

仲間との学び合いを通して思考力・表現力を高める指導の在り方

～第4学年「とじこめた空気や水」の学習を通して～

美濃加茂市立太田小学校 白村 一樹

1 指導の立場

(1) 主題設定の理由

① 児童の実態から

私が前年度まで赴任した七宗町立神淵小学校は、全校児童60名程度からなる小規模校である。昨年度、私が理科を受け持った4年生は5名である。前任校では、小規模校・少人数学級の良さを生かし、個に応じた支援や一人1観察・1実験の位置付けなど個別指導に重点を置いた学習を進めてきた。そうすることで、一人一人に知識・技能を確実に身に付けさせることができ、理科が好きであると答える児童が多くなるなど一定の成果をあげることができた。

一方で、児童同士の学び合いの必然性が生まれにくいということが課題として挙げられた。

② 今日的な課題から

「令和の日本型学校教育の構築を目指して～すべての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、共同的な学びの実現～(答申)」において、2020年代を通して実現すべき「令和の日本型学校教育」の姿を『全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現』としており、そこでは、個別最適な学びと協働的な学びを一体的に充実し主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげていくことが必要であると述べられている。

(2) 研究仮説

粒子の概念における学習場面において、仲間とともに追究する学習活動の中に理科の見方・考え方を働かせる場面を意図的に位置付け、学びのよさを振り返る活動を位置付けていけば、理科の見方・考え方を働かせるよさを児童が実感し、思考力・表現力を高めていくことができるだろう。

本実践での「思考力・表現力」

学習指導要領記載の本単元で身に付けさせたい資質・能力に加え、理科の見方・考え方を働かせて考えること、学んだ知識・技能を活用して説明することを含む。

(3) 研究内容

- ①働かせたい理科の見方・考え方を位置付けた指導計画の作成
- ②見方・考え方を意識的に働かせるための工夫
 - ②-1 擬人化粒子モデルの活用
 - ②-2 見方・考え方の可視化
- ③協働的な学びが生まれる学習活動の工夫
- ④振り返りにおける学びの言語化
 - ④-1 振り返る視点の明確化
 - ④-2 ICTを活用した単元の終末

2 実践

(1) 働かせたい理科の見方・考え方を位置付けた指導計画の作成

各単位時間に身に付けさせたい資質能力を明確に位置付けることに加え、児童に働かせたい理科の見方・考え方も位置付けた単元構想図を作成した。この指導計画をもとに児童の様子を観察することで、学習の見通しをもって指導することができた。

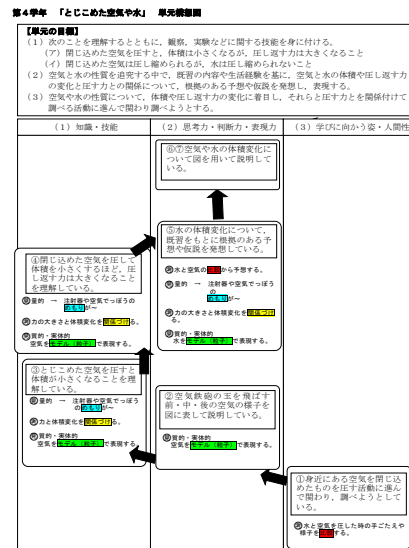


図1：「とじこめた空気や水」単元構想図

(2) 見方・考え方を意識的に働かせるための工夫

①擬人化粒子モデルの活用

全ての物は目に見えない小さな粒子の集まりとしてできている。それは空気や水であっても同じである。教科書には空気をモデル化して考えるような指導方法が示されている。しかし、児童にとって粒子のモデル化は「とじこめた空気や水」の単元で初めて取り扱うことが多く、自由度の高い思考の場面では考えを表現することが難しい児童もいる。そこで、グループ学習において一人ひとりが空気や水などの「粒子」となって想像し、表現することで、児童の主体性が高まるとともに、理科の見方・考え方を働かせるための手立てとなるのではないかと考えた。

第2時の学習では、第1時の学習での空気てっぽうを飛ばした経験をもとに、空気てっぽうのたまが飛ぶ前後の筒中の空気の様子について考えさせた。児童が個人で予想する時間を確保した後、考えを擬人化モデルで表現する活動を位置付けた。そして、グループで個々の予想を交流しながら空気の様子を表現する方法を考え、表現する時間を設けた。以下は児童の交流の様子である。

