

実感を伴った理解を図る理科指導の工夫

— 知識・技能等を問題解決の場や実生活において活用することを通して —

庄原市立川北小学校 西本 昭夫

研究の要約

本研究は、知識・技能等を問題解決の場や実生活において活用することにより、実感を伴った理解を図る理科指導について研究したものである。文献研究から、実感を伴った理解を図るためにには、問題解決の場で知識・技能等を活用する力を身に付け、その力を用いて理科の学習で習得した知識・技能等を実際の自然や生活と結び付けることが重要であると分かった。そこで、平成24年度全国学力・学習状況調査の「活用」の問題で示された四つの視点（適用・分析・構想・改善）を参考にして作成した授業型を取り入れた授業を行い、知識・技能等を問題解決の場において活用する力を付けるようにした。そして、その活用する力を用いて、学習したことを実生活と結び付けるようにした。その結果、習得した知識・技能等を実際の自然や生活と結び付けることができ、実感を伴った理解を図ることに有効であることが分かった。

キーワード：実感を伴った理解 活用の視点（適用・分析・構想・改善）

I 主題設定の理由

小学校学習指導要領（平成20年、以下「要領」とする。）の理科の目標には、「自然の事物・現象についての実感を伴った理解」¹⁾を図ることが示されている。また、小学校学習指導要領解説理科編（平成20年、以下「解説」とする。）には、「実感を伴った理解」について三つの側面から考えることができるとし、その一つとして、「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」²⁾が示してある。

平成24年度全国学力・学習状況調査（以下、「全国学力」とする。）において理科が初めて実施され、主として「活用」に関する問題では、学習で身に付けた知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力が問われた。しかし、その正答率は57.8%にとどまっている。このことは、習得した知識・技能等が、実際の自然や生活の場面で活用していく力にまで高まっていないことを示していると考える。

そこで、第6学年「水溶液の性質」において、「全国学力」で示された活用の四つの枠組み（適用・分析・構想・改善）を参考にした授業型を取り入れた授業を展開し、知識・技能等を問題解決の場で活用する力を付ける。そして、その活用する力を実際の自然や生活と結び付けることができるような単元構成をする。このことが実感を伴った理解を図ることにつながると考え、本主題を設定した。

II 研究の基本的な考え方

1 実感を伴った理解について

理科の目標は、「自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。」³⁾であり、今回の改訂により、前回の目標に「実感を伴った」という言葉が付加された形になっている。

「解説」には実感を伴った理解の一つの側面である「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」に関して、「理科の学習で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などが実際の自然の中で成り立っていることに気付いたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることにより、実感を伴った理解を図ることができる」⁴⁾と示してある。また理科の学習で重要なことは、「児童が主体的に問題解決の活動を行い、その学習の成果を生活とのかかわりの中でとらえ直し、実感を伴った理解ができるようにすることである」⁵⁾とも示されている。

安彦忠彦（2011）は、「実感」の基本的性質として「具体的なものや場面が思い描ける」「自分の体験・経験と結びつく」ものであると述べている。また、「『実感』は本物に接して、五感を働かせ、そ

の感覚以外の知・情・意などが伴って初めて生まれるものであろう」⁶⁾とも述べている。

これらのことから実感を伴った理解とは、五感を働かせながら具体的な体験や問題解決の活動をしていき、学習したことを実際の自然や生活と結び付けて考えることができるようになることであると考える。

2 活用について

(1) 問題解決の場における活用

森田和良（2008）は、「一連の問題解決活動をとおして学んだ知識や技能が、確かなものとして定着しているかどうかを確かめるためには、知識や技能を問題解決の場で『活用』することが重要である」⁷⁾と述べ、知識・技能等を実際の問題解決の場で活用することの必要性について言及している。

また、後藤裕史（2010）は、「学習をして、わかった、できたという充足感を味わったときに、子どもも学ぶ喜びを感じる」⁸⁾と述べ、効果的に活用することで、より一層の「学ぶ喜び」を感じることができると述べている。

以上から、知識・技能等を問題解決の場で活用する力を付けていくことは、知識・技能を定着させるだけでなく、学ぶ喜びを得ることにも重要であるといえる。

そして、葛谷貴春（2009）は、「実感を伴った理解をするために大切なことは、単元を通して子どもの思考や問題意識が継続していくことである。一つの問題に出会い、解決していく中でまた新たな問題に出会う。この繰り返しにより、問題解決の能力は育ち、『実感を伴った理解』が図られる。」⁹⁾とし、実感を伴った理解を図るために、問題解決の能力の育成と単元全体を見通した計画が必要であることを述べている。

