

第4学年 理科 学習構想案

日時 令和3年 10月20日(水) 第2校時
 場所 理科教室
 指導者 教諭 酒巻 智浩

1 単元構想

| | | | |
|---|--|---|---|
| 単元名 | 「ものの温度と体積」(啓林館「わくわく理科」) | | |
| 単元の目標 | 空気・水・金属は、温度が高くなると膨張し、低くなると収縮するという、温度の変化と空気・水・金属の変化との関係を見だし、なかでも空気の体積変化は最も大きいことをとらえられるようにする。また、温度の変化に伴い体積が変化することを調べる中で、既習の内容や生活経験をもとに、根拠ある予想や仮説を発想する力や、主体的に問題解決しようとする態度を育てる。 | | |
| 単元の評価規準 | 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| | ① 空気はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 ② 水はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 ③ 加熱器具などを安全に正しく使って、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べている。 ④ 金属は、あたためたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その変化は空気や水より小さいことを理解している。 | ① 閉じ込めた空気をあたためたときについて、予想や仮説を発想し、表現している。 ② 空気の温度と体積について、実験の結果から考察し、表現している。 ③ 温度による水の体積変化について、実験の結果から考察し、表現している。 ④ 温度による金属の体積変化について、実験の結果から考察し、表現している。 | ① 容器に閉じ込めた空気をあたためる活動に進んでかかわり、他者とかかわりながら、空気の性質を調べようとしている。 ② 温度によるものの体積変化について、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。 |
| 単元終了時の児童の姿(単元のゴールの姿・期待される姿) | | | |
| 温度の変化と空気・水・金属の変化との関係を理解するとともに、既習の内容や生活経験をもとに、根拠ある予想や仮説を発想し、主体的に問題解決をしようとする児童。 | | | |
| 単元を通した学習課題(単元の中心的な学習課題) | | 本単元で働かせる見方・考え方 | |
| 空気・水・金属の体積は温度によって変化するのだろうか。 | | 空気・水・金属は温度が高くなると膨張し、低くなると収縮する。なかでも空気の体積変化が大きいことを捉えること。 | |
| 指導計画と評価計画(7時間取扱い 本時3/7) | | | |
| 過程 | 時間 | 学習活動(「問い」を設定しても可) | 評価の観点等 ★は記録に残す評価の場面で「具体的評価規準」 |
| 導入 | 1 | ○空気の体積変化について既習学習を振り返る。 閉じ込めた空気をあたためると、どうなるのだろうか。 ○空気をプラスチックに閉じ込めて、あたためてみる。 ○栓が飛んだわけを出し合い、それを基に温度と空気の体積変化の関係を調べるという課題を設定する。 | 【主①】(発言・行動観察・記述分析) ○容器に閉じ込めた空気をあたためる活動に進んでかかわり、他者とかかわりながら、空気の性質を調べようとしている。 |
| 一 | 2 | ○体積が変わるかどうかを予想する。 予想を確かめる実験の計画を立てよう。 ○温度による空気の体積変化を調べる。 ○結果から分かったことを話し合い、空気はあたためると体積が大きくなり、冷やすと小さくなるという結論を導き出す。(本時) | 【思①】(発言・記録分析) ○閉じ込めた空気をあたためたときについて、予想や仮説を発想し、表現している。 【思②】(発言・記録分析) ○空気の温度と体積について、実験の結果から考察し、表現している。 【知①】(記録分析・ペーパーテスト) ○空気はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 二 | 2 | <p>○水も空気のように体積が変わるかどうかを予想し、予想を確かめる実験の計画を立てる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">水も空気のように、温度によって体積が変わるのだろうか。</div> <p>○温度による水の体積変化を調べる。</p> <p>○結果から分かったことを話し合い、水も空気と同じようにあたたまると、体積が大きくなり、冷やすと小さくなるという結論を導き出す。</p> | <p>【思①】（発言・記録分析） ○水をあたためたときについて、予想や仮説を発想し、表現している。</p> <p>【思③】（発言・記録分析） ○水の温度と体積について、実験の結果から考察し、表現している。</p> <p>【知②】（記録分析・ペーパーテスト） ○水はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。</p> |
| 三 | 2 | <p>○金属も温度変化で体積が変わるかどうかを予想する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">金ぞくも空気や水のように、温度によって体積が変わるのだろうか。</div> <p>○温度による金属の体積変化を調べる。</p> <p>○結果から分かったことを話し合い、空気はあたたまると体積が大きくなり、冷やすと小さくなるという結論を導き出す。</p> | <p>【思①】（発言・記録分析） ○金属をあたためたときについて、予想や仮説を発想し、表現している。</p> <p>【思④】（発言・記録分析） ○金属の温度と体積について、実験の結果から考察し、表現している。</p> <p>【知③】（記録分析・ペーパーテスト） ○加熱器具などを安全に正しく使って、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べている。</p> <p>【知④】（記録分析・ペーパーテスト） ○金属も空気や水と同じようにあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その変化は空気や水に比べると、とても小さいことを理解している。</p> |