B 児：私は、たまが飛ぶ前は空気がたくさんあるけど、棒におされると空気はおされてつぶれると思う。

C 児：ぼくも一緒。

D 児：私も空気は押されてぎゅうぎゅうになっていると思う。

T：どうして空気てっぽうのたまが跳ぶと思う？

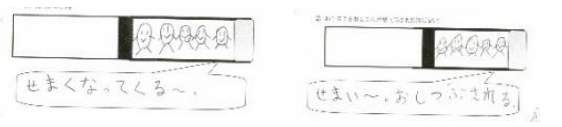
E 児：空気がおして飛ぶ。

T：じゃあ、やってみようか。

(教師が押し棒を押す役割となり、児童が空気を表現する。)

A 児：そういうことか。

A 児のモデル図



A 児は、交流する前は、空気のモデルを図で表現することが難しいようであったが、グループで擬人化モデルによる表現を行うことで、上記のモデル図のように、空気の様子を自分なりにモデルで表現することができるようになった。



図2：筒の中の空気の状態を児童が考えている様子

②見方・考え方の可視化

理科の見方・考え方を児童が意識的に働かせることができるように、この単元で働かせたい見方・考え方を下図の4つに分類した。児童にはこの図を提示するとともに、4色の付箋を渡し、自由に記述することができるようにした。予想や仮説を考える場面、結果を分析する場面、結果から考察する場面など、子ども達は課題を解決するために必要な理科の見方・考え方を働かせることを意識することができた。



図3：単元で働かせたい理科の見方や考え方の分類

(3) 協働的な学びが生まれる学習活動の工夫

児童の学習環境としてグループ隊形の座席を作って学習するようにした。この単元では基本的に1人1実験で個人追究をするが、予想時や考察時など仲間のノートを見たり話し合ったりしながら学習を進める方が児童の対話を通して、思考を深めることができると考えた。そして授業において仲間と話し合いながら学習を自己調整する様子が見られるとその姿を価値付けるようにした。特に、仲間と情報を共有することによって新しい

事実や考えに気付くことができると考え、対話をすることによって、見方や考え方に対する気付きや考えの深まり、そして自分の考えが明確になると考え、見取り、価値付け、問いかけ、より思考する力を高められるようにした。

①空気の体積変化における実践

空気の体積変化について追究する場面では、空気の体積が小さくなると予想した児童が5人中4人、小さくならないと予想した児童が1人であった。その後の実験中には次のように交流する児童の姿が見られた。

C児：どれだけおしても、(注射器のめもりは)2までしかいかない。

D児：1まではいったよ。

A児：0にできるのかな。

T：いい疑問だね。どうかな？

A児：どれだけやっても0にはならない。

E児：3めもりから始めたら、0になったよ。
(実験を見せながら)

A児：うん。すこしだけ隙間があるよ。

E児：ほんとだ。

A児：やっぱり0にはならないんだ。

児童は実験中に自由に交流しながら、繰り返し実験を行い追究していた。その過程で、「空気の体積はどこまで小さくなるのか」という疑問が焦点化され複数の事実から現象をとらえることができた。

さらにその後の考察では、自分の予想をモデルで表していた児童Bに対して問いかけると次のような発言が見られた。

T：予想と図がちがうね。実験をする前と後で考えが変わったところある？

B児：予想の時は、空気が分裂して小さくなると思ってたけど、ちがってた。ひらぺったくつぶれて(空気が)ぎゅうぎゅうになってる。

T：すごい。モデルを使って深く考えられているね。

D児：空気(のつぶ1つ1つ)が小さくなって体積が小さくなると思ってたけど、予想とちがった。空気がつぶれてぎゅうぎゅうになることが分かった。

予想の場面で、空気を粒子として表現していた児童は、実験を通して、粒子モデルのイメージが変容した。単位時間を通して質的・実体的な見方を働かせながら追究したことで、空気の体積変化

だけでなく、微視的な空気の状態について考えを膨らませるなど、思考を深めることができた。

②水の体積変化における実践

以下は、水の体積変化について追究する学習において、児童が予想をしている場面の一部である。

D児：水は(モデルで)かいたことないけど。
(モデルで表現するB児を見て)

B児：しずくでかけばいい。

E児：空気といっしょ。

T：C児さん、空気と比べて考えているね！

B児：比べるってどうしたらいいんだろう？
空気とちがうってことでもいいの？

T：空気と比べて考えているからいいんじゃないかな。

空気と同じような見方・考え方を働かせようとモデルで表現することに挑戦しようとするD児がいた。児童同士の交流の中で、水も空気と同じように表現できそうだとすることに気付くことができた。また、空気と比較して予想するC児を教師が取りあげることで空気との比較で考えようとするB児の姿につながった。

