる。

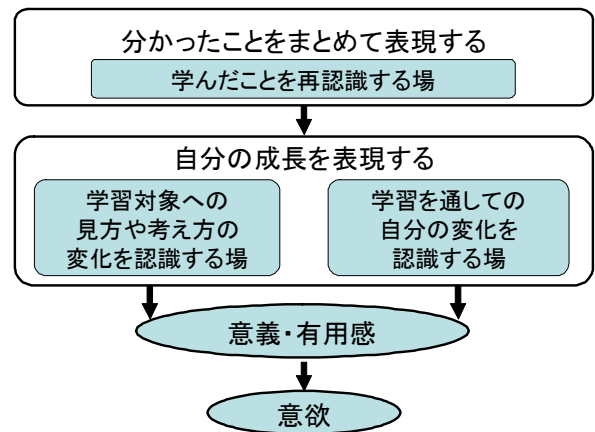
(2) 自分を振り返る

理科学習の意義や有用性、そして意欲を育てるためには、子どもが自分の成長を自覚し、学習に対する肯定的な感情を育てることが必要である。

そこで、学んだことで新たな見方ができるようになった自分を振り返る学習場面を設定した。

振り返る内容は、「分かったこと」、「自分の成長」にした。自分の成長を振り返るために、「学習対象への見方や考え方の変化」、「学習を通しての自分の変化」に焦点を当てた。振り返る方法として、今までの学習のまとめと自分の成長を1枚の画用紙に表現させた。

この学習場面の流れを、第3図に示した。



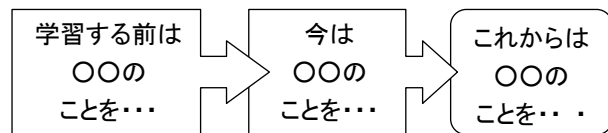
第3図 新たな見方ができるようになった自分を振り返る学習場面（手立て2）

ア 分かったことをまとめて表現する

単元での学習を振り返り自分の分かったことをまとめ、文章や絵・図・表を使って工夫しながら画用紙に表現し、何を学び得たのかを認識させる。

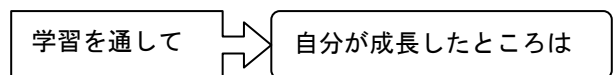
イ 自分の成長を表現する

「学習対象への見方や考え方の変化」は、第4図の視点を子どもに与え、学習対象の見方や考え方が学習前と後でどう変化したかを文章で表現させ、それを比較させる。学習前の見方や考え方については、学習後の見方や考え方の変化と一緒に考えさせる。



第4図 学習したことを振り返る視点

「学習を通しての自分の変化」は、第5図の視点を子どもに与え、学習対象に限定せず「学ぶこと」そのものに対して、学習前と後の自分を比較させ、できるようになったことなどを文章で表現させる。



