

児童が自然の事物・現象についての問題を科学的に解決する授業の在り方に関する研究

－問題解決の活動の充実を通して－

【研究担当者】 研修指導主事 田口 一茂
 【この研究に対する問い合わせ先】 理科教育担当
 TEL 0198-27-2784 FAX 0198-27-3562
 E-mail kagaku-r@center.iwate-ed.jp

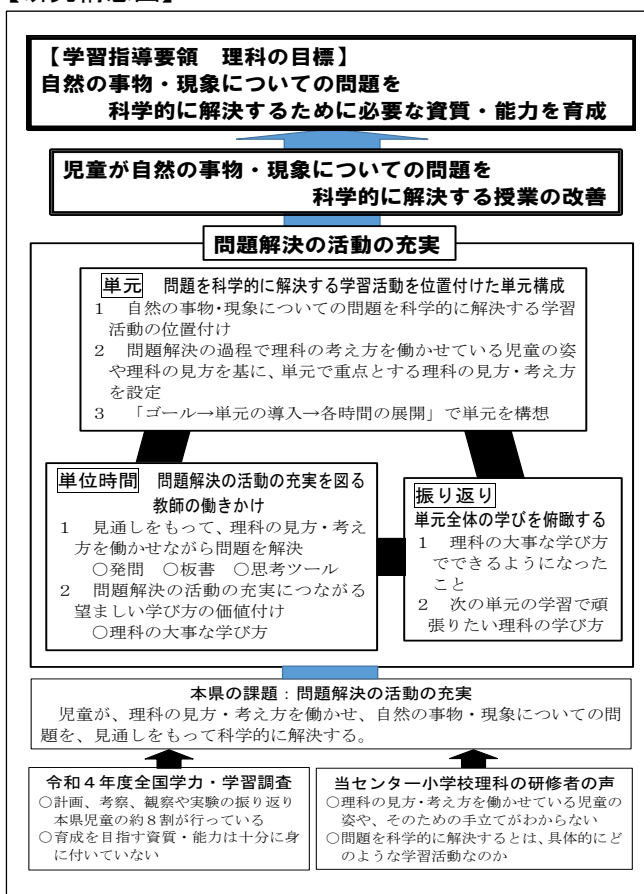
I はじめに

本研究は、児童が自然の事物・現象についての問題を科学的に解決することができるようにするために、①問題を科学的に解決する学習活動を位置付けた単元構成、②単位時間における問題解決の活動の充実を図る教師の働きかけ、③単元全体の学びを俯瞰する振り返りの三つの手立てを考案し授業実践を行いました。そして、本研究の成果を基に、問題解決の活動の充実を図る教師の働きかけの一例を「小学校理科授業づくりリーフレット」にまとめました。

II 自然の事物・現象の問題を科学的に解決する学習活動

自然の事物・現象についての問題を科学的に解決することについて、令和4年度全国学力・学習状況調査の問題には、具体的な学習活動が示されています。これを整理したものが下表です。単元構想の際に、この表を基に、問題を科学的に解決する学習活動を位置付けます。

【研究構想図】



【問題を科学的に解決する学習活動】

分析・解釈	①観察や実験で得た結果を、複数の視点で分析して解釈し自分の考えをもつ。 ②観察や実験で得た結果を、問題の視点で分析して解釈し自分の考えをもつ。 ③自然の事物・現象から得た情報を、他者の気付きの視点で分析して解釈し考えをもつ。 ④提示された情報を、複数の視点で分析して解釈し自分の考えをもつ。
構想	①予想が確かめられた場合に得られる結果を見通す。 ②問題を解決するまでの道筋を構想し、自分の考えをもつ。
検討・改善	①発想した方法と追加された情報を基に、方法を検討して改善し考えをもつ。 ②予想と観察や実験の結果を基に問題に対するまとめを検討して改善し考えをもつ。 ③観察や実験で収集した情報と話し合い等で追加された情報を基に問題に対するまとめを検討して改善し自分の考えをもつ。

Ⅲ 問題解決の過程で理科の考え方を働かせている児童の姿

県内で使用している教科書を基に、問題解決の過程で理科の考え方を働かせている児童の姿を、右図のように整理しました。右図は「比較する」について整理した表です。(他の考え方は、報告書に掲載しています。)

対象	【比較する】	対象	目的
ある事物・現象	《着眼点》 差異点や共通点 時間的・空間的变化 量的・質的变化	別の事物・現象	特徴や変化を捉える 問題を見いだす 規則性を捉える 要因を予想する
変化前の事物・現象		変化後の事物・現象	
観察・実験の結果		観察・実験の結果	