以下は、実験中に児童が交流している場面の一部である。

実験時

A児：びくともしない。5でやってみよう。

C児：もっとやっていますか。

T：いいよ。

C児：なんで？

B児：水はぎゅうぎゅうになっている。

E児：1mmは動く

B児：空気の分じゃない？

ここに水をいれてやれば空気は入らない。

D児：わたしは全然変わらなかった。

A児：びくともしなかった。

E児：ほんとだ。ほとんど動かない。

児童は繰り返し実験を行う中で、水の手ごたえが空気とは異なることを感じ取り、とじこめた水をおしても体積は変化しないことを理解することができた。E児のようにわずかであるが押し棒が下がった様子に気付いた児童がおり、その事実について児童同士が共有することで実験方法を見直したり確かめたりすることができた。

(4) 振り返りにおける学びの言語化

①振り返る視点の明確化

単位時間の終末に本時の学習を振り返る活動を位置付けた。教師が用意した振り返り用紙に、毎回記述するようにした。項目として、主体性、理科の見方・考え方、仲間との対話の3点についてのABCの自己評価に加え、本時の学習における発見、自分や仲間の学びの良さ、次回への抱負を記述するようにした。しかし、児童は自分の学びの良さ（特に理科の学び方）について振り返ることが難しかった。この実践から、児童への継続的な指導、価値付けや振り返る視点をさらに焦点化する必要があると分析した。

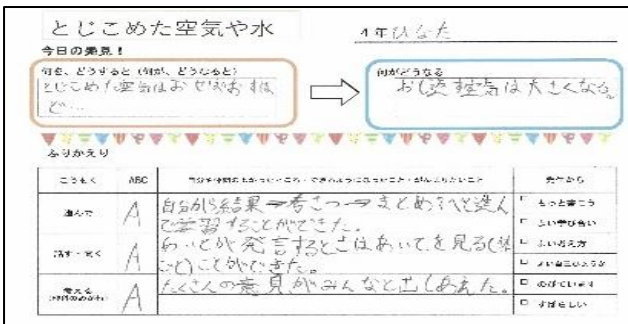


図4：児童が記入した振り返りシート

②ICTを活用した単元の終末

単元の終末に学習のまとめとして、タブレットPCで作成したプレゼンテーション資料の交流を位置付けた。スクリーンメニューの発表ノート資料を作成した後に、画面録画の機能を使って言葉による説明を加えた映像資料を作成した。これを仲間同士で交流した。児童は資料を作成するだけでなく、声による説明を吹き込み何度も聞きながら映像を見直すことによって、学びを振り返り身に付けた知識を正しくとらえ直すこともできた。そして、単元を通して身に付けた知識・技能を活用し、空気や水の体積変化について総合的な視点で単位時間の学びを結び付けることができた。



図5：児童が作成した映像資料

3 成果と課題

(1) 児童の変容

単元学習後に児童にアンケートを実施し、以下の項目で本実践の学び方について児童の考えを聞いた。

①グループ隊形で理科の学習をすることはよかったですか。
②いろいろな『理科のめがね』を使って学習することで理科を勉強するための力がついたと思いますか。
③単元の最後に録音動画を作ったことは単元の内容を理解するために良かったですか。

	とても そう思う	そう思う	どちらとも いえない	あまり そう思わない	そう思わない
①	4人	1人	0人	0人	0人
②	5人	0人	0人	0人	0人
③	5人	0人	0人	0人	0人

①について、児童は仲間と考えを共有することで問題解決がしやすいというよさを実感していた。②については、付箋により考える視点を選択することができたうえ、考えを表現しやすくなるにとらえていた。特に、モデル(図)で考えを表現するよさを実感していた。③については、単元の学習を振り返りながらまとめ、録音動画を作ることでよく理解できたという意見があった。

(2) 成果と課題

- 擬人化して空気の様子を想像することで、児童は空気や水のモデル化が容易になり、意欲的にモデルで思考・表現する姿につながった。
- 理科の見方・考え方を可視化し、グループ隊形で学習することで、仲間と学び方や考え方を共有することができ、理科の見方・考え方を働かせる姿が広まった。
- 単元の終末に、自ら作成した学習のまとめに声の説明を加えることで、単元の学習を振り返り、総合的に学びをとらえ直すことができた。
- △振り返り用紙については、児童が理科における学びの良さを認知することができなかつたため、改善するためには視点を焦点化し、指導・価値付けを継続していく必要がある。

《参考資料》

- ・小学校学習指導要領(告示)解説 理科編
- ・理科の授業を形づくるもの 鳴川哲也著
- ・小学校理科における擬人体感学習の利用の検討
名古屋女子大学 吉川直志・香川由夏・森石千早妃・山本莉緒
- ・授業におけるICT活用～ICTを活用した授業改善～

熊本市教育センター 前田康裕