

小学校 理科 部会

部会長名 金田小学校 校長 縄田 和之

実践者名 池尻小学校 主幹教諭 藤川 和久

1 研究主題

(1) 主題

「自然事象の変化と要因を関係づけながら追究し、科学的な見方・考え方を深める理科学習指導」

(2) 副主題

～生活事象をもとにした観察・実験と見いだしたきまりを適用して説明する場の位置づけを通して～

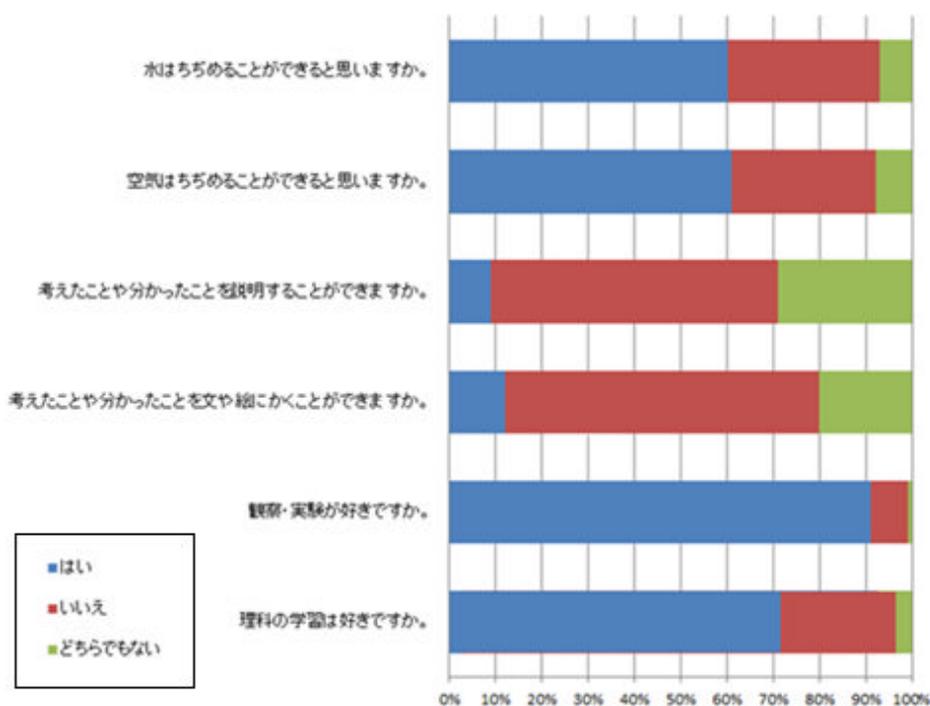
2 主題設定の理由

9月に実施した実態調査結果（資料1）では、「観察・実験が好きですか」という質問に対して、「はい」答えた児童が91%と高かった。一方「考えたことやわかったことを文や絵にかくことができますか」という質問に対して「はい」と答えた児童は12%、「考えたことや分かったことを説明することができますか」という質問に対して9%と低かった。

児童は、日常の理科の学習において観察・実験に対して意欲的に取り組む姿が見られるが、観察・実験の結果やその過程について自然事象の変化と要因の意味づけや関係づけを行い、自分の言葉で表現することを苦手としている児童が多い。

この課題解決に向け、観察・実験によって見いだ

したきまりを適用してキーワードを使い説明する活動を位置づければ、事象の変化とその要因を言語化して整理することができ、実感を伴った理解および科学的な見方・考え方を深めていくことができると考え、本テーマを設定した。



【資料1】

3 主題の意味

(1) 「自然事象の変化と要因を関係づけながら追究する」とは

小学校学習指導要領解説では「児童が自然の事物・現象に親しむ中で、興味・関心を持ち、そこから問題を見だし、予想や仮説のもとに観察、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ちようになる過程が問題解決の過程として考えられる」と示されている。

このことから、「自然事象の変化と要因を関係づけながら追究する」とは、児童が自然事象の変化から問題を見だし、予想や仮説を立て、観察・実験から生み出された事象の変化と要因の意味づけや関係づけを行い、見いだしたきまりをさらに妥当性の高いものへと更新していく児童の姿であると考えられる。

(2) 「科学的な見方・考え方を深める」とは

学習指導要領では、「科学とは、人間が長い時間をかけて構築してきたものであり、一つの文化として考えることができるが、それ以外の文化と区別される基本的な条件としては、実証性、再現性、客観性などが考えられる。『科学的』ということは、これらの条件を検討する手続きを重視するという側面からとらえることができる。」また、「見方や考え方とは、問題解決の活動によって児童が身につける方法や手続きと、その方法や手続きによって得られた結果及び概念を包含する。すなわち、問題解決の能力や自然を愛する心情、自然の事物・現象についての理解を基にして、見方や考え方が構築される。」と示されている。これらのことから、科学的な見方・考え方を深めるとは、児童が観察、実験を中心とした問題解決に取り組み、結果を整理し、考察、表現する活動を行うことで得られる実感を伴った理解により、問題解決能力がさらに深まった児童の姿であると考えられる。