八嶋真理子（2009）は、身近な材料や生活の中の事象を用いることについて、「普段何気なく見過ごしてきたことの面白さに気づき、興味をもって学習に取り組みやすくなる。また、学習の最後には、学んだことを生活に活かす活用の場面を設定することで、生きた知恵として学習の定着を図っていく」¹⁰⁾ことができるとし、単元を通して生活との関連を意識するということの重要性を述べている。

これらのことから、実感を伴った理解を図るために、問題解決の場で知識・技能等を活用する力を身に付け、その力を用いて実際の自然や生活と結び付けて考えていくことが大切であると考える。

(2) 「全国学力」の活用問題の枠組み

国際的な通用性、理数教育の充実を背景として、今年度から「全国学力」に理科が追加された。

「全国学力」解説資料小学校理科には、「理科に関する知識・技能は、単に身に付けているだけでなく、観察、実験などを中核に据えた『問題解決』による学習活動や、実際の自然や日常生活などの他の場面や他の文脈において発揮されることが重要である。」¹¹⁾とし、知識・技能を問題解決の場で活用することの重要性が示されている。また、調査問題作成にあたって、その基本方針には、O E C D（経済協力開発機構）による P I S A 調査の主要能力の考え方、とりわけ科学的リテラシーの枠組みなどを参考にしていることが述べられている。そして、この基本方針を受けて、主として「活用」に関する問題では、理科に関する知識・技能の「適用・分析・構想・改善」を主な枠組みとして位置付けたことが示してある。

つまり、この適用・分析・構想・改善の四つの視点は、各種調査からみた児童の課題克服のために欠かせない視点であると捉えることができ、四つの視点を参考にして、具体的な手立てや必要な力について整理することによって効果的な指導につなげていくことができると言える。

以上のことから、本研究における活用の力とは、問題解決の場で適用・分析・構想・改善する力と捉える。その力を用いて、理科の学習で習得した知識・技能等を実際の自然や生活と結び付けていくことで、実感を伴った理解を図ることができると考える。

3 実感を伴った理解を図る理科指導の工夫について

(1) 授業展開での工夫について

授業展開について、以下に示すような工夫をした。

まずは、「全国学力」の活用に関する問題の枠組みを参考にしたことである。この枠組みは、知識・技能を問題解決の場で活用する力について整理されたものであり、実際の自然や生活と結び付けることについても述べられている。そこで実感を伴った理解を図るためにこの枠組みを参考にすることが有効であると考えた。

次に、この枠組みを参考にして、問題解決の過程において、「適用」「分析」「構想」「改善」の四つの視点のいずれに焦点を絞って授業を展開すればよいのかを示した授業展開の型（＝授業型）を設定したことである。1時間ごとの授業内容に適した授

業型を選択して授業を行うことにより、指導者自身が本時のねらいを明確にもつことができるようになり、その結果、活用する力を児童に身に付けさせることができると考えた。

図1に、それぞれの授業型について「授業型の特徴」「授業において必要とされる力」「指導者の留意点」「問題解決の過程で重点的に指導する箇所」を整理したものを示した。図に表すことで、授業者が、授業の中でどんな力を付けたいときにどの授業型を行えばよいのかを明確にできると考える。また、「既習事項の何を適用することができるか」「実験方法などをどのように構想すればよいか」「結果を分析するために大切なことは何か」等の活用の具体的なイメージを指導者や児童がもつことができると考える。

なお、問題解決の過程については、次のように整理した。「解説」には問題解決の過程について、「児童が自然の事物・現象に親しむ中で興味・関心をもち、そこから問題を見いだし、予想や仮説の基に観

察、実験などを行い、結果を整理し、相互に話し合う中から結論として科学的な見方や考え方をもつようになる過程」と示してある。また、理科の目標にある「見通しをもつ」ことについて、「『見通しをもつ』とは、児童が自然に親しむことによって見いだした問題に対して、予想や仮説をもち、それらを基にして観察、実験などの計画や方法を工夫して考えることである。」¹²⁾と示している。これらのこと整理し、問題解決の過程を図2に示す。問題解決の過程の中でも、更に活用の四つの視点に焦点を絞って重点的に指導をしていくことが、活用の力を付けていくことに効果的であると考えた。