第5図 自分自身の変化を振り返る視点

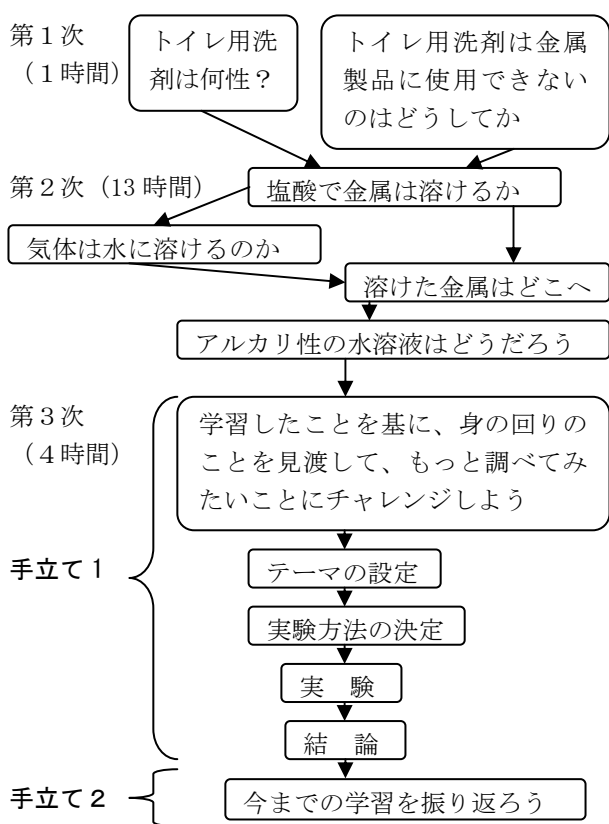
3 授業における検証

(1) 検証授業の概要

検証授業は、横須賀市立大塚台小学校第6学年の2クラス（70名）を対象に行った。

平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査では、「水溶液の性質」の学習を役立つと思っている子どもは約35%と他の単元に比べて低く、あまり有用性を感じていない傾向が見られる。しかし本来この単元の学習内容は日常生活との関連が深いので、「水溶液の性質」を本研究で取り上げることにした。単元終了後にアンケートを行い、その結果を小・中学校教育課程実施状況調査と比較し、本研究の手立てによって有用性が高まるかどうか調査することにした。

単元の流れを、第6図に示した。



第6図 研究単元の流れ

(2) 手立て「自然や生活に結び付ける」についての考察 ア 実験のテーマの設定

まずこれまでの学習内容は三つあったことを子どもに確認した。その後、「今まで学習してきたことを基に、身の回りを見渡して、もっと調べてみたいことにチャレンジしよう」と投げかけた。しかし、身の回りのどれが水溶液なのか分からずとまどっている子どもや、学んだことは身の回りの水溶液に当てはまるのか予想できない子どもなどがいて、しばらく黙ったまま考え込んでいる様子が見られた。

そこで、身の回りの水溶液にはどんな物があるのか

例を提示したり、先に決定した子どものテーマを黒板に書いて参考にさせたり、子ども同士がお互いに話し合えるようにしたりして、どの子どももテーマを考えられるようにした。

イ 解決方法の決定

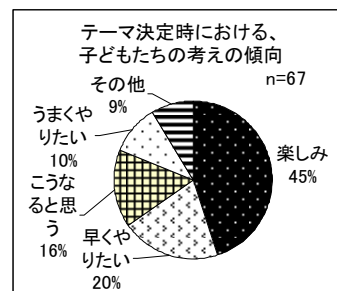
自分が設定したテーマの予想とそれを確かめるための方法を考え、計画を実験プリントに記入させた。その後、黒板に書いてあるテーマの欄に自分の名前を書き、同じテーマごとに集まった子どもたちで班を作った。一つのテーマに多数の子どもが集まった場合は、どの班も4～5人になるように分けた。また、人数が少ないテーマは、子どもの考えを尊重してそのまま班として成立させた。安全面に配慮して、少ないテーマ同士で協力して実験を行うように、同じテーブルにした。この時のテーマは第1表に示した。この表は、2クラス分のテーマを合わせて示してある。

第1表 子どもたちが考えたテーマ

内容	班数	テーマ
液性	6	いろいろな水溶液の性質を調べる。
	2	酸性と中性とアルカリ性の水溶液をまぜたら、何性になるのか。
金属	4	金属以外の物も溶かすのか。
	2	鉄とアルミニウム以外の金属も溶かすか。
	2	洗剤で金属は溶けるか。
	1	塩酸に溶かしたアルミニウムを取り出して水に入れる。
	1	塩酸と水酸化ナトリウム水溶液がアルミニウムを溶かす様子の違いを調べる。
気体	1	雨水には二酸化炭素が溶けているのか。
	1	気体を溶かした水溶液は他にはないのか。

テーマ別の班で、子どもがそれぞれ考えた実験方法を出し合い、班での方法を決定させた。この手順は、前もって子どもに考えを持たせることになり、どの子どもも積極的に話し合うことができた。

ここまでの活動を1時間で行い、授業終了時に学習日記を書かせた。この日記から授業の最後には多くの子どもが、次回の実験を心待ちにしていることが分かった（第7図）。



第7図 学習日記の傾向

授業の最初の頃とはまどいを見せていた子どもも、身の回りの事象を学習したことを使って、自分の力で明らかにできるだろうという見通しと期待感を持つことができた。A児の日記から、初めのとまどいから、期待を持ち始める姿を読み取ることができる。

＜A児の学習日記＞

今日は実験方法や、やる物を考えていて、だんだん楽しんできました。今度の実験では自分のグループだけ飲み物をやるのでラッキーでした。

これらのことから、学習した性質や規則性が日常生活に存在していることを子どもが認識できるようにするためには、性質や規則性を日常生活の事象に当てはめて考える時間が必要であると言えよう。

