

物の体積と温度

日 時：10月18日（金）第5校時
 学 年：第4学年 19名
 指導者：森光 哲也

糸崎小学校で育てようとする資質や能力

* は今年度の重点項目

- ①課題発見・解決能力 ②思考力・判断力・表現力 ③コミュニケーション能力
 ④主体性・積極性 ⑤回復力 ⑥協調性・柔軟性 ⑦自らへの自信

1. 単元について 単元観

児童観

本単元は、新学習指導要領第4学年A物質・エネルギーの「金属、水、空気と温度」ア金属、水及び空気の性質について、体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して、金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあること。イ既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。」を受け、児童に質的な見方・考え方を育てることができる単元として設定した。

また、国語科で培ってきた説明する力を活用したり、日常生活と関連させたりして指導していくことが効果的な単元である。

本学級の児童は、本単元のような「粒子」領域の学習をするのが3回目となる。これまでの学習で、物を粒子の集合体ととらえる視点は十分には育っていない。粒子の保存性を問う質問（3年 物の重さをくらべよう）では、50%の児童がものの性質として説明し、1名の児童は粒子と考えて説明していた。4年 とじこめた空気と水（粒子の存在）では、事象を説明する活動において、空気を粒子として説明した児童や、粒子としてではないがそこに何かが存在していると考えて説明した児童もいた。目に見えない物を存在しているとして説明することは難しい。

また、筋道立てて説明したり、実験を考えたり、結果から考察したりすること等、論理的な思考を苦手としている児童もいる。自分で考えて自分で決める力も弱い。定期的に行っている自分のことアンケートの結果からは、感情調整や肯定的な未来志向の項目において、強い肯定が低い児童もいることが分かる。

指導の手立て

本単元の指導に当たっては、質的な見方ができるようにし、論理的な思考ができるようにするために、次のような手立てを行う。

① 一人ひとり自分で考えた実験

論理的な思考力や自己決定・自己責任の力を伸ばすために、「仮説を立てる→実験方法を考える→実験を行う→結果を検証する」このサイクルを繰り返す。

② ピラミッドチャートの活用

実験結果をまとめ考察を行う場面で、事実（結果）を構造化して一般化する思考を助けるために、ピラミッドチャートを活用する。

③ 説明場面の設定

自分の考えをわかりやすく相手に伝えることができるようにするために、また、ものの性質やエネルギーに対する概念形成を促すため、学んだことを使って児童にとってなじみのある事象を説明する場面を設定する。

2. 単元目標と評価規準

観点	目標 (○内は育成を目指す資質能力の番号)	評価規準
知識 技能	金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解することができる。	温度による体積変化の割合が、空気>水>金属であることを理解している。
思考力 判断力 表現力等	金属、水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現することができる。⑤	実験を考える際には、根拠を明らかにして実験方法を考えている。 考察を行う際には、いくつかの結果を構造化して自分の考えを表現している。

学びに向かう力 人間性等	主体的に問題解決している。①	主体的・積極的に実験方法を考え、実験を行う おうとしている。
-----------------	----------------	-----------------------------------

3. 指導計画とルーブリック (本時 9/9)

時	学習活動	ルーブリック		資 質	思考スキル (思考ツール)
		S	A		
1	あたためると体積が大きくなることを確かめる実験を行う。	自分の仮説を立てて実験方法を考え、実験を行うことができる。	手順に従って、実験を行うことができる。	①	構造化する (ピラミッドチャート)
2	空気はあたためると体積が大きくなることを確かめる実験を考える。	実験の妥当性を考えながら、実験方法を考えることができる。	自分の仮説を立てて、実験方法を考えることができる。	①	順序立てる (ステップチャート)
3	自分の考えた実験を行う。	いくつかの実験結果を結びつけて結論を導き出すことができる。	実験を行うことができる。 自分の実験結果から結論を導き出すことができる。	⑤	構造化する (ピラミッドチャート)
4	空気はあたためると体積が大きくなることを確かめる実験を行う。	実験結果や現象について温度と体積に着目して説明することができる。	手順に従って、実験を行うことができる。	①	構造化する (ピラミッドチャート)
5	水はあたためると体積が大きくなるかどうかを確認する実験を考える。	実験の妥当性を考えながら、実験方法を考えることができる。	自分の仮説を立てて、実験方法を考えることができる。	①	順序立てる (ステップチャート)
6	自分の考えた実験を行う。	いくつかの実験結果を結びつけて結論を導き出すことができる。	実験を行うことができる。 自分の実験結果から結論を導き出すことができる。	⑤	構造化する (ピラミッドチャート)
7	金属はあたためると体積が大きくなるかどうかを確認する実験を考える。	実験の妥当性を考えながら、実験方法を考えることができる。	自分の仮説を立てて、実験方法を考えることができる。	①	順序立てる (ステップチャート)
8	自分の考えた実験を行う。	いくつかの実験結果を結びつけて結論を導き出すことができる。	実験を行うことができる。 自分の実験結果から結論を導き出すことができる。	⑤	構造化する (ピラミッドチャート)
9 本時	身の回りの現象について、学習したことを使って説明する。◎	選択した事象以外の事象についても、温度と体積を関係づけて説明することができる。	自分の選んだ事象について、温度と体積を関係づけて説明することができる。	⑤	構造化する (ステップチャート、ピラミッドチャート)