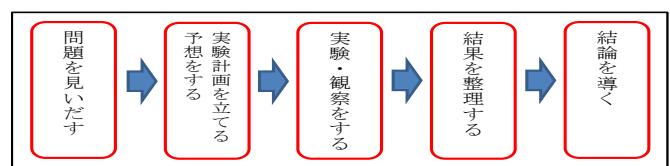


図2 問題解決の過程

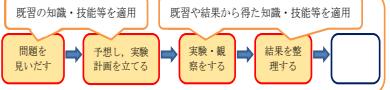
授業型	☆授業型の特徴	指導者の留意点	問題解決の過程で重点的に指導する箇所
適用型	◎授業において必要とされる力		
	☆実験したり考えたりするときに既習事項を適用していくことが中心の授業	○適用型の授業では、児童にこれまでの学習を想起させることはもちろん大切だが、指導者自身が学習の系統性を十分に把握し指導することが大切である。	◇各場面で既習事項の適用を意識した授業を展開する。 
	◎身に付けた知識・技能を、次の問題解決の場において適用する力 ◎学習したことを実際の自然や生活に適用する力	○「これまでに学習したことが使えないか」「既習の実験方法を用いて何を調べることができるのか」「この場面でも使えるのか」ということを常に意識させる。	
分析型	☆結果や情報の中から大事なことを選び出し、それらを関係付けながら分析することが中心の授業	○実験や観察の結果を整理する中で、「大切な情報や必要な情報は何だろう」とか、「他との違いに注目しよう」などの具体的な指示を与えることで、「情報を取り出す力」や「関係付ける力」が身に付くよう指導するといい。	◇結果を整理し、考察する場面に重点を置いた授業の展開をする。 
	◎視点をもって対象から必要な情報を取り出す力 ◎取り出した情報をもとに、原因と結果などを関係付ける力	○多くの情報の中から大切にしたいものは何かを明確にもたせ、それを活用できるような発問と支援をしていくことが大切である。	
構想型	☆実験や解決の方法を自分（個人・集団）で考えていくことが中心の授業	○どのような方法で解決していくことができるかを考えさせ、結果をある程度予想させる。	◇予想を立て、調べる方法を考えて今後の流れを考える場面に重点を置いて行う。 
	◎提示された自然の事象について、問題の解決を想定する力	○予想、計画、実験、まとめという一連の流れを常に意識させることが必要である。	
	◎課題解決に向けて、見通しをもって活動する力	○見通しをもって活動させるためにも、単元の中に構想型の授業を複数回組むとよい。	
改善型	☆違いを捉えたり、考えを修正したりして、新たな考え方をつくることが中心の授業	○「なぜなのか」「どういうことか」について、しっかりと考えさせる時間を確保することが必要である。	◇新しい考え方をつくる時は、結論を導く場面に重点を置くが、改善につながる場面は他の場面でもある。 
	◎自分の考え方と他者の考え方の違いを捉える力	○実験結果の違いや、考えた方法で行き詰った時などに、その要因について学級全体で考えさせる。	
	◎異なる視点から自分の考え方を見直したり振り返ったりする力 ◎多面的に考察し、より妥当な考え方をつくりだす力	○より妥当な考え方をつくりだせるために、自分の考え方と、他人の考え方や新しい発見などを結び付けることを意識させる。	

図1 活用の枠組みを参考にして設定した四つの授業型

(2) 単元構成での工夫について

単元全体を通して、知識・技能等を活用する力を高め、実際の自然や生活と結び付けることができる

ようになるために、四つの授業型を用いた単元構成を考えた。

まず、単元全体の流れの中で、毎時間の授業の目

標や内容を基に、図1で示したそれぞれの授業型がどの場面で有効かを考える。次に、毎時間の学習の中で実際の自然や生活との結び付きを考えさせる場面をなるべく取り入れる。そして単元の最後には、学習したことを実際の自然や生活との関わりで考える課題を必ず設定する。このようにして考えた本単元の単元構成を図3に示す。

図3にはまず、単位時間ごとの学習活動を示した。次に、その学習活動に適した授業型を、問題解決の過程で重点的に指導する箇所に色を付けて示した。最後に、授業での具体的な指導の重点を示した。

単元全体を図3のように整理した上で授業を行うことにより、知識・技能等を問題解決の場において活用する力が付き、学習したことを実生活と結び付けることができるようになるため、実感を伴った理解を図ることができると考える。

III 研究授業について

1 仮説の設定及び仮説検証の視点と方法

(1) 研究の仮説

「全国学力」の活用の枠組みを参考にした四つの

視点（適用・分析・構想・改善）を取り入れた授業を行えば、知識・技能等を問題解決の場で活用する力が付き、その活用の力を実際の自然や生活と結び付けることができるようになり、実感を伴った理解を図ることができるであろう。

