

第4学年 理科学習指導案

1 研究主題

- 自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成 《市教研統一テーマ》
- 主体的に問題解決できる資質・能力を育む理科学習《理科部会小中合同主題》
- 理科の見方・考え方を働かせて自然とかわり、問題解決する児童を育む学習指導のあり方
《理科部会小学校主題》

2 単元名 「ものの温度と体積」

3 単元について

本単元は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の持つエネルギー」にかかわるものであり、中学校第1分野「(2) ウ 状態変化」の学習につながるものである。ここでは、空気、水及び金属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、温度の変化と体積の変化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、空気、水及び金属についての見方や考え方をもちことができるようにすることがねらいである。

本学級の児童は、各教科の学習に興味関心をもって取り組んでおり、特に理科において高い興味関心を示している。しかし、全員が主体的に学習に取り組んでいるわけではなく、教師や学習を得意とする児童のアドバイス待ちの子も少なくない。以前、算数科の学習において、単元内自由進度学習を取り入れた際に、ほとんどの児童が自分の課題に向かって主体的に取り組んでいる様子が見られた。児童の感想から、「一斉授業よりも自分のペースで学習が進められ、楽しく行えた。」や「自分で見通しを持って学習行うことができた。」など肯定的な意見が多く挙がった。そこで本単元でも単元内自由進度学習を取り入れ、誰もが主体的に学習を行えるようにしたい。単元を通して、児童自身が進んで学習を行えるように手立てを立て、より主体的に学習が進められるようにしていきたい。

単元の導入では、ビンの注ぎ口に置いた1円玉がビンの中の空気を温めることで動く様子やフラスコ内の空気を温め、ガラス棒が水が上がっていく様子の観察などの体験活動を通して問題意識を持たせる。導入の時間は、児童の疑問や興味を大切に学習を進めていきたい。

第1次の「空気の温度と体積」の後半では、閉じこめた空気を温めたり冷やしたりしたときの空気の体積変化を調べる実験を通して、空気の体積変化と温度との関係を調べる。第2次「水の温度と体積」では、閉じこめた水を温めたり冷やしたりしたときの水の体積変化を調べる実験を通して、水の体積変化と温度との関係を調べる。第3次「金属の温度と体積」では、金属球を熱したり、冷やしたりしたときの金属の体積変化を調べる実験を通して、金属の体積変化を調べる。3つの実験を行った後には、空気や水、金属の変化の度合を比較し、物質によって変化の度合には違いがあることを捉えるようにする。今回は、第1次の空気について調べる実験から第3次の金属を調べる実験まで、自由進度学習で行う。どの順番で行うかを児童が選択しながら学習を行う。また、実験では、熱湯を使う場面があるので、安全面の配慮、児童への指導はしっかりと行っていく。自由進度学習を取り入れることにより、より主体的に学習に取り組める児童が増えるだろう。また、本学級の児童は、自分の考えを友達に伝えることが苦手な傾向にある。しかし、友達の考えや意見を聞くことは好きであると

いう児童が多い。そこで、ギガタブの Google スライドやスプレッドシートを活用し、自分の考えを表現しやすくしたい。また、お互いに見合うことも容易になるため、友達の考えや振り返りの内容を見て、自分の考えを深めることができるようにしたい。実験を通して、「わかったこと」、「疑問に思ったこと」、「知りたいこと」そして、「発展学習で発見したこと」など、ギガタブを通して情報交換を行うことで学習がより活発になるようにしていきたい。

4 児童の実態

※省略

5 単元の目標

体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係づけて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発送する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにしている。

6 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
・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ことを理解している。 ・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している。 ・金属、水及び空気の体積の変化について、器具や機器を正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果をスライドにまとめることができる。	・金属、水及び空気の体積の変化について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現するなどして問題解決している。 ・金属、水及び空気の体積の変化について、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。	・金属、水及び空気の体積の変化についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ・金属、水及び空気の体積の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。

7 指導計画

予 習	・へこんだピンポン玉をふくらませる方法を考える。 ・夏と冬での電線の違いについて調べる。 ・デジタル教科書やNHK for SCHOOLの動画など、教師が提示した教材を児童自身が選んでみる。※この中から、1つ以上選んで視聴する。
-----	--