2 単元における系統及び児童の実態

| 学習指導要領における該当箇所(内容、指導事項等) |
|--|
| <p>A-(2)金属、水、空気と温度 金属、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化とを関係づけて調べる活動を通して、次のことを理解させるとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。</p> <p>【知識及び技能】 ア(ア) 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。</p> <p>【思考力・判断力・表現力】 イ 金属、水及び空気の性質について追及する中で、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や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。</p> |
| 教材・題材の価値 |
| <p>本教材は、空気・水・金属の温度と体積変化を関係づける活動を通して、児童にももの体積が温度によって変化することを捉えさせる教材である。さらに、体積変化の大きさが物質によって異なることから、児童に物質の性質の違いについて目を向けさせる教材でもある。</p> |
| 本単元における系統 |
| <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto;"> 4年 5とじこめた空気や水 ○みんなで使う理科室 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto;"> 4年 7ものの温度と体積 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto;"> 4年 5とじこめた空気や水 ○みんなで使う理科室 </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto 10px auto; text-align: left;"> 中学理科 (2)身の回りの物質(第1学年) ア(ア)物質のすがた ⑦身の回りの物質とその性質 </div> |

児童の実態（単元の目標につながる学びの実態）

■本単元を学習するにあたって身に付けておくべき基礎・基本の定着状況

| 調査内容 | 理解できている | 理解できていない |
|------------------------------------|---------|----------|
| 閉じ込めた空気を押すと体積は小さくなる。 | | |
| 体積が小さくなった空気は、元の体積に戻ろうとする。 | | |
| 空気の体積が小さくなるほど、空気に押し返される手ごたえが大きくなる。 | | |
| 閉じ込めた水を押しても、体積は変わらない。 | | |

■本単元の学習に関する意識の状況

| 調査内容 | はい | まあまあ | あまり | いいえ |
|-----------------------------|----|------|-----|-----|
| 理科の学習が好き。 | | | | |
| 実験や観察の方法を考えるのが好き。 | | | | |
| 実験や観察から自分の考えをまとめることができる。 | | | | |
| 自分の考えを発表することが好き。 | | | | |
| 友だちの考えを聞いて自分の考えとくらべることができる。 | | | | |

■考察

3 指導に当たっての留意点

- 子どもが単元を通して意欲的に問題解決に取り組めるよう、導入時に空気の膨張によりフラスコに取り付けた発泡スチロールのせんがとぶ実験を行い、問題の焦点化を図り、見通しを持たせる。（視点②）
- 既習事項を基に実験が行えるように、前時までの学習を基に実験の目的や方法を子ども達と確認する。
- 空気の温度変化と体積の関係を多様性と共通性の視点でとらえて考察できるように、それぞれのグループごとに自分たちで選択した実験を行うことができるようにする。
- 対話（発表）の場面では実験結果や自分たちの考え（考察）を丁寧に交流し、結果を共有する。
- まとめの場面では本時の学習で自分がどのような考えで実験を行い、結果から何が分かったのかをふり返らせ、以後の学習意欲を高める。（視点④）
- お湯やガラス製の実験器具の取り扱い等、安全面での指導を徹底する。

「人権が尊重される授業づくりの視点」

- 子どもたち一人ひとりが主体的に学習に参加できるように4つのグループ(2人 2人 3人 3人)を編成し、個人の責任や役割を意識させる。
- 発表に対しては、うなずいたり意見を返したりするようにし、温かい雰囲気の中で学習が進むようにする。
- 児童のつまづきに即座に対処できるように、実験や考えをまとめている場面では机間巡視を行う。