(2) 検証の視点とその方法

検証の視点と方法について、表1に示す。

表1 仮説検証の視点とその方法

	検証の視点	検証の方法
1	活用の四つの視点を取り入れた授業を行うことで、問題解決の場で知識・技能等を活用する力が付いたか。	発表内容 ノート 質問紙
2	活用の力を、実際の自然や生活と結び付けることができたか。	発表内容 ノート 質問紙

2 研究授業の計画

- 期 間 平成24年12月5日～平成24年12月14日
- 対 象 所属校第6学年（1学級5人）
- 単元名 水溶液の性質
- 指導計画 図3に示すとおり。

次	1			2		3		4
	内容	何がとけているのだろう			金属をとかす水溶液	水溶液をなかも分けしてみよう		水溶液の学習を生かそう
時間	1	2・3	4・5	6・7	8	9・10	11・12	13・14
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ○身の回りにある水溶液はどのようなものがあるか探してみよう。 ○水にコーヒーシュガーや食塩が溶けていく様子を観察しよう。 ○四つの水溶液の似ているところ・違うところを話し合おう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○四つの水溶液の性質を調べるには、どうしたらいいか考えよう。 ○水溶液の様子を観察したり、においをかいだり、蒸発させて出てくるものを觸ったりしよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○塩酸や炭酸水、アンモニア水には、何が溶けているのか考えよう。 ○炭酸水から出る泡を集め、溶けているものの性質を調べてみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○塩酸に石灰石を入れて溶けていく様子を観察しよう。 ○四つの水溶液が金属を溶かすかどうか、調べてみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○塩酸に溶けた金属はどうなったのか考えよう。 ○塩酸に溶けた金属はどうなったのか調べよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○リトマス紙の使い方を知り、塩酸・炭酸水・食塩水・アンモニア水をリトマス紙につけて、色がどうなるか調べてみよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○これまでの学習を生かして、6種類の液体の性質を調べて正体をつきとめよう。 (食塩水、石灰水、うすい塩酸、うすいアンモニア水、炭酸水、水) 	<ul style="list-style-type: none"> ○水溶液の学習と生活との関係を考えて、自分の課題を設定して調べてみよう。 ○各自の課題 <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの液体の性質調べ ・雪は酸性なのか ・トイレ用洗剤の性質調べ ・マローブルーによる液性調べ
授業型		適用型・分析型	改善型	適用型・改善型	適用型・構想型・分析型	分析型	構想型・適用型・分析型	全ての型を活用
指導の重点	適用	<ul style="list-style-type: none"> ・5年生「ものの溶け方」で学習した、溶けている物を取り出す方法を適用させる。 ・6年生「ものの燃え方と空気」で学習した、石灰水の活用を適用させる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・6年生「ものの燃え方と空気」での塩酸に石灰石が溶けたことを適用させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本单元第1次での、溶けているものを取り出す方法を適用させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・6種類の液体の正体をつきとめるため、水溶液の性質に関わる既習事項を適用して実験等を行い、結論を導き出させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの学習を思い出しながら、自分の課題解決に必要な知識を適用させる。 	
	分析				<ul style="list-style-type: none"> ・実験の結果から、水溶液に溶けた金属の変化について分析させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果を整理して、水溶液の性質をどのようになかも分けできるかを分析させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験結果から必要な情報を取り出し、どの液体かを分析させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・調べたことをもとに、予想と結果を分析させる。
	構想				<ul style="list-style-type: none"> ・どのようにすれば実験によって結果を得ることができるかを構想させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・単元での学習を生かして、6種類の水溶液の正体をつきとめる方法を構想させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の課題解決に向けた学習展開を構想させる。 	
改善				<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液には固体が溶けているものだけではなく、気体がとけているものもあるという考え方方に改善させていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・食塩や砂糖は水に溶けるが金属は水に溶けないという考え方から、金属を溶かす水溶液もあるという考え方方に改善させていく。 			<ul style="list-style-type: none"> ・予想と違う結果になった場合に、考え方を改善させたり、結果が出なかつた実験について、新たな実験方法への改善策について考えさせたりする。