ウ 実験

子どもたちが自分の力で調べる中で、問題解決能力や技能の定着を目指している。そこで、班の活動で今までの学習の何を活用しているかに注目し表にまとめた。第8図は「水溶液には、気体が溶けているものがある」という学習内容をテーマとした1班の実験経過である。

テーマ 雨水には二酸化炭素が溶けているのか？

活動内容	活用	観点
二酸化炭素が溶けているという予想にふさわしい実験方法を決定する。	炭酸水での実験の流れを活用。	思考判断
雨水の液性を調べる。	リトマス紙	技能
	BTB 溶液	技能
雨水を蒸発させ、固体が出るか調べる。	塩酸に溶けている物を調べる実験の方法を活用。	技能
雨水は蒸発させても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。	予想と結果と結論を照らし合わせて推論する。	思考判断
雨水に二酸化炭素が含まれているのかを調べる。	石灰水	技能
	気体検知管	技能
実験の結果を記録する。	結果の記録の仕方。	表現
石灰水と気体検知管の実験の結果から、結論を導き出す。	炭酸水での実験の流れを活用。	思考判断

結論 雨水に二酸化炭素はほんの少しだけ溶けていた。

第8図 1班の実験経過

第8図から1班の子どもたちは、それまでの学習を活用し工夫して、実験を行ったことが分かった。

エ 意味付け・関係付け

1班は、学習内容の「水溶液には気体が溶けているものがある」を基に、「雨水に二酸化炭素はほんの少しだけ溶けていた」という結論を導き出すことができた。つまり、学習したことを日常生活とのかかわりの中でとらえ直し、「雨水」という水溶液に対して新たな意味付け・関係付けをすることができた。

また、自分の調べたいことに向かって取り組み、結論を出せたということは、それまでの問題解決学習によって得られた力を、子どもが活用できたと言えよう。

1班B児の学習日記から、水溶液に対してさらに興味をもった姿が見られた。

＜B児学習日記＞

雨水は、二酸化炭素が多いと思ったけど、二酸化炭素はあまり含まれていなかったことが分かった。雨は何が含まれているのかと思った。

また、各班での実験結果を他の班に説明する時間を作った。C児は飲み物の液性を調べていて、涙や唾液の液性は調べていない。しかし、他の班からの情報も自分のものとして日記に記述している。このことから、この時間を設けることで情報の共有化ができ、「飲み物」と「涙」、「唾液」という水溶液に対して新たな意味付け・関係付けをすることができたと言える。

＜C児学習日記＞

ジュースが酸性だと分かりびっくりしました。けれど、出る物（涙・唾液）は酸性じゃないのは何でだろう。他にもおしっこ・鼻水は何性なんだろう。

(3) 手立て「自分を振り返る」についての考察

どのような問題を持ち、どんな実験を行い何が分かったのかなどを子どもが発言しそれを教師が黒板に記録し、この単元で学んだことをクラス全体で確認した。その後、「今までの学習を振り返って『なるほど水溶液カード』(第9図)をかこう」と投げかけ、六つ切りの画用紙に表現させた。



第9図 なるほど水溶液カード

ア 分かったことをまとめる

子どもには、「この単元で分かったことをまとめて表しましょう」と投げかけた。すると、子どもたちは今まで記録してきたワークシートや学習日記、教科書な

どを読み返し、学んできたことを振り返りカードに記入する内容を考えた。

このカードを見ると、詳しく書いていたりほとんど触れていなかったりする学習内容が見付き、一人ひとりの子どもが何を「分かった」としているのかをとらえることができた。

イ 学習対象への見方や考え方の変化

カードの、水溶液に対する見方や考え方の変化について書いてある部分を読むと、D児は水溶液に対しての見方や考え方が変化して、新たな意味付け・関係付けができたことが分かる。

＜D児の水溶液に対する見方の変化＞

水溶液を学習する前は水溶液のことをそんなに危険な物ではないと思っていたけれど、今は危険な物もあるんだなと思っています。これからは洗剤のラベルに何性が書いてあるのを見たいと思います。

「前は」「今は」「これからは」という視点を子どもに与えることで、水溶液に対する見方や考え方の変化を見つめる機会となり、自分の考えが変化したことを認識できたと考えます。また、D児の書いた文章から、学習したことを日常生活で使ってみたいという気持ちも読み取ることができる。この気持ちは、日常生活に存在していることを理解していることの表れであり、学習の意義や有用性につながると思われる。