授業構成図

本時のねらい
 身の回りの事象について、学習したことを使って説明することができる。
 (相手に伝わるように、話の中心を明確にして構成を考え説明することができる。◎)
 (自己理解・自己管理能力★)

目指す子どもの姿
 S 選択した事象以外の事象についても、温度と体積を関係づけて説明している。
 A 自分の選んだ事象について、温度と体積を関係づけて説明している。

引き出した具体的な表現
 S 〓〓についても
 温める↓体積が大きくなる
 で説明できます。
 A 温める↓体積が大きくなる
 からです。

深い学びの視点
 ① 既有知識を関連付けて考え、一階層上の知識を得る。
 ② 獲得した知識を汎用的に活用する。
 ③ 学習の目的を、より高い目的に価値づける。

見通しや実行方法を発想する場面

- ⑤ 自力解決をする。
 T自分の考えをノートに書きましよう。
 ◆自分の考えが持てない児童には、思考ツールで論を整理するようアドバイスする。
- ⑥ チーム内で交流する。
 Tグループとしての意見をまとめてましよう。
 ・ホワイトボードに論を簡単に書く。
- ⑦ 全体で交流する。◎
 T一人が残って説明です。後の2人は他のチームの説明を聞きに行きましよう。
 ・1回2分で説明や質問を行う。
- ⑧ すべての事象の理由についてチーム内で説明し合う。★
 ◆説明が難しい場合は、その説明をしたチームの人に教えてもらうようアドバイスする。
- ⑨ 学習のまとめをする。
 T空気の性質を利用したものの、あるいは原因だったものはどれですか。
 C ビーチボールがパンパンです。
 ・水の性質が原因のもの、金属の性質が原因のものをそれぞれ発表する。
- ⑩ 学習の振り返りをする。
 T今日の振り返りをノートに書きましよう。
 C今日はSでした。その理由は、聞いてくれた人がみんなわかったといってくれたからです。自分のチームの人に説明するときほどききました。でも、わかってくれてよかったです。

対象と既存の知識とを関連づけ、対象が生じる原因を類推

課題を見出す場面

- ① 説明する事象を見る。
 T今日はいろいろな事象を見せます。そして、どうしてそうなるのかを説明してもらいます。
 C えー。
 C 難しそう。
 (体験・動画などで提示)
 ・試験管の石けん膜がふくらむ
 ・流しがボコンと音をたてる
 ・電車のガタンゴトン
 ・ふたが開けやすくなる
 ・ビーチボールがパンパン
 ・温度計
 Tさて、これらはどうしてそうなるのかな?
 C わかったあ。
 C これなら説明できそう。
- ② 学習課題を立てる。
 T今日の課題は?
 学習課題
 身の回りのいろいろなことを学習したことを使って説明しよう。
- ③ ルーブリックを設定する。
 T今日のルーブリックはどうしますか。
 C ぼくは、自分が選んだものについて説明ができたらAだと思えます。
 C わたしは、きいている人が納得できる説明がきたらSだと思えます。
- ④ グループ分けと説明の方法を聞く。
 T自分が説明したい現象でチームを作りまます。
 ◆可能な限り1事象3人にする。
 T1人が説明で残る。2人が他のチームの説明を聞く。3回繰り返して、全部のチームの説明を聞く。

対象と既存の知識との「ズレ」を認識

思考スキル「構造化する」
 ↓
 思考ツール ステップチャート、ピラミッドチャート

5. 思考ツール