図3 四つの授業型を取り入れた「水溶液の性質」の単元構成

IV 研究授業の分析と考察

1 活用の四つの視点を取り入れた授業を行うことで、問題解決の場で知識・技能等を活用する力が付いたか

(1) 第1次・第2次の授業において

第1次、第2次での児童の記述を次に示す。

児童a【第1次、第2・3時】

4つの水溶液の性質を調べてみて、それぞれなにか1つ特徴があることがわかった。

児童a【第1次、第4・5時】

ぼくはこれまで、水にもの（固体）がとけてとう明になったものが水溶液だと思っていたけど、気体がとけたものも水溶液ということが分かった。

児童a【第2次、第8時】

ぼくは、塩酸にとかされた鉄、アルミニウムをじょう発させると食塩やミョウバンと同じように取り出すことができると思っていたけど、鉄、アルミニウムはもとの金属とはちがうものに変化していて、塩酸には「すごいはたらきがあるんだな」と思った。

児童b【第1次、第4・5時】

大切な情報はどれなのかとかを意識して調べればいいかなと思いました。

児童c【第2次、第8時】

鉄やアルミニウムに塩酸をとかしてじょう発させ、また塩酸に入れるとあわが出なかつたので、ちがう性質に変化したということが分かりました。

第1次、第2次での児童の振り返りの記述

児童aの記述を見ると、【第1次、第2・3時】では、それぞれの水溶液の特徴を見つけ出すという、分析の視点をもったものである。また、【第1次、第4・5時】では、これまでの学習で獲得していた考え方が、授業を通して改善され、新しい知識の獲得ができたことを示している。そして、【第2次、第8時】では、これまでの学習をもとに考えた予想が、実験によって改善され、新しい考え方として習得できたと考えられる。

次に、児童bの記述からは、適切な分析をするために必要なことは、どういうことなのかを意識するようになったことがうかがえる。

更に、児童cの記述では、実験から得られた情報を基に金属の性質が実験前と比べて変化したということを分析しているものである。

第1次・第2次では、活用の四つの視点をどのように意識することが大切なのかを伝えていく授業を進めていった。児童の振り返りなどの記述を見ると、児童も少しづつ意識することができるようになっていったようである。

(2) 第3次の授業において

適用と構想、分析を意識して【第3次、第11・12時】の授業を行ったときの発言の記録を次に示す。

T：では、正体が分かったものを理由と一緒に発表してください。

児童d：Cの液体は、①見た目で泡が出ていて、②リトマス紙では酸性だったので、炭酸水だと思います。

T：見ためとリトマス紙の変化でつきとめたのですね。

児童c：Dの液体は、③においがくさいし、④リトマス紙でアルカリ性だったので、アンモニア水だと思います。

T：独特のにおいをおぼえていたね。

児童b：Aの液体は、④ストローで息を吹きかけると白くにごったから石灰水です。

児童d：そうか、石灰水は二酸化炭素をまぜると白くにごるんだった。

T：前に学習していたことを使ってみたのですね。

児童e：Fの液体は、③薬品のにおいがして、⑤鉄を入れると溶けたので、うすい塩酸だと思います。

児童a：Fは、②リトマス紙でも酸性でした。

T：塩酸は、つんとするにおいがして、金属をとかす酸性の水溶液だということを思い出したのですね。

水溶液の正体をつきとめる場面での発言の記録

児童は、①見た目の様子が他の液体とは違う炭酸水、②リトマス紙での液性判定、③独特のにおい、④二酸化炭素を通じると白くにごる石灰水の性質、⑤塩酸が金属を溶かすという性質など、これまでの学習で獲得した知識等を学習の中で適用して、水溶液の正体をつきとめていくことができた。

また、この時間の振り返りには次のような記述があり、児童は、これまでの学習を適用していくことの大切さについて意識していると考えられる。

児童d

実験の方法を考えたりするときは、昔のことを、よく思い出してしようと思いました！

児童e

習ったことが授業にも出てくるので、覚えておこうと思った。

第3次の児童の振り返りの記述

見通しをもって構想する力が付いていることを示す児童aの記述を次のページの図4に示す。

この児童は、既習事項である水溶液の性質を調べる方法を適用して、どのような実験をすればどの水溶液をつきとめることができるのかを具体的に考えていた。更に、限られた時間の中でたくさんの実験をするので、効率よく進めていくために、その順番についても考えていた。このようにそれぞれの水溶液の正体をつきとめるための実験方法と、できるだけ効率的に実験を進めていくうという適用や構想の

