

研究主題

子どもが学びの過程を意識する理科授業 ～見通す力の育成を目指して～

(要約) 子どもが主体的に問題解決の活動に取り組むため、見通しをもち、「学びの過程」を意識することができる理科授業の創造を目指した。そのための手段とし、見通す力(見通しをもつための力)の育成に焦点を当て、その具体的な支援を探った。その結果、既有的の見方や考え方を生かした単元計画、問題解決の場面に応じた支援、自己の既有的の見方や考え方の修正、転換につながる話し合いやワークシート、変容を捉えやすい自己評価などが見通す力の育成に有効な手段であり、「学びの過程」を意識することにつながった。

<キーワード> 見通しをもつ 問題解決の各場面 望ましさの検討 獲得した知識の利用

主題 副題の設定理由

[生きる力]の育成を目指し、平成10年に小学校の学習指導要領が改訂され、理科においては今まで以上に「主体的な問題解決」が重視された。

子どもが主体的に問題解決の活動を行うには、教師が子どもに、問題解決の過程を単にたどらせる授業ではなく、子どもが「学びの過程」を意識することができる理科授業の創造が必要と考える。

「学びの過程」とは、子どもが既にもっている見方や考え方(既有的の見方や考え方)を、新しい見方や考え方に再構築する過程のことである。

子どもが「学びの過程」を意識するには「見通す力」(「見通し」をもつための力)を育成することが有効であると考え。角屋(2000)が述べるように「見通し」をもつことは、「既有的の見方を自覚する」こと、自分の中の「論理を整理する」こと、「既有的の見方を見直す」ことにつながるからである。

以上により、子どもが「学びの過程」を意識することができる理科授業の創造のため、如何なる支援が「見通す力」の育成に有効であるのかを探っていく。

研究の目的

理科の授業において、子どもが「学びの過程」を意識した学習をすすめるための「見通す力」の育成の在り方を明らかにすることを目的とする。

研究の方法

- 1 「見通しをもった子どもの姿」を具体的な姿として捉える。

- 2 「見通す力」を育成するための支援を検討する。
- 3 第6学年「水溶液の性質」における「見通す力」を育成するための具体的支援を考える。
- 4 「見通す力」を育成するための具体的支援を授業で実践し、その有効性を考察する。

研究の内容

1 「見通しをもった子どもの姿」

子どもが見通しをもって、「学びの過程」を意識することができる理科の授業を創造するには、子どもに、問題解決の過程を支える**問題解決の能力**と問題解決の過程を見直す**メタ認知能力**を付けることが必要と考えた。問題解決の能力は、松本(2002)の考えを、メタ認知能力は、伊藤昌(1987)の考えを基とし「見通しをもった子どもの姿」を捉えた。

2 「見通す力」を育成するための支援

伊藤毅(1996)は、「問題解決には、知識も重要な役割を果たしているが、知識がただ与えられてもどのように使うべきかという明確な意図を持っていないと、解決に利用することができない。」と述べている。これは、子どもが「見通し」をもって問題解決をするには、**最低限の基礎的な知識や技能を習得することと学習で得た知識や技能を生かすための目的をもつことが必要である**ということである。

よって、「見通す力」を育成するため、次のような支援を考えた。

見通しをもつために有効な基礎的な知識や技能を身に付け、学習で獲得した知識や技能を生かす支援として

見通しをもつために有効な基礎的な知識や技能の習得度の把握と習得されていない事項の補充。

学習で獲得した知識や技能を生かす場の設定。

以上の2点を考えた。

また、佐藤（1996）が、「自分の必要性のために学ぶという学習内容とその目標が明確になっているときには、私たちは自分で学ぼうという意欲が強くなるのである。」と述べているように、子どもが見通しをもつには、**見通しをもつことの必要性を実感すること**と考えた。

