

小学校理科・生活科における問題解決能力の育成： 授業研究の要点と成果

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: Japanese 出版者: 公開日: 2016-07-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 叶, 雅之 メールアドレス: 所属: |
| URL | https://mu.repo.nii.ac.jp/records/206 |

小学校理科・生活科における問題解決能力の育成

—授業研究の要点と成果—

Nurturing Problem-solving Skills in Science and Socio-environment Studies in Elementary School — Key Points and Results of Reforming Lessons —

叶 雅 之^{*}

KANO Masayuki

はじめに

都内A小学校において、理科、生活科、生活単元学習の研究に3年間取り組む機会を得た。理科は苦手であり、理科の研究は初めてという教員が多い中で、これら複数教科に共通する自然現象を学習の対象として、問題解決能力の育成に焦点を当てた授業改善研究を進めることにした。

その際に重視したのは、自然体験活動を大事にすること、児童の主体性の発揮、学習集団を生かして互いに学び合うことの充実である。研究テーマを「自ら考え 学び合う児童の育成」として授業研究に取り組む中で、児童の問題解決能力育成には、教員の指導観を変え、児童主体の学習をすすめていくことが重要であると分かってきた。本研究では、小学校における理科の問題解決を重視した授業研究をすすめる上での改善の要点と児童の変容を考察する。

1 小学校理科、生活科における問題解決能力を育成する大切さ

問題解決の能力育成は、戦後の昭和22年に発行された「学習指導要領・理科編（試案）」から続く小学校理科において育成を目指してきた中心的な能力である。現行の小学校学習指導要領解説理科編（平成20年8月）において、問題解決の能力を育てることは、「児童が自然現象に親しむ中で興味関心をもち、そこから問題を見だし、自らもった予想や仮説を基に、観察や実験などを行い、相互に話し合う中から結論として科学的な見方や考えをもつような過程として考えられる」と示されている。このような学習過程を経ることで、問題解決能力は育成されており、3年生から6年生の学年ごとに、育成する問題解決の能力が示されている。

問題解決の能力育成を図るために、第3学年では身近な自然現象を比較しながら調べることが、第4学年では自然現象を働きや時間などと関係付けながら調べることが、第5学年では自然現象の変化や働きをそれにかかわる条件に目を向けながら調べることが、第6学年では、自然現象に

* 豊島区立西巢鴨小学校

ついでに、要因や規則性、関係性を推論しながら調べることが示されている。これらの問題解決の能力は、その学年で中心的に育成するものであるが、下の学年の問題解決の能力は上の学年の問題解決の能力の基盤となるものであることに留意する必要がある。〔文部科学省,平成20年8月〕

ここで重要なのは、理科において求められる問題解決は、「児童が～興味関心をもち」「問題を見いだし」「話し合う中から結論として科学的な見方や考え方をもち」に示されるように、児童自身の主体的な思考や行動が求められているということである。そのため、小学校の理科教育では、「問題」は児童自らが見いだした問いであり、教員から与えられた「課題」と区別をしている。

自立の基礎を養う生活科においても、理科と同様に、直接体験を重視した活動を行うことで、児童が意欲的な学習や生活をするのが期待されている。気付きの質を高め、活動や体験を一層充実するための学習活動を重視し、例として見付ける、比べる、たとえるなどの活動が示されている。また、科学的な見方・考え方の基礎を培う観点から、自然の不思議さや面白さを実感する学習活動を取り入れるなども盛り込まれている。これらの活動は問題解決能力の育成を図る上で基礎となるものである。

自然事象にかかわる内容は、身近な自然の観察や季節や地域行事にかかわる活動を行うこと、身近な自然の利用や使用しての遊びや遊ばしに使う物を作ること、動物の飼育や植物の栽培などがある。これらの学習は、児童の気付きや工夫に基づき行う主体的な思考や行動であり、問題解決の能力育成の基となるものである。