(3) 「見いだしたきまりを適用して説明する場とは」

見いだしたきまりを適用して説明する場とは、児童が観察・実験などの問題解決を通して結果を整理し、考察する活動を行うことで得られる実感を伴った理解を自分の言葉で表現する活動であると考えられる。特に本研究においては、観察・実験から得られた事象の変化と要因に関わることについて、観察・実験の結果をもとにキーワードを使って考察および表現し、説明する場のことであると考えられる。

4 研究の目標

身近な生活事象をもとにした観察・実験を行い、その過程や結果についてキーワードを使い表現することにより、科学的な見方・考え方を深める児童を育成する。

5 研究仮説

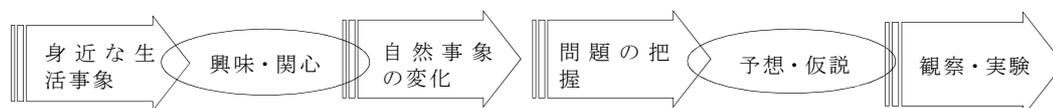
(1) 研究の仮説

児童が自然の事象を追究する過程で、身近な生活事象をもとにして観察・実験を行い、見出したきまりについてキーワードを使い表現する活動を位置づければ、観察・実験の結果を自分の言葉でまとめ、考察し、見いだしたきまりを適用して説明することができるであろう。

(2) 研究の着眼

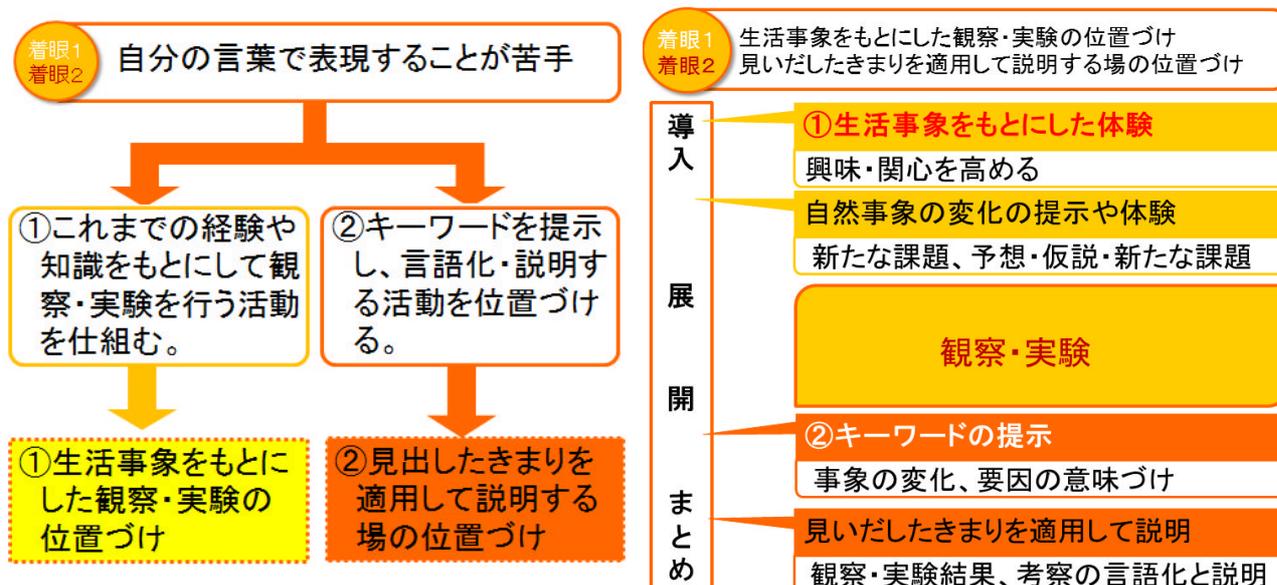
【着眼1】 生活事象をもとにした観察・実験の位置づけ

生活事象の経験や知識をもとに新たな課題を持たせるために、単元の導入時および1単位時間の学習において身近な生活事象と出合わせ、児童が自然事象の変化から新たな問題を見いだしたり、興味・関心を高めたりする場を設定する。



【着眼2】 見いだしたきまりを適用して説明する場の位置づけ

事象の変化と要因を整理し説明できるようにさせるために、単元および一単位時間の学習において、観察・実験を通して生み出された事象の変化と要因の意味づけや関係づけを行わせ、見いだしたきまりにキーワードを使い言語化し、説明する場を設定する。