よって、「見通す力」を育成するため、次のような支援を考えた。

見通しをもつことの必要性を実感する支援として

同一体験をしたもの同士でどれだけ同じ思いや見方や考え方があり、どれだけ違う思いや見方や考え方があるかの見直し。

自己と他者の思いや見方や考え方の違いの明確化と違いの認め合い。

自分の見方や考え方が妥当で有効であるかの自分の視点での価値付け。（自己評価）

自分の見方や考え方が妥当で有効であるかの他者の視点での価値付け。

以上の4点を考えた。

3 理科授業における「見通す力」の育成のための具体的支援

2で考えた「見通す力」の育成の支援の中から理科の授業で実践可能な支援として、

ア 見通しをもつために有効に働く基礎的な知識や技能の補充学習

イ 既存の見方や考え方を生かした単元計画

ウ メタ認知能力を育成する自己評価

エ 既存の見方や考え方の修正、転換につながる話し合い

以上の4点を考えた。

4 実践授業による考察

小学校第6学年「水溶液の性質」の単元において総時数14時間で授業実践をした。実践学級の人数は36名である。子どもが「学びの過程」を意識する理科授業を創造するための「見通す力」を育成する支援を実践し、その有効性を検証した。

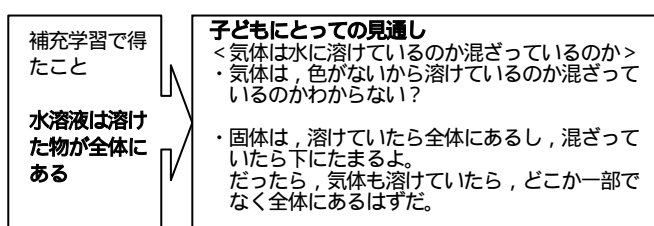
視点ア．見通しをもつために有効に働く基礎的な知識や技能の補充学習について

水溶液の定義。
アルミニウムと鉄の性質。

上記の2点が本単元での問題解決の見通しをもつために有効に働く基礎的な知識である。事前調査で、この2点の習得度を把握し、本単元の学習に入る前に、個人実験をすることで基礎的な知識やこの知識に関わる技能の補充をした。

図表1に示したように補充学習で再度捉えた基礎的な知識は、課題に対する解決策を設定するために度々使われ、補充学習は見通しをもつことに有効であった。

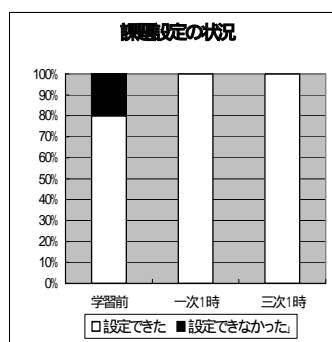
図表1 見通しをもつために有効であった補充学習 例



視点イ．既存の見方や考え方を生かした単元計画について

見通しをもつための必要性を実感するため、一番重視したいのが未知発見の場面である。「気体が溶ける。」という見方や考え方がほとんどないという子どもの実態より、単元全体の子どもの問題解決の思考につながる未知を「気体」とし、「気体」を核とした単元を組んだ。そして「気体」が水中でなくなっていくという現象との出会いを単元の初めに設定した。第一次の1時の<水中で

図表2 課題設定の状況



消えていく泡との出会い>で、子どもは「気体」というものに着目し、<塩酸に金属を入れることで起こる変化との出会い>においても「泡の正体を探ること

で、金属がなくなったわけも分かるはずである。」と「気体」がキーワードとなり学習がすすんだ。「気体」がキーワードとなったため、固体が水に溶けた時の事象と比較しながら考えることができた。

図表2に示したように、子ども全員が課題を設

定することができ、単元全体の子どもの問題解決の思考につながる未知を核として単元を計画することは見通しをもつことに有効であった。

また、見通しをもつことの必要性を実感するために、図表3のA、Bのような、知識の獲得とその使用を繰り返す場を設定した。

Aは、それまでの学習で獲得した知識で解決できる課題を設定し、この課題の解決は個人で行い、自分についた力を評価する場としても使用するパターンである。Bは、今まで獲得した知識だけでは解決できない、新たな未知との出会いの場ともなる課題を設定するパターンである。