力が付いてきたことが分かる。

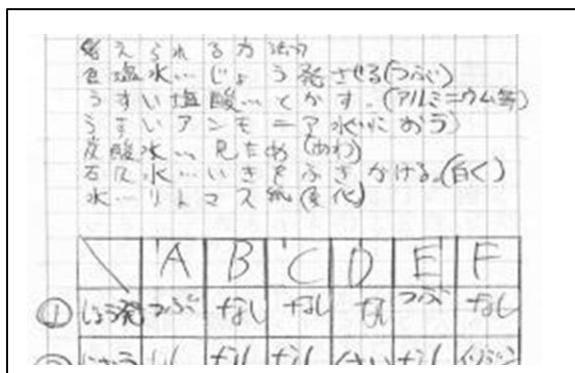


図4 実験を構想する段階の児童aの記述

次に、実験結果の情報を基に分析をしている児童のノートの記述を図5に示す。



図5 実験結果から分析をする児童eの記述

どんな実験で何が明らかになるのかをノートに記述させておくことで、実験結果から大切な情報を探し、取り出すことができる。その結果、図5の記述にあるように、たくさんの実験の中から必要な実験結果を選び出し、適切に分析をすることができるようになったのだと考えられる。

これらのことから、活用の四つの視点を取り入れた授業を行うことで、問題解決の場で知識・技能等を活用する力が身に付いてきたといえる。

(3) アンケート結果から

適用に対する意識についてのアンケート2項目の結果を図6、図7に示す。

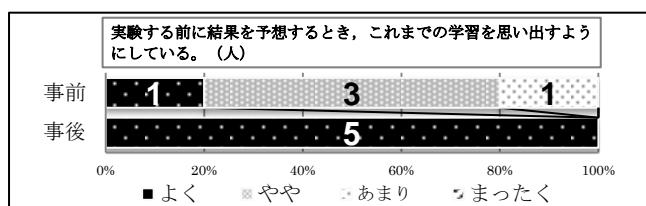


図6 適用についてのアンケート結果①

図6においては、授業前には結果予想の段階で既

習学習について思い出すようにしていなかった児童もあり、意識が高いとはいえないが、授業後には全ての児童が「よくあてはまる」と回答した。

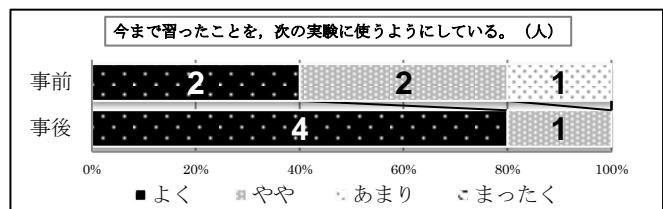


図7 適用についてのアンケート結果②

図7においても、これまでの学習を次に生かそうという回答が増えた。これらのことから、児童の中に既習事項を適用していこうとする意識が高まったと考えられる。

次に、分析についての意識について実施したアンケート2項目の結果を図8、図9に示す。

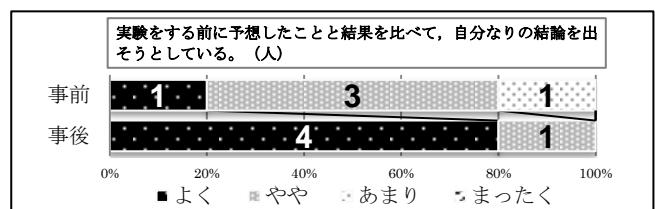


図8 分析についてのアンケート結果①

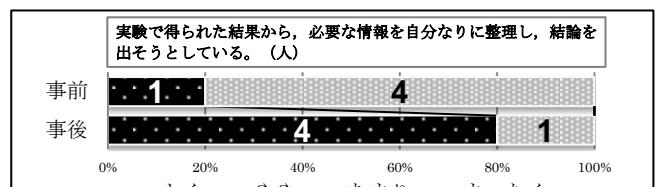


図9 分析についてのアンケート結果②

図8から、予想と結果を比べて結論を導こうという意識が向上しており、図9からは必要な情報に着目しようとする意識が高まっていることが分かる。

次に、構想についてのアンケートの結果を図10に示す。

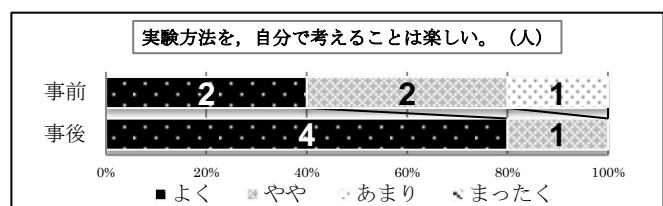


図10 構想についてのアンケート結果

図10からは、構想することの楽しさを実感してい

ることが分かる。

最後に、改善についてのアンケート結果を図11に示す。

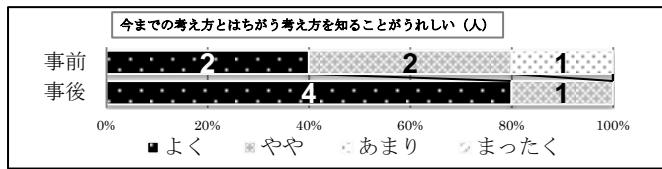