【図1 実態・手立てと着眼の関連】

【図2 単元・一単位時間における着眼の位置づけ】

6 研究の計画（授業の計画）

（1）単元 とじこめた空気や水

（2）単元の目標及び指導計画

単元		とじこめた空気や水	総時数	7時間	時期	9月上旬
単元の目標		閉じ込めた空気及び水に力を加える活動を通して、そのかさや押し返す力の変化を調べ、その変化によって起こる現象をそれぞれの性質と関係付けて追究する能力を育てるとともに、空気及び水はそれぞれ違った性質があるという考えをもつことができるようにする。				
次	時	学習活動・内容	指導上の留意点（援助・支援）	評価規準		
1	1・2	○空気の存在に気付いたり、実感したりするための活動を行う。 ・単元を通しての学習の流れを知ったり、本時の目標を立てたりする。 ・ビニル袋やプラスチックコップなどを水の中に沈め、空気が入っていることを実感できる活動を行う。	*身近な素材を使い空気の存在に気付かせたり実感させたりする活動を仕組む。 ・空気の存在を体感することができるように自由に身近な素材を選択させる。 ○身近な生活経験をもとに考えさせる。 ○空気を水の中に押し込んだときの手ごたえを実感させる。	水中で泡を見る方法を主体的に選択しながら、水の中で空気が泡として見えることを知り、空気の存在をかさとして理解している。（行動・学習記録）		
	3	○閉じ込めた空気にかさを加え空気のかさや押し返す力の変化を調べる。 ・閉じ込めた空気にかさを加えたときの空気のかさの変化を予想する。 ・得た情報を整理し、閉じ込めた空気の性質を、表や図、言葉でまとめる。	○押し棒の戻り方に着目させることで、閉じ込めた空気の性質に気付かせる。 ○複数のキーワードを提示し、それらを使い実験の過程や結果を表現させる。	閉じ込めた空気にかさを加え、空気のかさや押し返す力の変化を調べ、表や図、言葉などで記録することができる。（行動・学習記録）		
	4	○空気であつぼうを使い、より遠くへ飛ばすための工夫を考えさせる。 ・後玉を棒で筒の中に押し込み、前玉を飛ばすときに、どのようにするとよく玉が飛ぶかを試行錯誤しながら考える。	*どのような工夫をしたら前玉がよく飛ぶのかを考えさせることで、閉じ込めた空気の性質に気付かせる。 ○複数のキーワードを提示し、それらを使い実験の過程や結果を表現させる。	空気の性質を利用して、玉の飛び方について調べることができる。（発言・行動・学習記録）		
	5	○閉じ込めた水にかさを加え、水の性質を調べる。 ・閉じこめた空気にかさを加えた時のことを基にして、自分なりの予想を立てる。 ・水の体積も押し縮められるかどうか調べる。 ・水による現象の変化を記録する。	○空気の場合を想起させることで、空気と水とではどのような違いがあるのか、比較して考えることができるようにさせる。 ○複数のキーワードを提示し、それらを使い実験の過程や結果を表現させる。	閉じ込めた水にかさを加えたときの変化を、空気の場合と比較して考えている。（行動・学習記録）		
	6・7	○学習のまとめと自己評価を行う。 ・この単元で学習したことは、これからの自分の生活でどのように生かせそうかを考える。	○見出した決まりをもとに学習の振り返りをさせる。	見出したきまりをもとに実験の結果を考察することができる。 （発言・学習記録） 単元を振り返り、自分の学習への成長や友だちのよさを見つけようとしている。（振り返りの記述）		

7 指導の実際

【着眼1】

単元の導入の段階において空気の性質や規則性を実感させ、実験の見通しを持たせるための活動として水槽、ゴム手袋、ビニル袋、ごみ袋、プラスチックコップ、足ふみポンプなど身近な材料や道具を準備した。児童は、これらの材料や道具を使い、空気の存在の確認やとじ込めた空気の手ごたえを実感するために、ビニル袋で空気をとじ込めて圧したり、水を貯めた水槽にゴム手袋を入れゴム手袋を膨らませたり、水を貯めた水槽にコップを入れ水中でひっくり返したりするなどの活動を行った。(写真1)

この活動により児童は、ビニル袋に閉じ込めた空気の袋を押ししたり、座ったりすることで「はねかえす感じがする」や「ふわふわした感じがする」など空気の存在や手ごたえなどを実感していた。(写真2) また、これらの活動をもとに閉じこめた空気の変化に着目して72%の児童が新たな問題意識を持つことができていた。

【着眼2】

見いだしたきまりを適用して説明する段階において、観察・実験から生み出された事象の変化と要因に関わるキーワードを提示して結果を整理し、考察、表現する活動を仕組んだ。