知識の獲得と、その使用を繰り返す場を設定した結果、Bのパターンで実施された、総時数 14 時間中の 12 時間目の課題において、全員が平均 3 個の解決策を持つことができ、学級全体では 5 通りという多様な解決策を考え出すこともできた。

また、獲得した知識の使用の場でクイズ形式の課題を設定した。クイズ形式であったため、解決の目的がはっきりしており、楽しみながら課題を解決することもできた。

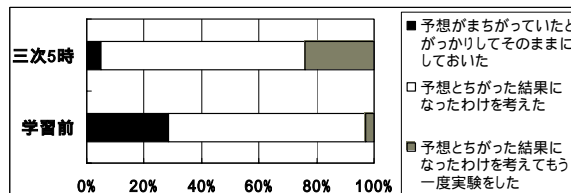
学習で獲得した知識を生かす場を設定することで解決策の設定がしやすくなり、知識の獲得とその使用を繰り返すことは見通しをもつことに有効であった。

また、身のまわりにある素材を、獲得した知識の使用の学習に利用した。約 9 割の子が「学習で学んだことをこれからの生活に生かせそうだ。」と答えた。日常生活における事象を学習の素材として取り入れることで、学習で獲得したことを生かした場合の具体的な成果が捉えやすくなり、見通しをもつことに有効であった。

既存の見方や考え方を生かすため、実験はできるだけ個人で実施できるように単元を計画した。個人での実験を重ねるに従って、途中変動はあるものの図表4にあるように子どもは自分の考えを見直し、より良い問題解決の活動を目指すようになっていった。

個人での実験は、自分の責任において、意志決定をする機会が増えるとともに、自分の考えを実行に移すため、実験の手順や方法が身に付きやすく、また、「自分で解決しなくてははいけない。」という意識を高めた。実行力を高めること、メタ認知能力を育成することに有効であり、見通しをもつことに有効であった。

図表4 予想と実験結果の不一致時の対応状況



視点ウ．メタ認知能力を育成する自己評価について

子どもが、個々で自分の「学びの過程」が捉えられるように、問題解決の各場面に応じたワークシートを作成し、使用した。ワークシートには図表5にあるように「自分インタビュー」という欄を設け、「学びの

図表5 ワークシート 例

<アルミニウムから出たあわの正体は何か>
予想
 アルミニウム アルミニウムが塩酸で他の何かになったもの 気体 塩化水素 二酸化炭素 酸素 窒素 塩酸 炭酸 炭酸みたいなもの
選んだ予想とその理由

その考えをモデル図であらわそう

実験前	実験後
-----	-----

自分インタビューコーナー

過程」を見直し、自分の学びについて自由に記述した。「自分インタビュー」の欄には、初めのうち「楽しかった。」とか「わかって良かった。」などの記述が多かったが、授業を重ねるにつれて、自分の学び方を意識した記述が徐々に増えてきた。学習後に行った調査でも、約 7 割の子に実験方法や予想の持ち方など学習方法に変容が見られ、図表6に見られるようにワークシートの使用は、学び方の望ましさの判断にもつながった。

図表6 変化した学習方法 (児童の記録より)

・前は、実験の方法を選ぶ時、「やったことないから、おもしろそうだから」で選んでいたけど今の学習でそれだったらだめだってことが分かったから「やってみて何が分かるかがはっきりするもの」を選ぶようになった。
 ・今までなら実験方法は1つくらいだったけど水溶液の実験方法をできるだけたくさん考えていたし友達の見聞も大切にしてくれ友達ばかりを頼らず自分の意見を大切にしたい。

自分の思考過程が見えるワークシートの使用は、メタ認知能力を育成するのに有効であり、見通しをもつことに有効であった。

また、堀が薦める文章分析法(SAM: Sentence Analysis Method)を使用し、メタ認知能力の育成を図った。学習前に記入された文章数は、平均2個であったが学習後には4個に増え、どの子も記入した文章の数が増えていた。この方法は子ども自身にも自己の変容が把握しやすく、学習したことへの満足感がどの子にも見られた。さらに変容をもたらした要因まで捉えている子も見られた。文章分析法は、メタ認知能力を育成するのに有効であり、見通しをもつことに有効であった。

