**理科学習指導案**

○○○○小・中学校

指導者　○○○○○

**１　日　　　　　時**　　　　　令和○○年○○月○○日（○）○校時　○○：○○～○○：○○

**２　場　　　　　所**　　　　　第○学年○組教室（南校舎２階）

**３　学 年 ・ 学 級**　　　　　第4学年○組　　○名

**４　単元・題材名**　　　　「もののあたたまり方」

**５　単元・題材の目標**

　　身の回りの金属や水、空気のあたたまり方を温度の変化と関係付けて調べる活動をして、実験等の技能を身に付け、金属（固体）は熱せられた部分からに順にあたたまり、水（液体）や空気（気体）は熱せられた部分が上に移動し動くことによって全体が温まることの理解を図る。また既習の内容や生活経験をもとに、根拠のある予想や仮説を発想し表現する力や、主体的に問題解決しようとする態度を育てる。

**６　単元・題材について**

**（１）児童・生徒観**

　　　※省略

**（２）教材観**

本単元は、学習指導要領の内容区分「Ａ物質・エネルギー」の内容「（２）金属、水、空気と温度」に基づいて設定したものである。

|  |
| --- |
| 　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付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。ア　次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。（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。（ｲ）金属は熱せられ部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。　（ｳ）水は、温度によって水蒸気や氷に変わること。また、水が氷になると体積が増えること。イ　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設を発想し、表現すること。 |

ここでは、金属、水、空気の熱の伝わり方について学習する。ものの熱の伝わり方と温度の変化を関係付けて調べていく。身近に熱の伝わり方を感じる場面は、冷暖房時の空気循環の効果や金属調理機器などがある。

さらに、「ものの温度と体積」「水のすがた」「水のゆくえ」の学習と関連づけ、金属、水、空気の熱の伝わり方と温度の変化の関係、「物質感」についての見方や考え方を育てることができる教材である。また、系統性では「粒子のもつエネルギー」領域にあたる小学校理科で唯一の単元である。したがって、発達の段階に応じた粒子的なものの見方や考え方（質的・実体的）を育てることができる教材である。

**（３）指導観（宇宙教育を使うことのよさ）**

①　生活の中で使用されている熱気球を作り、あたためた空気で上へと飛ばす体験を設けることで、「空気はどのようにあたたまっていくのだろう」と好奇心を燃やし、主体的に問題解決へ向かう態度を生むことができる。

②　熱気球体験から「空気はどのように温まっていくのだろう」と問題解決を進めることで、ものの体積と温度（外気との比重の違い）を基に根拠ある予想が発想し、質的・実体的な見方を働かせて学びを深めることができる。

③　チームで熱気球づくり、問題解決を進めることによって、対話的な学びが生まれ、より妥当な結論を導き出すことができる。

**７　単元・題材の評価規準**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **知識・技能** | **思考・判断・表現** | **主体的に学習に取り組む態度** |
| ・金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体があたたまることを理解している。・金属、水、空気と温度について、器具や機器など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分かりやすく記録している。 | ・金属、水、空気と温度について，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、空気と温度について，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 問題解決している。 | ・金属、水、空気と温度についての事物・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、空気と温度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。 |

**８　単元（題材）の指導計画・評価計画　（８時間扱い、本時は５・６・７／８）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **時** | **○目標** | **・学習活動** | **評価の観点** |
| **知** | **思** | **態** |
| **１****～****２** | ○金属のあたたまり方について、実験結果を基に考察し、金属は熱せられた部分から順にあたたまることを理解し、説明することができる。 | ・金属はどのようにあたたまっていくか予想し、調べる。・金属のあたたまり方をまとめる |  | 〇 |  |
| **３～４****～****３～４** | 〇水の温まり方について、根拠ある予想をし、説明することができる。〇水の温まり方の特徴を調べ、その過程や結果を記録することができる。 | ・水はどのようにあたたまっていくか予想し、調べる。・水のあたたまり方をまとめる | 〇 | 〇 |  |
| **５～****６** | 〇空気の温まり方について、根拠ある予想をし、説明することができる。〇熱気球の活動や空気の温まり方についての事物・現象に進んで関り、他者と関わりながら粘り強く問題解決することができる。 | ・熱気球をとばす活動から、問題を見いだす。・空気はどのようにあたたまっていくのか予想する。・実験方法を考える。 |  | 〇 | 〇 |
| **７** | 〇熱気球の活動と空気の温まり方の関りについて学んだことを学習や生活に生かすことができる。 | ・実験をし、空気の温まり方をまとめる。・熱気球の仕組みについて考える。・JAXA大気球との関係性や生活との関りをまとめる。 |  |  | 〇 |
| **８** | 〇金属、水及び空気の性質について、実験などから得られた結果を基に整理し、理解できる。 | ・これまでの学習をふり返りものの性質をまとめる。 | 〇 |  |  |