図11 改善についてのアンケート結果

図11から、新しい考え方を獲得することのうれしさを感じるという意識の高まりが分かる。

これらのことから、四つの視点を基に、知識・技能等を問題解決の場で活用することに対する意識も高まっていると考えられる。

2 活用の力を、実際の自然や生活と結び付けることができたか

(1) 第4次の授業において

単元の第4次では、個人による課題解決の活動を仕組んだ。水溶液の性質の学習と実際の自然や実生活とのつながりを意識させる活動である。



図12 個人の課題に取り組んだ児童 b のノート

図12に示す児童 b は、トイレ用洗剤の説明書を読んで塩酸が含まれていることを知り、その液性を確かめる課題を設定した。既習のリトマス紙を利用することや、鉄などを溶かす塩酸の性質を適用して実験を行うことを構想し、予想を立てて実験した。学習した通りの液性を確認し、危険性と使用時に注意することなどについてまとめていくことができた。

図13の児童 a は、教科書に載っていた酸性雨の問題を基に、雪も酸性だろうかと考えた。予想を立て、既習の水溶液の性質を調べる実験方法を適用した活動を構想した。思い通りの結果が得られないと、更に実験方法を改善して行い、実験結果を基に、雪の

性質についてまとめていくことができた。

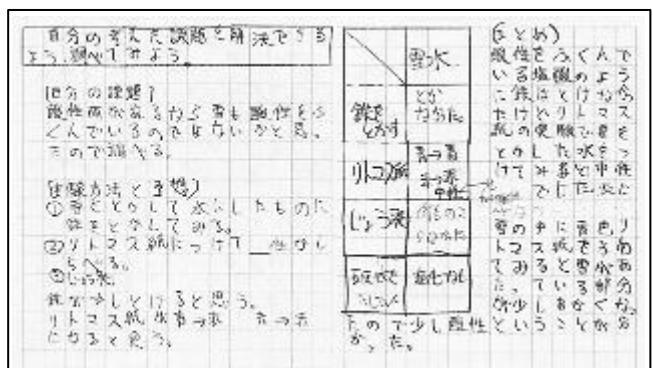


図13 個人の課題に取り組んだ児童 a のノート

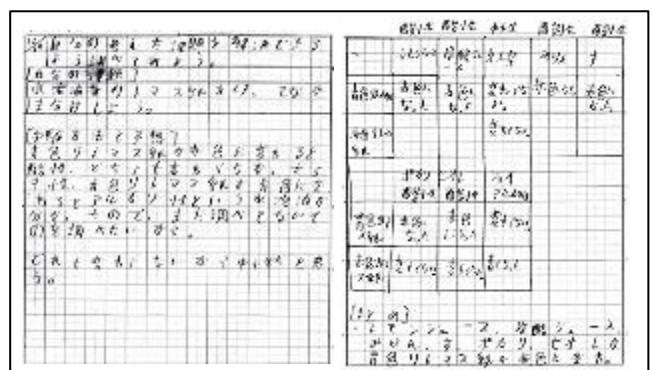


図14 個人の課題に取り組んだ児童 e のノート

図14の児童 e は、第3次の学習の時、各自が家から持ってきていた液体や、身のまわりにある液体の性質を調べていくことを課題とし、中性のものが多いのではないかという予想を立て、既習のリトマス紙を利用して液性検査の実験を行った。結果を基に分析をして、「酸性のものがたくさんあることが分かった」というまとめをすることができた。



図15 個人の課題に取り組んだ児童 c のノート

図15の児童 c は、ムラサキキャベツが検査の試薬に使えることを教科書で読み、他に試薬になるものがないか調べ、マローブルーを使って調べるという

課題を設定した。ムラサキキャベツと同じように色の変化があると予想し、水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を使って実験を行った。結果を基に、性質の変化で色が変わることを分析することができた。