時数	学習形態	◆学習活動	◆評価基準 ◇評価方法
第一次 1 ～ 3	一 斉	・水、空気、金属について自由試行を行い、問題を見出す。 (体験活動の内容) ○空気の体験 1. ビンの口に1円玉を置き、ビンの中の空気を温めた時の1円玉の動く様子を観察する。 2. ガラス棒を差し込んだゴム栓のついたフラスコの中の水が上っていく様子を観察する。 3. ペットボトルとゴム手袋を使った実験を観察する。 ○水の体験 1. 温度の変化を利用した動く水（NGKサイエンスサイト参照）で水が上昇していく様子を観察する。 ○鉄の体験 1. 夏と冬の電線のたるみ具合、線路に隙間がある写真を見せ、その理由を考える。 2. 蓋のあかない瓶の開け方について考える。	◆空気、水、金属の性質について、差異点や共通点を基に問題を見だし、表現するなどして問題解決をしている。 (思考・判断・表現) ◇学習計画表
		・学習計画を立てる。	◆前時の体験をもとに湯や氷水に入れたときの様子をもとに、空気、水、金属の体積の変化について学習計画を立てる。 (主体的に学習に取り組む態度) ◇学習計画表、ノート
		・実験計画を立て、実験の仕方を理解する。 ・実験結果の予想をする。	◆空気、水、金属の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想している。

		・実験する上での注意事項を理解する。	(思考・判断・表現) ◇学習計画表、ノート
第一 ～ 三次 4 ～ 6 (本時)	自由 進 度	・①～③の実験に取り組む順番は、児童が決める。①から③の実験が終わった児童から④、⑤と順番に取り組んでいく。 (例) (②→③→①) → ④→⑤ ①空気の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 ②水の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 ③金属の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 ↓ ④空気、水、金属の変化の違いをスライドにまとめる。 ↓ ⑤発展問題を行う (実験) ・他の素材(プラスチック、ゴム)で実験する。 ・重さはどうなるのか。 (調べ学習) ・なぜ、温度が上がると体積がふえるのか調べる。 ・どのくらい大きくなるのかを調べる。 (ものづくり) ・温度計の作成	◆空気は、温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。 (知識、技能) ◇Google スライド、ノート ◆水は、温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。 (知識、技能) ◇Google スライド、ノート ◆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している。 (知識、技能) ◇Google スライド ◆金属、水及び空気の温度と体積の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。 (主体的に学習に取り組む態度) ◇Google スライド、ノート ※Google スライドのチェック、活用。 自由進度の学習の際は、毎時間、児童が提出したスライドの内容を確認する。確認後、次の時間にアドバイスが必要な児童は声かけをする。
第三 次 7、 8	一 斉	・学習内容の確認を行う。 ・発展学習の紹介 ・到達チェック問題。	◆金属、水及び空気の温度と体積の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。 (主体的に学習に取り組む態度) ◇Google スライド、学習計画表、ノート

復 習	ギガタブを活用し家庭学習を行う。(ドリルパーク・学習探検ナビ) 単元テストに向けて知識・技能の定着を図る。
--------	---

8 本時の指導（5／7）

（1）本時の目標

○空気、水及び金属は、温めたり冷やしたりするとその体積が変わることを理解できる。

（知識及び技能）

○空気、水及び金属は、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できる。

（知識及び技能）

○金属の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決できる。

（思考力・判断力・表現力等）

（2）提案内容

【提案1】「自ら学び、考える」ために必要な資質・能力が身につくようにする手立て

（1）個々の学習進度に合わせた単元計画の工夫

時数	学習形態	学習活動	
1	一斉	・水、空気、金属について自由試行を行い、問題を見出す。	
2		・スプレッドシートを活用して単元の学習計画立てる。 ・使用する実験器具について知る。	
3		・実験計画を立て、実験の仕方を理解する。 ・実験結果の予想をする。 ・実験する上での注意事項を理解する。	
4 ～ 6	自由進度学習	1 空気の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 2 水の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 3 金属の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 4 上記の実験が終わった児童は、空気、水、金属の変化の違いをスライドにまとめる。 5 4が終わった児童は、発展問題を行う。	【発展問題】 （実験） ・他の素材（木材、プラスチック、ゴム）で実験する。 ・重さはどうなるのか。 （調べ学習） ・なぜ、温度が上がると体積がふえるのか調べる。 ・どのくらい大きくなるのかを調べる。 （ものづくり） ・温度計の作成
7	一斉	・実験結果に学級全体で確認しながら単元のまとめを行う。 ・Google スライドを完成させて提出する。到達チェック問題を実施する。	

本学級の児童は、個々の学力差が大きく二極化しており、1時間で2時間分の内容を進められる児童もいれば、1時間分の学習でも遅れがちになる児童もいる。そこで、自ら学び進めるために単元内自由進度を行う。学習を早く進められる児童は、学習した内容をもとに、それぞれの興味関心に合わせた発展学習を行ったり、アドバイス役に回ったりする。また、1回の実験結果では納得できない児童や実験結果を正しく捉えられない児童などは、時間が許す限り納得いくまで実験を行ことができるので、よ

り意欲的に学習する姿が見られるだろう。自由進度学習では自ら学習の計画を立て、自分のペースで進めたり、必要に応じて友達と協働したりして学習を進めていくため、一斉学習より主体的に学習に取り組むことができると考えている。なお、単元では、よりきめ細かな個別対応や安全面に配慮するため、本時はT1、T2の2名で授業を行うこととする。

