

②各教科における取組例（B分類）

第4学年 理科「ものの温度と体積」

1 単元について

■目標

○金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

■プログラミング教育の視点

○仮説を立てそれを証明するためにどのような実験方法が有効なのか、その実験をどのような手順で組み立てると結果を出すことができるのかを考えるために「プログラミング的思考」を用いる。

2 指導計画

時間	主な学習活動	プログラミング教育の視点に立った留意点
1	●棒温度計のアルコールが温度によって動く様子を観察する。 ●水の温度と体積の変化について仮説を立て、調べていく計画を立てる。	○仮説をより正確に検証するための方法として、プログラミング的思考を活用することを意識させる。
2	●水の温度と体積の変化について予想を立て、実験する方法を考える。	○プログラミング的思考を用いて、仮説を証明するためにどのような実験方法が有効なのか、その実験をどのような手順で組み立てると結果を出すことができるのかについて考えさせる。また、結果が思わしくない場合は、方法や手順についてデバッグさせる。
3	●水の温度と体積の変化について調べる実験をする。	
4	●水は、温度の変化によって体積が変わることをまとめ、理解する。	
5	●気体や固体も水やアルコール（液体）と同じように温度によって体積が変化するのはないかという仮説を立て、調べていく計画を立てる。	○仮説をより正確に検証するための方法として、プログラミング的思考を活用することを意識させる。
6 (本時)	●空気（気体）も水と同じように温度によって体積が変わるという仮説を実証するための実験方法を考え、手順化する。	○プログラミング的思考を用いて、仮説を証明するためにどのような実験方法が有効なのか、その実験をどのような手順で組み立てると結果を出すことができるのかについて考えさせる。また、結果が思わしくない場合は、方法や手順についてデバッグさせる。
7	●グループごとに考えた方法で実験に取り組み、結果から空気も温度の変化によって体積が変わることをまとめる。	
8	●水と空気の温度による体積の変化の大きさを比べ、水の方が変化が小さいことをとらえる。	
9 10	●金属の温度と体積の変化について調べる実験をする。 ●金属も温度によって体積が変わることを理解する。	○水と空気の実験で経験したプログラミング的思考を活用して、金属についても仮説を検証させる。

3 本時について

■目標

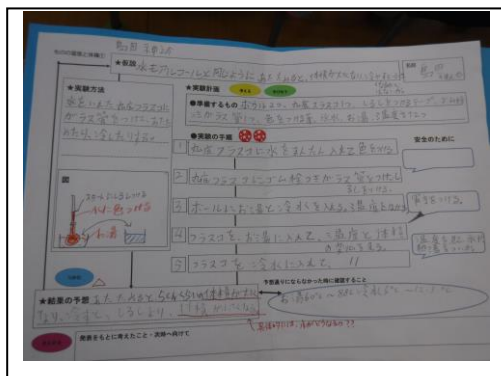
○空気の温度と体積の変化を関係付けて仮説に迫る予想を立て、それが明らかになるような実験の手順を考えたり、検討したりし、見通しをもって実験の計画を立てることができる。

■プログラミング教育の視点

○ゴールにたどり着くための方法と手順を、ステップチャート図を活用して考えさせ、学び合いを通じて修正を行わせるようにする。

	●主な学習活動	○支援・留意点 ☆教科等の評価（評価方法） ★プログラミング教育の視点に関わる評価（評価方法）
導入	●学習課題を立て、本時の活動の見通しをもつ。 【学習課題】 自分たちの仮説に対する答えが出せるような、ゴール（結果の予想）を立て、実験の手順を考えよう。	○仮説に対する答えが出せるようにするために、ゴール（結果の予想）から明確にする。
展開	【自力解決】 ●ゴールにたどりつけるように実験方法を手順化する。 【学び合い①】（グループ） ●友達と手順を比べて話し合い、よりよい手順を決定する。 【学び合い②】（全体） ●グループでまとめた実験計画を発表する。	○ステップチャートを使い、ゴールにたどりつくことを意識させるようにする。 ○水と温度の実験計画を電子黒板に映し、書き方のヒントになるようにする。 ○それぞれが自分の意見が言え、学び合いが深まるようにするために、等質のグループ編成を行い、より良い手順をつくっていくようにする。効率的に検討できるよう、ワークシートの手順化の部分だけ拡大したグループ用ワークシートを使わせる。 ☆どのような結果が出ると、仮説を証明することにつながるのかをものの温度と体積の変化を関係付けて予想できた。 ★見通しをもって実験の手順や留意点を考えたり、検討したりすることができたか。
まとめ	●考え、学び合ったことをまとめる。	○次時の実験への意欲が高められるようにする。

5 授業の様子



ステップチャートで構造化されたワークシート



学び合い①の様子

6 成果と課題

■児童の変容等

- ・自分たちで実験の手順や留意点を考えることで、実験への意欲が高まり、より深い考察を書くことができた。また、各自で手順化したものを共有することで、手順化したりそれについて検討したりすることのよさを感じることができた。
- ・ゴールを明確にすることは、プログラミング的思考育成のためには重要であった。
- ・今回多くの班が実験に成功したが、失敗したときにどのようにデバッグさせていくのか、今後も研究を深めていく必要がある。