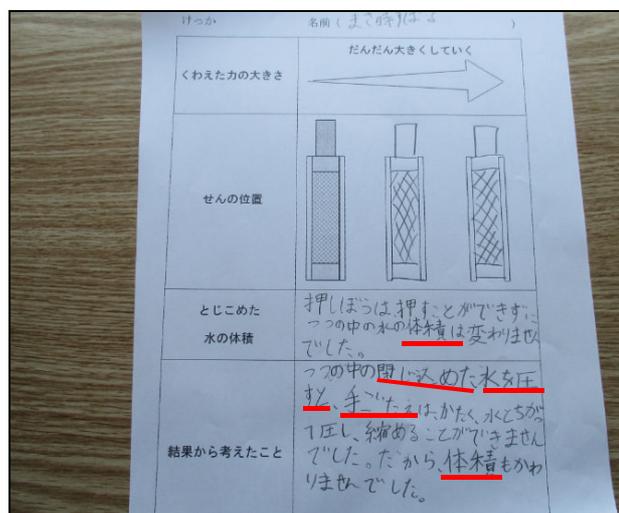
「とじこめた空気」の学習では、「空気」「圧す」「体積」「手ごたえ」のキーワード、「とじこめた水」の学習では、「空気」「水」「圧す」「手ごたえ」というキーワードを提示した。児童は、「つつの中のとじこめた空気をおすと、体積は小さくなるけどおしぼうをおしかえす



【写真1】



【写真2】



【写真3】

手ごたえは、反対に大きくなった」など自分なりの結果を整理する際にキーワードを加え表現したり、キーワードをもとに文を組み立てたり、キーワードを絵図に書き込んだりする姿が見られた。(写真3)



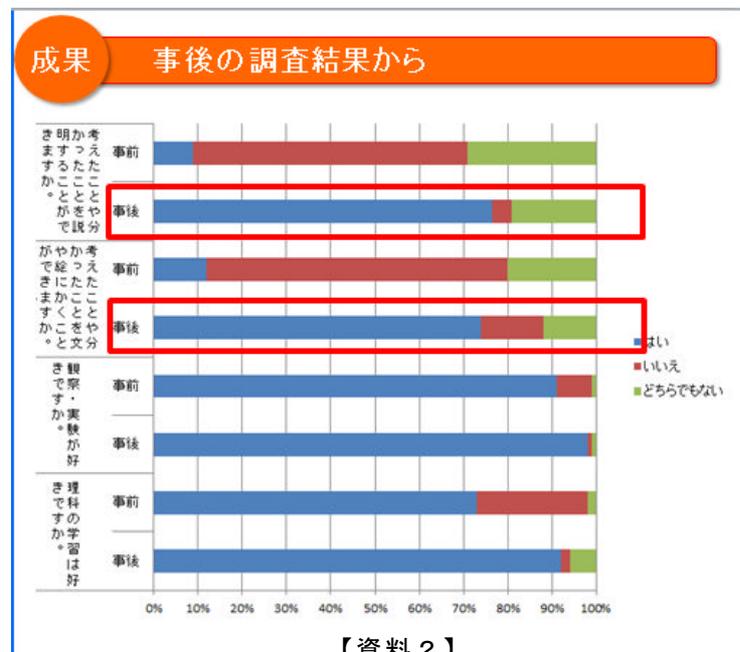
【写真4】

これらの観察・実験を通して見いだしたきまりを言語化し説明する場を位置づけたことで(写真4), 単元を通して76%の児童は自分がかいたワークシートやノートに他の児童の考察や参考になる点を書き加えることができおり理解がより確かなものになった。

8 成果と今後の課題

【着眼1】

生活事象をもとにした観察・実験を位置づけたことで、事象をもとにした新たな課題を72%の児童がワークシートに記入し、自分なりのあらたな課題を持つことができていた。このことから生活事象をもとにした観察・実験を位置づけることは、学習の見通しを持たせたり、自然事象の変化から新たな問題を見いだしたり、興味・関心を高めたりする上で有効であったと考える。(資料2)



【着眼2】

実験の結果について事象の変化と要因を関係づけながらキーワードを使い、文章化できた児童は、「とじこめた空気」では75%、「とじこめた水」では77%であった。その反面、ペアやグループ内で交流する様子から、ワークシートに書いたことをそのまま読んでいる児童が多く、児童なりの言葉を付け加えて説明する姿が少なかった。このことから十分な科学的な見方・考え方を深めるに至っていないと考える。

以上のことから、今後は、キーワードを児童に検討させたり、模範となる児童のノートやワークシートを共有化したりすることで、自分の言葉でまとめ考察し、説明できる力を育成し、実感を伴った科学的な見方・考え方を育てていきたいと考える。

◎ 参考文献

- ・ ことばを重視する理科授業（角屋重樹「初等理科教育2008.6」）
- ・ 自然事象のもつ面白さ（3年生の理科. 小学館. 1992. 奥井智久著）
- ・ 小学校学習指導要領解説理科編