2 教員は、なぜ理科を上手に教えられないのか

(1) 教え込み型の指導から子供の発想を生かし、ともに考える指導への転換

小学校の教員は、理科が得意な教員、好きな教員は少ない。これは、小学校の教員養成課程の多くが文系の学科であることや、教員自身が自然体験活動等に不慣れであり、理科指導の基礎的な知識、技能が十分には身に付いていないことと無関係ではない。理科の基礎的な知識や技能の習得は欠かすことができないが、経験だけでなく、教員が理科に抱く指導観が、教科としての理科を遠ざける要因ともなっている。

自然事象を対象に体験的な学習をすると、児童からは教科書には無い問いが生まれたり、教科書とは異なる実験結果が出てきたりする。児童からの素朴な気付きや質問に教員がすぐには答えられない場面は、よくあることなのである。このような場合に、ベテランの教員となると、児童の着眼点や発想のよさを認め、児童とともに調べることで、児童の学習意欲を高めることにつながっている。しかし、教員が一方的に教え込むことに慣れている教員は、困惑をしてしまうのである。教え込みの指導から、児童自らが問いをもって調べ、解決につなげていく支援ができるような指導へと、教員自身の意識や指導観を変えていかなければ、理科の学習活動の充実は難しいのである。

生活科において、野外の公園や校庭に出た観察や飼育、栽培を行う際も、児童が興味をもった植物や虫、鳥などの名前を聞かれ、教員が回答に窮することは多くある。教員としての自負をもち、児童に聞かれたことを完璧に答えたいと思う気持ちは大事なことであるが、理科や生活科では、全てを答えることはできない自分を知り、児童の着眼点を認め、児童の発想を生かしなが

ら、学習を展開していく心構えが必要である。逆にいえば、教員は知っていてもすぐに児童に教えるのではなく、児童自身の問題解決をする力を伸ばし、育てていくことが大切なのである。

(2) 観察、実験は失敗を生かすことが大切

理科は観察、実験の結果が教科書通りにならない難しさがあるので嫌う教員もいる。しかし、観察、実験には失敗が付き物なのである。理科は結果を教える教科ではなく、なぜそうなるのかを考え、検討し、科学的な見方、考え方をすることに重きをおいた教科なのである。

特に、児童が個別に行う観察、実験活動は、児童自らが問題意識をもって、意図的に自然事象に働きかけていく活動であり、思うような結果が得られないことがよくある。予想や仮説とは異なる結果が出た時には、その予想や仮説が間違っているか、実験方法や結果の処理に誤りがあるのかを児童自身に考えさせることが大切である。また、自分と似た活動をしている友達の結果を確かめるなど、他の方法と比較をしたり、意見交換をしたりすることで、正しい方向が見えてくるので、次の活動へとつなげていくのである。

もちろん教員が、事前に予備実験を行い、正しい実験の方法や対処の仕方の見通しをつけておくことは大切なことである。

3 子供たちは、理科の活動が好き

平成27年度全国学力・学習状況調査の児童質問紙による調査では、「理科の勉強は好きですか」という問いがある。「当てはまる」「どちらかという当てはまる」を合わせた肯定的な回答をした6年生児童は、全国で83.5%である。これは、国語の61.1%、算数の66.6%と比べて高い数値である。反面、同調査において「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出た時に役に立つと思いますか」という問いの肯定的回答は74.5%と低くなり、「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか」の肯定的な回答は28.8%と低いことは、大きな課題である。

理科好きな小学生は多い。主な理由としては、観察、実験の活動自体が楽しいなど、体育や図画工作等と似た活動教科であることを挙げる児童は多い。また、知らなかった新しい知識を得ることができることや、自分で調べていく活動に楽しさを感じる児童もいる。観察、実験等の活動の魅力を生かしながらも、理科を生活に役に立つ、有意義な職業につながる教科と児童が感じるようにしていく必要がある。そのためには、学習内容の実生活や社会への応用、発展を学ぶ活動も欠かせない。また、発達に応じて、児童は活動欲求から知的追究活動へと変化をしていくので、事前調査等による児童理解を生かして指導をすることが大切である。

4 問題解決の能力を育てる教師の工夫

問題解決の学習展開を図る主役は児童であるが、実際に理科の学習を行うと、理科が好きで知識がある教員ほど、知っていることの説明に力点を置き、児童による問題解決が成立しにくいことがある。指導者である教員は、理科に関する基礎知識や安全面の留意点を理解しておくことは大切だが、問題解決の能力の育成についての理解が必要である。以下、理科、生活科における問