**９　本時の授業計画（５／９）**

**（１）本時の目標**

熱気球の活動や空気のあたたまり方についての事物・現象に進んで関り、他者と関わりながら粘り強く問題解決することができる。　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　【主体的に学習に取り組む態度】

**（２）本時の流れ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **学習活動と内容** | **指導上の留意点** | **【評価の観点】****〈評価方法〉** |
| **導入1****(10分)** | **・宇宙の入り口を調べるために、JAXAでは大気球が使用され、そのよさについて捉える。**Ｔ：宇宙や空を調べるためには何が必要ですか？C：ロケットが必要じゃないかな。C：飛行機も使っていると思うよ。T：ロケットや飛行機以外に実は大気球を使って、宇宙や空のことを調べています。C：どうして大気球を使っているのだろう。 | ・大気球は人工衛星をロケットで打ち上げるよりも予算も低く、準備期間も短くできることを伝えることで、気球は宇宙開発においてなくてはならないものであると必要感をもつことができるようにする。 |  |
| **導入2****(5分)** | **・JAXAの大気球の仕組みや自分たちでも熱気球をつくれることを知る。**Ｔ：みなさんも空に浮く気球をつくることができます。どのような気体を使うでしょう。C：ヘリウムはなかなか手に入らないね。C：熱気球って聞いたことあるよ。周りの空気でもできるかも。 | ・JAXAの大気球の気体と熱気球の気体を比較することで、あたたかい空気に着目させ、問題解決の見通しをもつことができるようにする。 |  |
| **展開1****(30分)** | **・熱気球を作り、飛ばす**T：身近にあるビニールを使って、グループで熱気球を作りましょう。C：空気の入り口と出口を作るのか。C：本当にドライヤーの温めた空気で熱気球は飛ぶのかな？C：時間が余ったら、熱気球にペンでメッセージや絵を描いてもいいね。T：とばしてみて気づいたことをノートに書きましょう | あたためられた空気を使って熱気球をとばそう・ビニールは事前に1800×900㎝　　　とカットしておく。・子供にハンドアウトを配る。・動画で作り方を確認する。※塗装用養生シート厚さ　0.01㎜　　　　　　使用熱気球の作り方 | 【主】熱気球の活動や空気のあたたまり方についての事物・現象に進んで関り、他者と関わりながら粘り強く問題解決しようとしている。【観察・ノート】 |
| **まとめ** | **・次時への見通しをもつ**T：次の時間はみんなの気づいたことを共有していきます。 | ・熱気球を飛ばす体験活動から得られた子どもの気付きを把握することで、問題を焦点化することができるようにする。 |  |

**９　本時の授業計画（６／９）**

**（１）本時の目標**

空気のあたたまり方について、熱気球をとばす体験や既習の内容、生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現できる。　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　【思考・判断・表現】