ウ 学習を通しての自分の変化

カードの、学習を通しての自分の変化についての記述は「自分で実験できるようになった」や「理科が好きになった」など、様々な内容がある。「成長したところは」という視点を与えることで、自分を見つめる機会となり、自分が学習によって成長したことを認識できたことが分かった。この視点による振り返りは、肯定的な感情を育て、学習に対する前向きな姿勢を持たせることにつながると思われる。

4 検証授業後の子どもの変容

(1) 自然や日常生活の事象に活用する力

学習を生活に活用する力を育てるために、日常生活の事象と単元の学習内容を関連させる授業を行った。その活用する力の定着を見るために、学習内容にかかわる身近な事象を説明させる次のような問題を作った。

＜問題例と解答例＞

アサガオの問題

紫色のアサガオが咲いていました。そこへ、酸性雨が降ってきました。よく見ると、さっきまで紫一色だった花びらに、赤色の水玉もようがついていました。どうして、紫色の花びらに赤い水玉もようがついてしまったのでしょうか。『小学校理科教師用指導書研究編』教育出版の題材を参考に作成)

＜E児の解答＞

たぶん紫色のアサガオは、リトマス紙と同じ成分をもっているからだと思います。すると、紫色は、青に近いと思うので、酸性雨が降ったら、酸性だから、赤い水玉もようができるんだと思います。

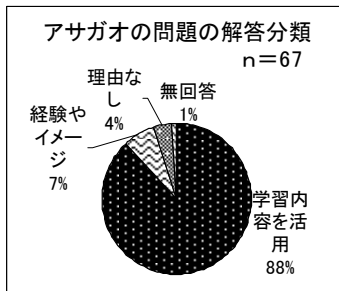
E児の解答を見ると、アサガオに起こった現象を水溶液の性質とリトマス紙の関係を使って説明することができている。

授業では、日常にあるものでも液性を調べられることを学習していない。しかし第10図の通り、88%の子どもが学習内容を活用して答えている。

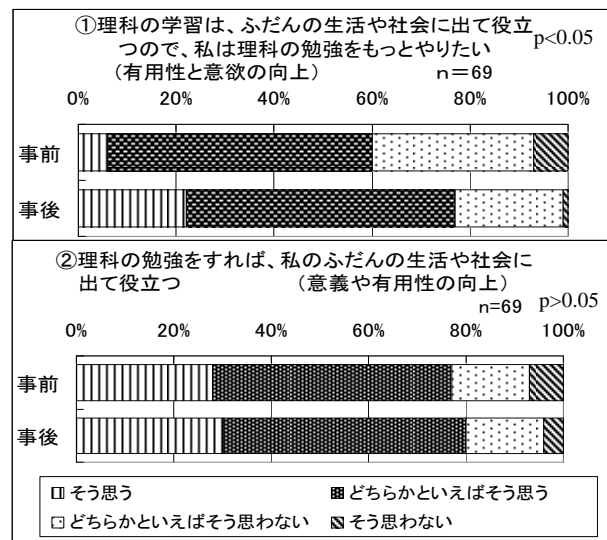
これらのことから、学習したことを日常生活の事象に当てはめて考える学習を行うことで、学習したことを日常生活の事象の理解にいかす力が付いたと言える。

(2) 学習の有用感と学習意欲との関連

日常生活と学習したことを関連させることで、子どもは理科学習の意義や有用性を感じ、学習への意欲が高まるだろうと考え研究を進めてきた。そこで、事前と事後に取ったアンケートの中から、①から③までの質問事項について子どもの意識の変化を調べた。



第10図 解答の分析



第11図 ①②の質問の結果

①の質問は、理科学習への有用性と意欲の向上について調べることが目的である。アンケートの結果、「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を合わせて事前アンケートでは60%だったが、事後アンケートでは77%と、明らかに増加している(第11図)。この変化から、理科学習に有用性を感じ、意欲が高まったと言える。

次に、理科学習の意義や有用性の向上に焦点を置いた②の質問を見ることにした。

②の質問の結果、「そう思う」と「どちらかといえばそう思う」を合わせて事前アンケートでは77%だったが、事後アンケートでは80%となった。事前アンケートの時点ですでに高かったこともあり、変化が表れなかった。