それぞれ、自分の課題に対して適用・分析・構想・改善の視点を活用して結論に至っている。これらのことから、活用の力を、実際の自然や生活と結び付けることができたといえる。

(2) 単元を通して

次に示す児童dの記述は、実際に体験したことと知識が結び付いている結果と考えられる。

また、児童aや児童cの記述から、理科で学習したことが自己の中で整理され、実生活との関連をしつかり意識することができたと考えられる。

児童d【第1次、第3・4時】

水溶液にとけているのは固体だけではないんだ。アンモニア水とかはしげきの強いにおいがするから、気体がそうなんだ！

児童a【第3次、第11・12時】

理科で、何の水溶液かを調べる方法を学びました。見た目・におい・蒸発・とかす等いろいろあり、どういう成分・特徴があるかが分かるようになります。それに適切な実験ができるようになります。身近に使えることがたくさんあったので、家でもそれを生かしていろいろなことをしてみようと思いました。

児童c【第4次、第13・14時】

理科の実験では、酸性はあぶないと思っていたけど、生活中にけっこう使われているんだなと思いました。例えば食べられるものや洗剤なども酸性なんだと初めて知りました。塩酸や水酸化ナトリウムも正しく使えば、使えるとわかったのでよかったです。

児童の記述

続いて、生活との関わりについてのアンケートの結果を図16、図17に示す。

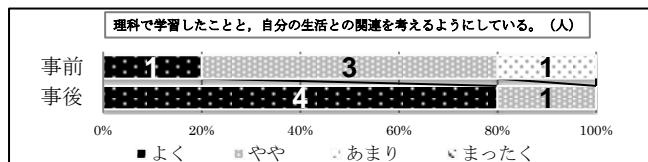


図16 生活との関連についての結果

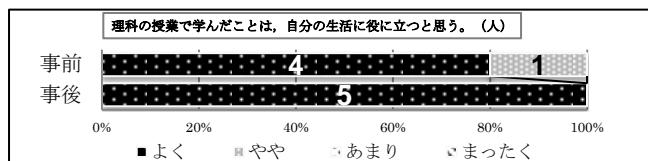


図17 生活の役に立つと思うかについての結果

図16では、理科の学習と自分の生活との関連を考えるようになった児童が増え、図17については、授業後は全員が「よくあてあまる」に回答した。以上から、学習したことを実生活との関わりで考えることについての意識も高まっていると考えられる。

V 研究の成果と今後の課題

1 研究の成果

「全国学力」の活用の枠組みを参考にした四つの視点（適用・分析・構想・改善）を取り入れた授業を行った結果、知識・技能等を問題解決の場で活用する力が付き、その活用の力を実際の自然や生活と結び付けることができた。したがって、実感を伴った理解を図ることができたと考えられる。

また、活用の四つの視点を意識した授業展開や単元構成をしていくことで、明確な視点をもって指導に臨むことができる。そのため、児童に的確な指導を行うことができ、児童も具体的な視点をもって活動することができたのだと考えられる。

2 今後の課題

活用の四つの視点を取り入れた授業を他の単元でも実践し、その成果を検証していく必要がある。

また、実感を伴った理解が図られたのかをどう見取っていくべきなのかについて、更に整理していくかなければならない。個人によって違う「実感」を一方向からだけではなく多方面から見取ることができるような研究をしていく必要がある。

【引用文献】

- 1) 文部科学省(平成20年a)：『小学校学習指導要領』文部科学省 p.61
- 2) 文部科学省(平成20年b)：『小学校学習指導要領解説理科編』大日本図書 p.10
- 3) 文部科学省(平成20年a)：前掲書 p.61
- 4) 文部科学省(平成20年b)：前掲書 p.10
- 5) 文部科学省(平成20年b)：前掲書 p.72
- 6) 安彦忠彦(2011)：『初等理科教育7』農山漁村文化協会 pp.10-12
- 7) 森田和良(2008)：『小学校理科 活用力を育てる授業』図書文化社 p.15
- 8) 後藤裕史(2010)：『初等理科教育1』農山漁村文化協会 p.16
- 9) 葛谷貴春(2009)：『実感を伴った理解を図る理科学習 小学校第6学年』東洋館出版社 p.86
- 10) 八嶋真理子(2009)：『理科の教育』東洋館出版社 vol.58 No.686 p.18
- 11) 国立教育政策研究所教育課程研究センター(平成24年)：『平成24年度 全国学力・学習状況調査解説資料 小学校 理科』p.6
- 12) 文部科学省(平成20年b)：前掲書 pp.7-8