**（２）本時の流れ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **学習活動と内容** | **指導上の留意点** | **【評価の観点】****〈評価方法〉** |
| **導入1****(10分)** | **・問題を焦点化する。**T：熱気球を飛ばしてみて気づいたことはありますか。C：熱気球が体育館の天井まで飛んだよ。C：温かい空気をたくさん入れるとうまく飛んだ。C：でも時間が経つと地上に降りてきたよ。T：どうして熱気球は地上におりてきたのでしょうか。C：空気が抜けたのかな。C：でも、熱気球には空気が入っていたよ。C：熱気球の空気が冷えたんじゃない？C：空気の温まり方が関係あるのかな？ | ・気球に温かい空気と冷たい空気を入れた時や他のチームとの比較や時間が経つと地上に降りてくる事象を観察、記録させることによって、問題を見出すことができるようにする。 |  |
| **展開１****(20分)** | **・予想する。**T：生活の中での経験や前の学習、熱気球のことなどを理由に予想を立ててみましょう。C：温めたところから上へ、冷たい空気は下へ、やがて全体があたたまる。根拠C：液体のあたたまり方と似ているのではないかな。C：エアコン付けた時、天井は温かいけど足元は寒いでしょ。そして、段々部屋全体があたたまる。C：あたためた空気の体積は大きくなるので、周りの空気より軽くなるのではないかな。　　上に行くとあたたかい空気が冷やされ体積は小さく、重くなるからおりてくる。 | 空気はどのようにあたたまっていくのだろうか・ものの体積と温度（外気との比重の違い）や熱気球の事象を想起させることによって、質的・実体的な見方を働かせ根拠ある予想が発想できるようにする | 【思】空気のあたたまり方について、熱気球をとばす体験や既習の内容、生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。【発言・ノート**】** |
| **展開2****(10分)** | **・実験方法を考える。**T：皆さんの予想を確かめるならどのような実験方法が考えられますか。C：教室に空気があるし、ストーブもあるからすぐにできそう。C：温度計を使おうよ。C：朝の寒い教室でやったほうがいいんじゃない。 | ・実験方法を考えることが難しい場合は「空気がある場所」「空気を温めるものは何か」「何で温度をはかるか」と条件を確認することで、１つずつ考えることができるようにする。 |  |
| **まとめ****(5分)** | **・次時への見通しをもつ**T：次の時間はみんなの考えた実験方法で実験していきましょう。 |  |  |

**９　本時の授業計画（７／９）**

**（１）本時の目標**

熱気球の活動と空気の温まり方の関りについて学んだことを学習や生活に生かすことができる。

【主体的に学習に取り組む態度】

**（２）本時の流れ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **学習活動と内容** | **指導上の留意点** | **【評価の観点】****〈評価方法〉** |
| **導入1****(5分)** | **・実験方法を確認する**T：みんなでの実験方法（または各班の実験方法）を確認しましょう。各班で部屋の中の温度を床の近く、天井の近くで調べる・温める前・温めて５分後、１５分後 |  |  |
| **展開1****(15分)** | **・実験をする。**T：みんなで協力して下から上へと温度をはかりましょう。T：結果を表に書きましょう。 | ・空気の温度変化が分かりやすいように暖房器具を事前に使わないように気を付ける。・学習課題を確認することで、　下から上へと温度変化が分かるようにそれぞれの記録場所を工夫することができるようにする。 |  |
| **展開2****(5分)** | **・結果を共有する。**T：全ての班の結果を共有しましょう。 | ・全体での結果を共有することで、自分だけの班の結果だけではなく、いくつもの班の結果からいえることを実証性・再現性・客観性の観点で見いだすことができるようにする。 |  |
| **展開3****(10分)** | ・考察をする。T：結果から考えたことはなんですか。C：どの班も天井の近くの温度が高く、床の近くの温度が低かったよ。C：ということはストーブの近くから、上、下、全体にあたたまるということ。C：水のあたたまり方と似ていて、金属とは異なるね。空気は熱したところが上にあがり、かわりに上の冷たい空気が下にしずむ。このように、空気が動くことによって全体が温まる。 | ・考察での「水と同じような温まり方では？」という考えから、煙の演示実験へとつなげることで、より具体的な考察ができるようにする。 | 【主】熱気球の活動と空気の温まり方の関りについて学んだことから、学習や生活に生かそうとしている。【発言・ノート**】** |
| **まとめ** | **・社会と関連づける**T：どうして熱気球は上に上がったのでしょうか。T：JAXAの大気球実験もここで学んだものを使っています。C：理科の授業はJAXAの実験と繋がっているんだ。 | ・熱気球の仕組みを記述や図等で表現させることによって、空気の温まり方を理解しているかを確認できるようにする。・社会とのつながりを提示することで、学びの有用性を感じることができるようにする。 |  |

協力：相模原市教育センター

※本資料はJAXA宇宙教育センター「宇宙で授業パッケージ」の一部です。

動画や授業用パワーポイントもセットになっていますので、詳細はウェブサイトをご確認ください。

<https://edu.jaxa.jp/activities/materials/>