(2) スプレットシートを活用した振り返りの工夫

自由進度学習取り入れていくにあたり、自身の学習状況の把握、学習計画の再調整、友達と情報交換をしていく必要がある。そこでスプレットシート活用し、毎時間「わかったこと」「わからなかったこと」「友達に伝えたい情報」「アドバイスをもらいたいこと」など、学習の振り返りを行う。(※①アドバイスをもらいたいところ赤文字、②友達に伝えたい情報は青文字で記入) スプレットシートはクラス全員が見ることができるので アドバイスがほしい児童に、友達、教師がアドバイスをを行いながらどの子も主体的に学習が取り組めるようにしたい。

【提案2】協働的な学びを行うための工夫

(1) ギガタブの活用

学習が終わった児童は、ギガタブで自分のGoogle スライドをギガタブ内の提出用ボックスに提出する。提出したデータは他者とも共有できるので、解決方法に悩んだりつまづいたりする児童は、そのGoogle スライドを見ることで学習を進めるヒントや手立てになると考える。また、実験の仕方に戸惑う児童の支援として、実験の準備、方法について事前に動画撮影し「実験のショート動画集」として共有フォルダ内に保存しておくことで、ギガタブを通して、児童がいつでも、どこでも見られるようにしておく。さらに学習の振り返りや疑問点をスプレットシートに記録することで、クラス全員が見られるようになるため、解決方法を知っている児童がアドバイスをしたり、自分が新しく発見した情報などを発信したりすることで学習を児童が増えると考えられ、授業全体がより活性化できると考える。

(2) 学習する場の工夫

4～6時間目の自由進度学習では、室内で実験する場、学習したことをまとめる場を分ける。実験する場は「空気」「水」「金属」の3つにコーナーを分ける。学びの場を分けることで、どのように実験を行えばよいか、友達が実験する様子も見られるので、学習の手助けとなると考える。また、自由進度学習の際は、座席をフリーアドレスで行い、学習の自由度もさらに増進させる。理科室の実験機の他に、自由に使える座席も用意し、児童が好きな場所で、友達と協力しながら心地よく学習が進められるようにする。そのことにより、一斉授業の場で話をするのが苦手な児童も気兼ねなく質問したりアドバイスを聞いたりすることもできると考える。

(3) 個々の学習進度を確認するためにネームプレートの活用

自由進度学習では学習の進度が個々バラバラになるため、教師が全員の学習進度を掌握することが難しい。そこでどの児童がどこまで学習が進んでいるのかを把握できるように、学習進度が一目でわかるようにホワイトボードに進度表を用意し、各自が進度に合わせてネームプレートを貼るようにする。また、学習進度の把握以外にも、児童が学習でつまづいた際に、どの友達にアドバイスもらえばよいかもわかるため、学習をより円滑に進められるようになるとも考えられる。

学習活動と支援（評価については、指導計画に記載）

時 数	学習 形態	主な学習活動	◆指導の支援や手立て
4 5 本 時 6	自由 進度	1 学習進度の確認をする。 2 学習の注意点を確認する。 3 自分の計画に沿って学習に取り組む。 （4～6時間目の学習の流れ） ※実験は空気、水、金属と児童の興味を持ったものから始める。 （1）空気の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 （2）水の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 （3）金属の温度の変化と体積の変化の関係性を調べる。 （4）上記の実験が終わった児童は、空気、水、金属の変化の違いをスライドの表にまとめる。 4. 自分で探究したい発展問題を行う。 （実験） ・他の素材（プラスチック、ゴム）で実験する。 ・重さはどうなるのか。 （調べ学習） ・なぜ、温度が上がると体積がふえるのか調べる。 ・どのくらい大きくなるのかを調べる。 （ものづくり） ・温度計の作成を行う。 5. 学習の振り返りを行う。	◆進度が遅れている児童には、学習計画を見て、本時の学習課題を確認するように声かけをする。 ◆熱湯や火を使う際に、やけどの恐れがあることを伝える。 ◆友達や教師に聞いてもよいことを伝える。 ◆学習進度が遅い児童には、声かけを行い、助言する。 ◆学習、まとめが書けない児童には、友達のスライドを参考にし、書くように助言する。 ◆児童の学習活動が円滑に進むように掲示物を用意する。 ◆ギガタブ内の友達のスライドを参考にし、よいことを伝える。 （実験、調べ学習） ◆児童が取り組みやすいように学習の手順や表をスライドで児童のギガタブに送っておく。 ◆他の素材（プラスチック、ゴム）での実験では、元の大きさの型をとったワークシートを用意し、大きさを比較できるようにする。 （ものづくり） ◆児童が取り組みやすいように温度計の作り方、作る際の注意点などをまとめたスライドを児童のギガタブに送っておく。 ◆振り返りを書くのに戸惑う児童には、まとめの文章や友達の振り返りを参考にするように伝える。

学習展開場所