Ⅳ 問題解決の活動の充実を図る指導の手立て

(1) 問題を科学的に解決する学習活動を位置付けた単元構成

「単元構想シート」(右図)を、以下の2点に留意して開発しました。

○自然の事物・現象についての問題を科学的に解決する学習活動(前項Ⅱ)を単位時間ごとに位置付けたり、理科の考え方を働かせている児童の姿(前項Ⅲ)や理科の見方を基に、単元で重点とする理科の見方・考え方を具体的に考えたりして構想します。

○単元構成を「ゴール→単元の導入→各時間の展開」で構想します。

(2) 単位時間における問題解決の活動の充実を図る教師の働きかけ

以下の2点を教師の働きかけとしました。

○発問や板書の工夫、思考ツールの活用によって、

児童に、見通しをもって、理科の見方・考え方を働かせながら問題を科学的に解決することを促す。

○問題解決の活動の充実につながる児童の望ましい学び方を「理科の大事な学び方」として価値付ける。

(3) 単元全体の学びを俯瞰する振り返り

単元の終末に、「理科の大事な学び方でできるようになったこと」、「次の単元の学習で頑張りたい理科の学び方」を視点とした学習の振り返りを行います。

【単元構想シート (第6学年「物の燃え方と空気」)】

理科単元構想シート							
学年・単元名	第6学年 物の燃え方と空気						
①単元の目標							
知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等					
植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができることを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。	燃焼の仕組みについて追究する中で、物が燃えたときの空気の変化について、より妥当な考えをつくりだし、表現することができる。	燃焼の仕組みについて、主体的に問題解決しようとする。					
③学習前の児童 (○児童が学習前に持っている考え ・単元に関わる既習事項や生活経験)							
○物がよく燃えるためには、空気がたくさん必要で、うちわで風を送ったり、空気が無くならないようにしたりすればよい。酸素をたくさん用意すればよいと思う。 ・花火の際にろうそくを使用した、落ち葉を使つての焼き芋、バーベキュー、飯盒炊飯の際に木と新聞紙を使って燃やした等、多くの児童は物を燃やす経験がある。 ・既習事項は、第4学年の空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることである。							
④本単元で重点とする見方・考え方							
・植物体が燃える時の空気の变化に着目して、植物体が燃える前と燃えた後の空気の性質について、複数の実験結果を基に多面的に考える。 ・実験の結果を関係付けながら、燃焼の仕組みについて捉える。							
				⑤主な学習活動			問題を科学的に解決する学習
				時	分	構	検
				1	・ 1本のろうそくを燃やし炎の様子や燃える様子を観察する。 ・ 燃えているろうそくに集気瓶を被せるとろうそくの炎が消える理由を考える。		
				2	・ これから調べたいことを考える。	②	
				3	・ 集気瓶の中でろうそくを燃やし続ける方法を調べる。 ・ 実験結果を基に、物が燃え続けるために必要なことを考える。		
				4		②	③
				5	・ 空気中のどの気体が、物を燃やす働きがあるのかを調べてまとめる。	②	①
				6	・ 物が燃える前と後の空気の変化について予想する。		①
7	・ 予想が確かめられた場合に得られる結果を見通し、実験する。 ・ 物が燃える前と燃えた後の空気の変化についてまとめる。	②					
8							
9	・ 学校で行われる火災を想定した避難訓練の際に、窓を閉めて避難する理由を考える。 ・ 単元全体の学習の振り返りを行う。	④					
②学習後の児童 (単元の学習を通して科学的なものに変容した考え)							
○物が燃えると、空気中の酸素が減り、二酸化炭素ができるから、物が燃え続けるには、常に空気が入れ替わるようにして、物を燃やす働きのある酸素を取り入れることが必要だ。							