①と②の質問の比較から①では「理科の勉強をもっとやりたい」という文に子どもは注目して記入したことが分かり、理科学習への意欲は高まったと言える。

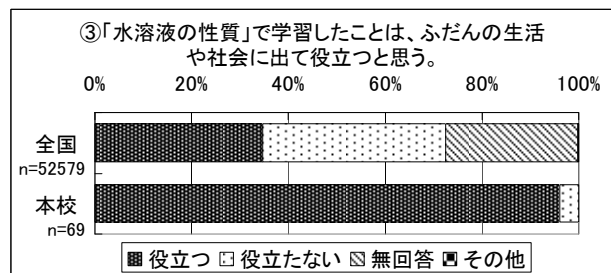
そこで、単元での学習が終了してから視点を何も与えずに書かせた感想を調べた。

< F児の感想 >

塩酸は酸性で、金属を溶かしてしまう。飲み物もほとんどが酸性だったので、結構すごいなと思います。これから、食べるものや洗剤などに何が入っているのか書いてあるラベルを見たくくなりました。そういうことが分かったので理科は楽しかったです。

F児の感想からは、学習したことが生活の中に存在していて、それを活用しようとしている姿勢が見られる。さらに「分かったので理科は楽しかった」と続いている。学習したことが身近な生活の中にあると分かった自分の成長に、喜びを感じていることが伝わってくる。これらのことから、学習したことと日常生活が関係付けられ、水溶液の性質での学習に意義や有用性を感じ、理科学習に対する肯定的な感情を持ち、意欲の高まりにつながったと思われる。

また、研究単元の設定理由で述べた平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査との比較を行った(第12図)。事後アンケートのみでの調査だが「役に立つ」と回答している子どもは、上記の教育課程実施状況調査では約35%だが、本校では96%となり、明らかな違いが見られる。この違いによって、子どもたちは今回の学習内容に有用性を感じたことが分かる。



第12図 ③の質問の結果

これらのことから、本研究の手立てにより子どもは「水溶液の性質」の学習に有用性を感じ、意欲が高まったことが分かった。また、理科学習に対する有用性を感じさせるためには、本研究で実施した学習場面を全ての単元で設定する必要があると言える。

子ども自身に学習内容を日常生活に当てはめて考えさせることで、日常生活の中に学習で見つけた性質や規則性が存在していることを理解させることができた。そして、子どもは学習したことを活用して、日常の事象を見ようとする姿勢が身に付けることができた。

また、自分を振り返る活動によって、学習対象への見方や考え方が変化したことや自分が成長していることを、子どもに自覚させることができた。その結果、子どもは学ぶ意義や有用性を感じ、学習に対する意欲が高まった。

これらの結果から、実感を伴った理解を図るためには、学習内容と日常生活とを関連付ける学習を行うことが有効であることが分かった。

検証授業を行う中で、どの子どもも十分に学習内容と日常生活の関連を図ることができたわけではなかったため、今後はテーマを決める時に投げかける言葉などを工夫したい。また、学んだことを日常生活に結び付ける実験や自分を振り返る活動は、ある程度時間が必要なので、単元全体の構成を工夫する必要がある。

おわりに

本研究では第6学年「水溶液の性質」の1単元の実施となったが、他の単元でも本研究の手立てが有効であるか今後も研究を続けていきたい。

本研究を行う中で、子どもが問題を持ち追究する姿にふれ、改めて主体的に学ぶことの大切さを実感した。

引用文献

国立教育政策研究所 2007 「平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査質問紙調査集計結果—理科—」 (http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h15/H15/03001040000007003.pdf (2009. 1. 13 取得)) p. 87

参考文献

国立教育政策研究所 2007 「平成15年度教育課程実施状況調査 教科別分析と改善点(小学校・理科)」 (http://www.nier.go.jp/kaihatsu/katei_h15/H15/03001040020007004.pdf (2009. 1. 13 取得)) pp. 小理5-6
 文部科学省 2008 『小学校学習指導要領解説 理科編』大日本図書 pp. 9-10
 梶田 叡一 2004 『教育評価〔第2版〕』有斐閣双書 pp. 186-187
 日置光久・矢野英明 2007 『シリーズ日本型理科教育3 理科でどんな「力」が育つか』東洋館出版 pp. 158-165