4 本時の学習

- (1) 目標 ○空気の温度と体積について、実験の結果から考察し、表現できる。(思・表現②)
 ○空気はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解する。(知・技①)

(2) 展開

| 過程 | 時間 | 学習活動 (◇予想される児童の発言) | 指導上の留意事項 (学習活動の目的・意図, 内容, 方法等) |
|----|-----|--|--|
| 導入 | 5分 | 1 課題を確認する。 ①実験の目的と自分たちが選択した方法を確認する。 ◇ゼリーを使ってみよう。 ◇牛乳パックが膨らむかどうか見てみよう。 | ○指導者の方で児童が選択した実験の準備をしておく。 |
| | | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 【めあて】 空気は温度によって、体積が変わるか確かめよう。 </div> ②予想を確認する。 ◇あたためると体積は大きくなりそうだ。 ◇冷やすとどうなるのだろう。 ◇ゼリーはどうなるのかな。 | ○容器やゼリーがどのような状態になれば体積が変化したといえるのか確認する。 |
| 展開 | 30分 | 【学習課題】 容器の中の空気をあたためたり冷やしたりすると、体積が変わるのだろうか。 | |
| | | 2 課題の解決に向けて活動する。 ①実験方法を確認する。 ◇お湯やガラス器具には特に注意しようね。 ②グループごとに実験する。 ③他のグループとの情報交換を行う。 ◇ゼリーはあたためると上に押し上げられ、冷やすと下に行ったよ。 ◇牛乳パックや容器などはあたためると膨らみ冷やすとしぼんだよ。 ④考察する。 ◇ゼリーが上に行ったのはフラスコの中の空気の体積が大きくなって、ゼリーを押し上げたからだ。冷やしたら体積が元に戻りさらに小さくなったのでゼリーは下に下がっていった。 ◇牛乳パックや容器などもあたためると中の空気の体積が大きくなり内側から容器を押し出したのだと思う。冷やしたら、その逆でしぼんでいったのだと思う。 | ○グループごとに自分たちが選択した実験を行う。 ○安全に実験が行えるよう注意を徹底する。 |
| 終末 | 10分 | 【期待される学びの姿】 空気の温度と体積の関係を複数の実験結果から、空気は温度が上がると体積が大きくなり下がると小さくなることを捉え、自分の既習の考えからより科学的なものに変容している。 | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 【具体の評価規準】 観点 思・表② ○空気の温度と体積について、実験の結果から考察し、表現している。 (方法：発言) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 【到達していない児童への手立て】 ○複数の実験結果を整理し、空気を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなるという共通性に気付かせる。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 【具体の評価規準】 観点 知・技① ○空気はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 (方法：発言) </div> ○視覚的に体積の変化がとらえやすいものを使った実験を例示して、空気の体積変化を確認させる。 |
| | | 3 学習のまとめ、振り返りを行う。 | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 【まとめ】 空気はあたためると、体積が大きくなる。また、冷やすと体積は小さくなる。 </div> ◇空気は温度によって体積が変化するんだ。 ◇夏の暑い日と冬の寒い日とではまわりの空気の体積が違う。わたしたちにはどう影響しているのだろう。 ◇水はどうなるのか調べてみたい。 |

【板書計画】

学習課題

空気は温度によって体積が変わるのか確かめよう

予想

あたためると体積が大きくなり
冷やすと小さくなる。

結果

- ㉞あたためるとゼリーは上へ動き、冷やすと下へ動いた。
- ㉟あたためるとペットボトルは膨らみ、冷やすとしぼんだ。
- ㊱あたためると牛乳パックは膨らみ、冷やすとしぼんだ。

考察(結果から考えよう。)

○3つの実験とも空気はあたためられると体積が大きくなり、冷やすと小さくなるといえる。

計画

- ㉞フラスコの中の空気をあたり冷やしたりする。
- ㉟ペットボトルの中の空気をあたためたり冷やしたりする。
- ㊱牛乳パックの中の空気をあたためたり冷やしたりする。

まとめ

**空気はあたためると体積が大きくなり
冷やすと小さくなる。**

【ICT活用計画】

例：教師による教材提示の計画、ICTを活用した発表、まとめ等による考えの共有の計画等

本時の導入と終末にデジタル教科書を使用する。