【第6学年「物の燃え方と空気」 第9時 単元の学習を振り返る】

児童は、これまでの学習で使用したノートや、これまでに蓄積した「理科の大事な学び方ボード」を見ながら振り返りました。

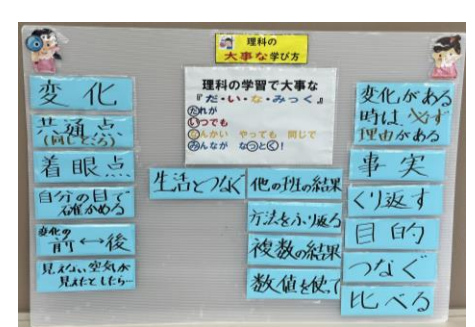
【単元全体の学びを俯瞰する振り返り】

「理科の大事な学び方でできるようになったこと」、「次の単元で頑張りたい理科の学び方」を視点に振り返ることで、単元の学習を俯瞰することができるようにする。

【児童の記述】

理科の前までの学び方は、理くつをつかんで結果さえ分かれば、それで良いと考えていたけれど、変化や着眼点に注目して学んでいたら、理くつと結果から何が言えるのか考えるようになったり、変化する違いなどを考えるようになったりした。次の単元でがんばりたい理科の学び方は事実です。理由は、事実に基づいて考えると、どういうことで事実にたどりついたのかがわかると思ったからです。もう一つは共通点です。共通点に気を付けると、違いや同じところなどが分かって、ヒントになるかもしれないからです。

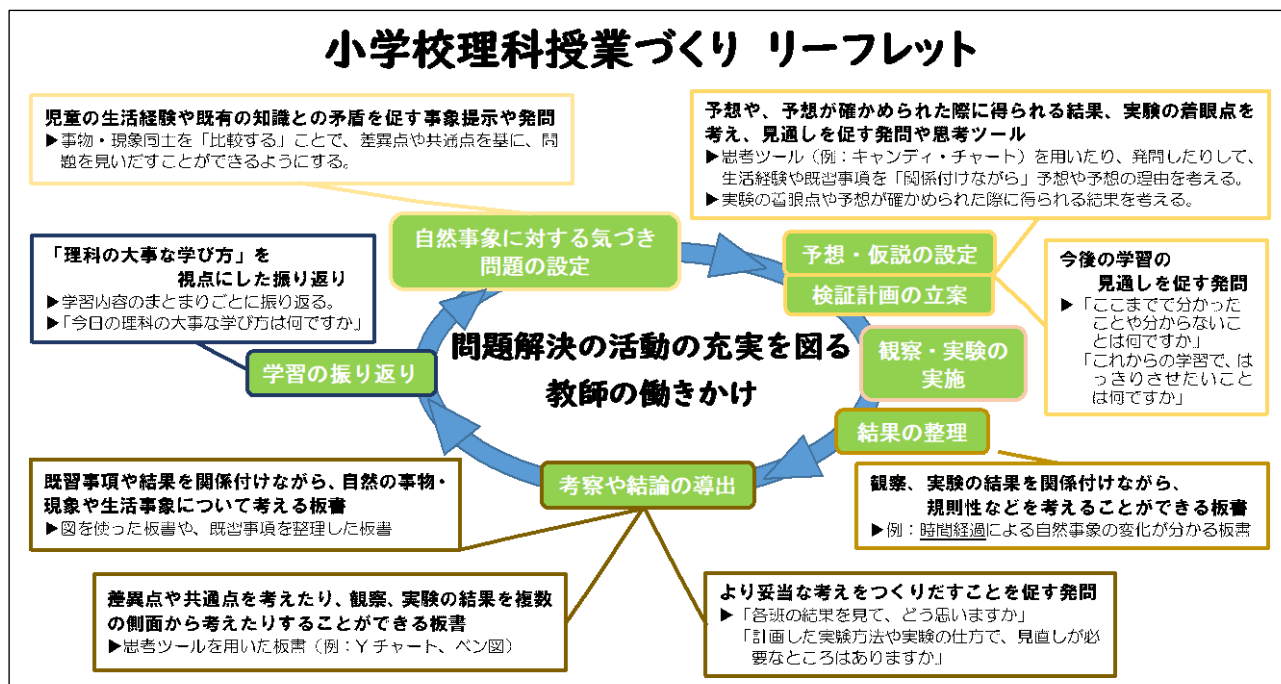
【理科の大事な学び方ボード】



VI 小学校理科授業づくりリーフレット

本研究の成果を基に、問題解決の活動の充実を図る教師の働きかけの一例を「小学校理科授業づくりリーフレット」にまとめました。下記Webページからダウンロードしてご活用ください。

小学校理科授業づくり リーフレット



VII おわりに

授業実践を検証した結果、①問題を科学的に解決する学習活動を位置付けた単元構成、②単位時間における問題解決の活動の充実を図る教師の働きかけ、③単元全体の学びを俯瞰する振り返りの三つの手立てが、問題解決の活動の充実を図り、問題を科学的に解決する資質・能力の育成に役立ったことが分かりました。

○本研究の報告書（補助資料、リーフレット）は、当センターのWebページに掲載しております。

<https://www1.iwate-ed.jp/04kenkyu/104rika.html>