題解決の能力の育成を目指して、教員が実践した工夫の例を挙げる。

(1) 理科や生活科で使う器具や教材、教具の理解と教員同士の教え合い

団塊の世代が退職期を過ぎ、教員の年齢は大幅に下がってきている。経験が少ない教員も増えてきており、教材、教具への理解は十分ではない。教材、教具の理解を兼ねて、教員全員で理科室や生活科室の整理、整頓を行うことが大切である。その際に、教材、教具の名称とともに、どのような時に使用するものなのかを確認し、類似品を集めてカテゴリーを分けておく。また、後で探す時のために、しまった場所には、名称とともに教材、教具の写真を明示しておくといよい。

理科実験器具などの基本操作や安全指導の講習会も必ず行う必要がある。簡易な方法として、職員室のコーナーで授業前に予備実験を行い、他の教員に試行錯誤をしている様子が見えるようにするのもよい。通りかかった先輩教員がアドバイスをしたり、違う視点で意見を言ったりすることで、実験方法の理解と授業研究の活性化につながる。

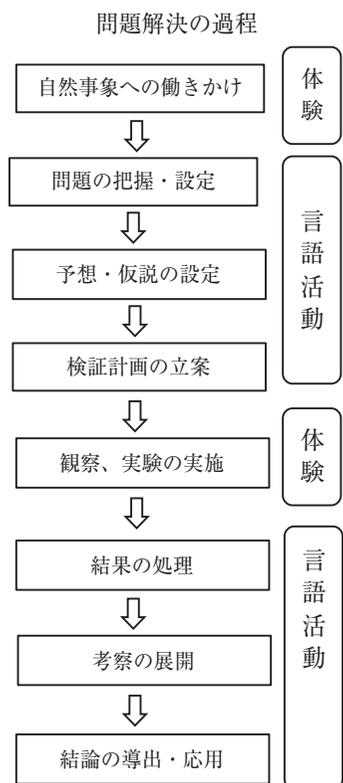
(2) 問題解決の基本的な学習過程の理解

村山哲哉は、著書「小学校理科「問題解決」8つのステップ（東洋館出版社2013.4.8）で、問題解決の過程を次のような8つのプロセスに分けて考えることを提唱している。①自然事象への働きかけ ②問題の把握・設定 ③予想・仮説の設定 ④検証計画の立案 ⑤観察、実験の実施 ⑥結果の処理 ⑦考察の展開 ⑧結論の導出、応用の8つのステップである。その中で、「①自然事象への働きかけ」と「⑤観察、実験の実施」は体験活動、この体験活動をつなぐ②～④、⑥～⑧を言語活動と説明し、この過程をたどることで、子供たちは自然事象についての自分の考えを論証していき、繰り返すことで論理的な思考力が育成できると説明をしている。(右図参照)

問題解決のプロセスを示したどことは、日本初等理科教育研究会や東京都小学校理科教育研究会でも提唱されてきたことであるが、村山哲哉は、児童自身が「自分事」と考えて学習を行うことが大切であり、これらのプロセスを辿るのは子供であること、教員は子供とともにその脇を歩むのであると説明をしている。

このステップは、児童が自ら問題を追究し解決を図る上でのプロセスであり、教員主導でステップに合わせて授業を進めるのではないことに留意したい。

生活科においては、このステップ論を踏まえつつ、児童の発達や授業構成を考え、「つかむ、ふかめる、まとめる」の3つのステップを示して、児童主体の問題解決の過程を意識した。



(3) 自然事象との出会いから作る問題

教員が、児童自身が問題解決を図る学習単元を構成しようとする上で、最も時間をかけて検討をするのは、単元の導入場面である「自然事象と出会う」体験活動である。児童は体験を通して、今までの自らの経験に基づく見方、考え方との相違を確認している。そして今まで気付かなかった見方、考え方のずれを明らかにして、「どうしてこうなるのだろう」と疑問を抱き、追究をする問題を作っていく。写真は、5年生のふりこの導入場面である。アルプスの少女ハイジのブランコの振れ方から、児童がふりこの振れ幅の違いに着目する工夫がされている。事前の児童の生活経験や既習事項などの調査を生かし、児童の実態に合わせた自然事象との出会いの場面を設定した事例である。