視点エ．既存の見方や考え方の修正，転換につながる話し合いについて

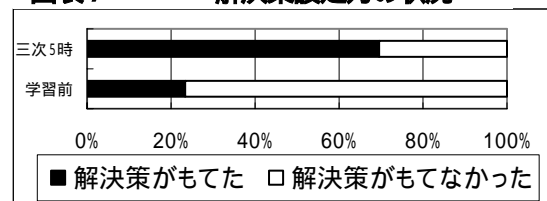
自分の持つ見方や考え方を修正し、転換するきっかけは、他者と同一体験をした時に生じる、他者との違いである。他者との見方や考え方や思いの違いに気づかせるために、自分の内面にある思いや考えを自由に表出する場を設定した。ワークシートに記録された自己の内面の思いや考えをもとに考え方の望ましさを話し合うことができた。見通しをもつには、自己の内面を記録することが必要であると考えた。

また、他との違いを明確にするため、イメージ図の利用や、ブレインストーミングを通しての解決策の設定を行った。考えをイメージ図で表したことで言葉では表れない部分の違いも明らかになり、ブレインストーミングの手法を使うことでより多くの解決策が考え出された。図表7に見られるように途中変動はあるものの解決策は設定しやすくなっていった。

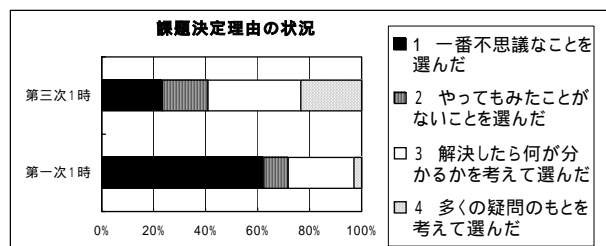
問題解決の各過程で考え出された、多くの考えや方法から、一番妥当で有効である(望ましい)考えや方法を決定するには、自分の思いや見方や考え方の望ましさを検討することが必要である。自分の思いや見方や考え方の望ましさは、考え出された多くの選択肢から選ぶという方法で行った。選択した理由を話し合いながら、自分の思いや見方や考え方の望ましさを検討した。話し合いは積極的に行われ、図表8に見られるように自分の考え方を見直し、望ましいものに修正することに役だったと考える。

選択による自分の思いや見方や考え方の望ましさの検討は見通しをもつことに有効であった。

図表7 解決策設定力の状況



図表8 課題決定理由の状況



5 結論

本研究の結果、理科学習において、子どもが「学びの過程」を意識することができる授業をすすめるための「見通す力」の育成の在り方について以下のことが明らかになった。

- 「見通す力」の育成には、単元前に実験などの活動を通して、問題解決に有効な基礎的な知識や技能を補充しておくことが有効である。この補充は子どもが必要感をもって実施することが重要である。
- 「見通す力」の育成には、易から難へとスキルアップする場を設定することが有効である。そのためには子どもの既存の見方や考え方を生かす単元計画を立てることが必要である。
- 「見通す力」の育成には、まず個が考えを持つことが必要である。そのためには、個々が操作すること、考えをイメージ図に表したりブレインストーミングのような手段を持つことは有効である。
- 「見通す力」の育成には、学習による自己の変容が顕著である場面で自己を評価することが有効である。そのためには、自分の思いや考えを記録にとどめておくことが必要である。
- 「見通す力」の育成には、自分の思いや見方や考え方の望ましさを判断する場が必要である。判断するには、個々人がもつ、それらの価値を検討するための話し合いは有効な手段である。
- 「見通す力」を育成するには、予想を持つ場面や観察、実験をする場だけでなく、問題解決のそれぞれの場面に応じての支援が必要である。

参考文献

堀 哲夫 「学びの意味を育てる理科の教育評価」