児童による問題作りは、最初のうちは、多様な問題ができてしまいまとめられない、問題が作れないなどの不安が教員から出ることがある。このような場合は、児童の気付きや疑問を出し合っ整理し、学級として問題を作る経験を重ねることが大切である。特に低・中学年のうちは、教員が児童の疑問や意見を拾い上げ、児童とともに問題作りを行うことが大切である。

右の写真は、生活科で活動中の児童のつぶやきを拾い上げて、追究活動をしていった例である。1年生が「シャボン玉づくり」の活動を楽しむ中で、児童の「大きなシャボン玉を作りたい」「四角いシャボン玉を作れないかな」というつぶやきを教員が集め、次の追究活動へとつなげていった。文字を書くことが十分にはできない1年生でも、教員が児童の声を拾い上げ、思いや願いを明確にして追究する活動につなげることができるのである。



友達より大きなシャボン玉作り

(4) 問題を明確にし、話し合いを経て得る結論

問題作りとともに、教員が難しいと感じるのは、多様な観察、実験結果から考察し、結論を導く過程である。観察、実験の方法が多様であると、様々な考察が出て、まとめられない原因は、問題解決の過程の最初に「問題の把握・設定」を適切に行っていないことが要因である。問題解決においては、「問題を作る」と「結論を得る」ことは対になっていて、「問い（問題）」に対する「答え」が結論となる。その間をつないでいるのが、問題を追究する活動なのである。

右の写真は、6年生「植物の水の通り道」の学習において「野菜にも水の通り道はあるのだろうか」とい



結果の写真を掲示しての意見交換

う学級全体の問題に対して、各自が思い思いの野菜を持ち寄って、染色液に浸し、植物体の中の水の通り道を探した活動例である。多様な野菜の中には、導管が見やすい野菜も見にくい野菜もあるが、観察結果をタブレット端末で撮影、掲示し、互いに比較検討する中で、野菜による違いを認めつつも「野菜にも水の通り道があるようだ」という結論に至った事例である。

(5) 互いの考えを理解し合う表現、掲示

理科において、言語活動による意見交換の場は多い。問題作りや予想、仮説の設定、結果の処理や考察等では、口頭での発表に加えて、掲示や表現を活用して児童相互の考えや意見が分かるようにすることが大切である。カードに考えを箇条書きにしたり、モデル図に表したりして黒板に掲示をし、互いの考えの相違を明確にすることは、意見交換の充実には欠かせない。また、磁石のN極やS極、てこの支点、力点、作用点などの理科学用語をキーワードとして使い、意見交換をすることも、言葉の定義が明確になり理解を助ける。近年、小学校においてもICT機器が普及してきたが、電子黒板とタブレット端末を活用することで、ノートを映し出して発言を促すことや、撮影した現象を映し出して説明をすることができるようになった。これにより、発表に自信がなかった児童がすすんで発表をするようになった例もあるので、活用を図りたい。

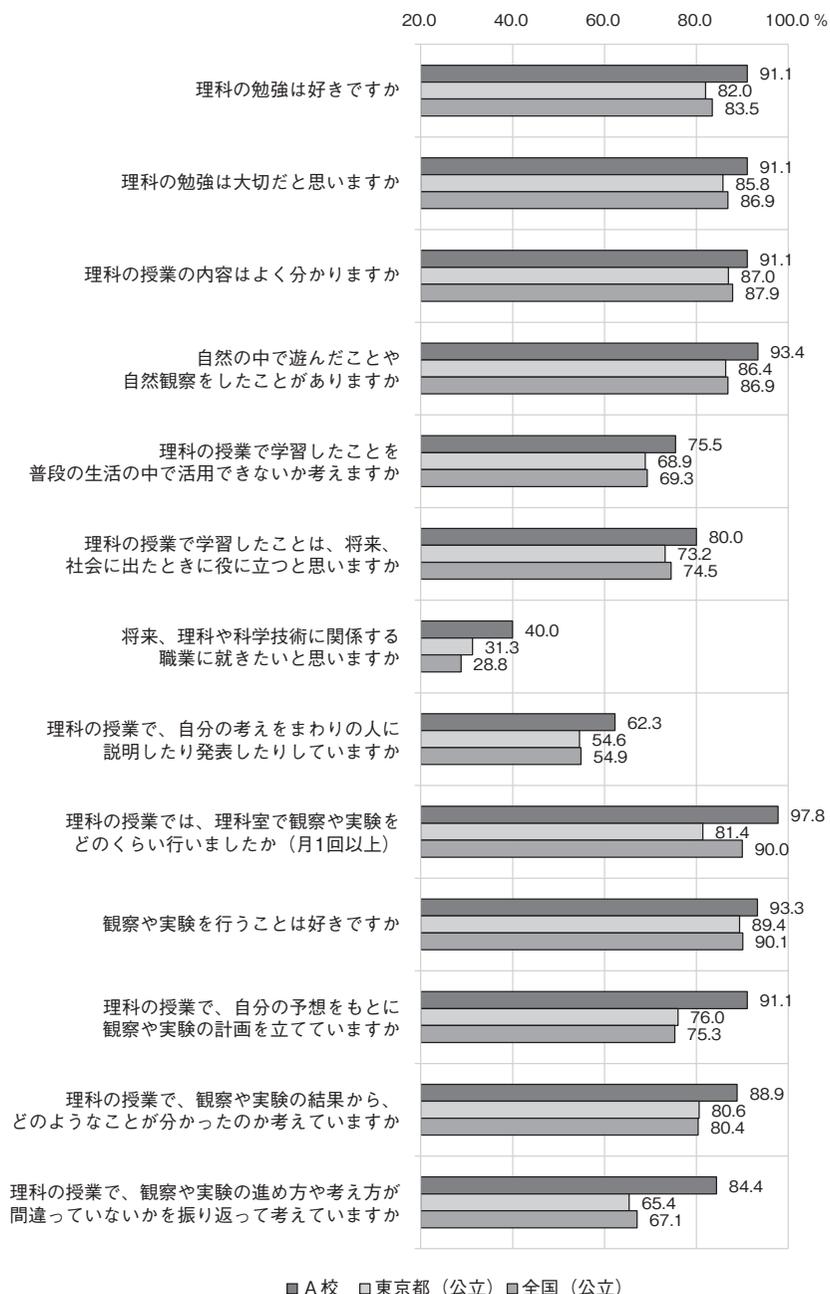
5 理科の授業研究を通じた児童の変容

第6学年児童を対象とした平成27年度全国学力・学習状況調査報告の理科の結果及び児童質問紙より、児童を主体とした問題解決能力育成の授業研究を3年間続けたA小学校の理科、生活科の成果を検証した。

全国の公立学校を基準とすると、学習内容面では理科の平均正答率は+9.5ポイントであった。児童質問紙では「当てはまる」「どちらかという当てはまる」を合わせた肯定的な評価を集計し、設問を簡略化して右図のようにまとめた。

いずれの項目も国、都を上回ることができた。特に、「観察や実験の振り返り」(+17.3ポイント)、「予想し、観察や実験の計画を立てる」(+15.8ポイント)、「理科や科学技術の職業に就きたい」(+11.2ポイント)、「観察、実験の結果から分かったことを考える」(+8.5ポイント)は、全国平均と比べ大きくプラスに偏っており、児童に問題解決の学習が定着し、能力が育ってきていることがうかがえた。教員が授業研究を重ねて児童主体の指導観を培い、児童とともに問題解決に取り組んできたことが、児童の問題解決能力の育成につながったといえるであろう。

平成27年度全国学力・学習状況調査 質問紙調査報告より



〈引用・参考文献〉

小学校学習指導要領解説 理科編・生活編（平成20年8月）文部科学省

小学校「問題解決」8つのステップ 村山哲哉著（2013年4月）東洋館出版 P13～28

平成27年全国学力・学習状況調査報告書（平成27年8月）文部科学省 国立教育政策研究所