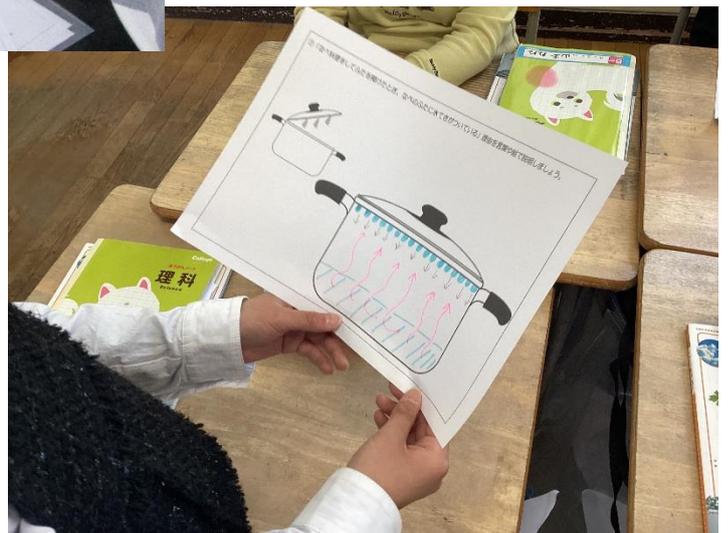


小学校理科分科会 第一部会研究部

【研究主題】

確かな知識・技能を高める発展的な学び
～対話的な学びを意識した学習を通して～



令和6年8月22日（木）

1 研究主題，仮説について

(1) 研究主題

確かな知識・技能を高める発展的な学び
～対話的な学びを意識した学習を通して～

(2) 主題設定の理由

学習指導要領では、理科の目標で示されている「理科の考え方」について、児童が問題解決の過程においてどのような考え方で思考していくかについて「比較する」「関係付ける」「条件を制御する」「多面的に考える」などといった「考え方」として整理することができる、としている。

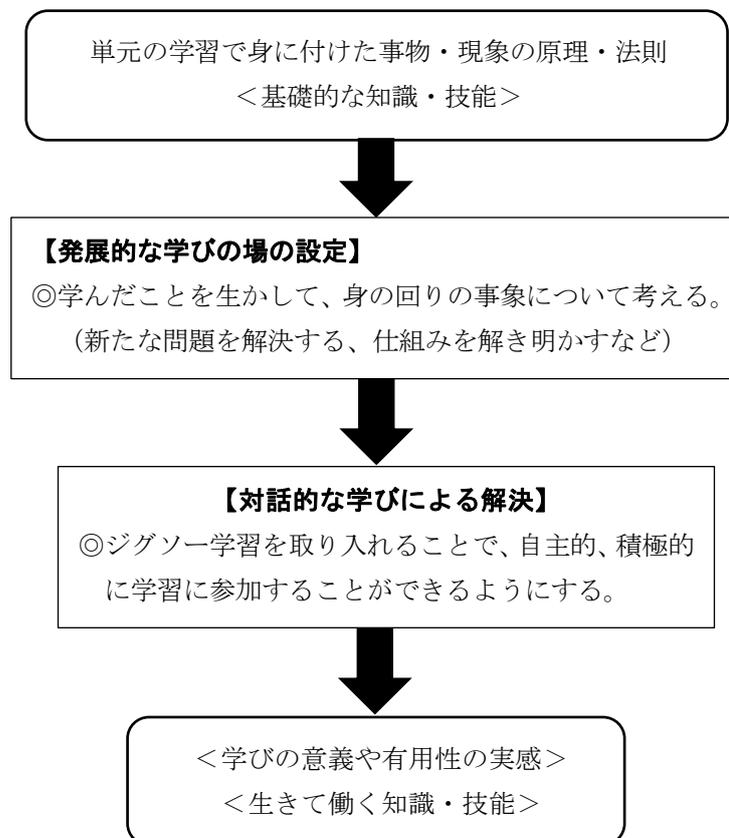
その中で、「多面的に考える」ことについて、

「多面的に考える」とは、自然の事物・現象を複数の側面から考えることである。具体的には、問題解決を行う際に、解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究したり、観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討したり、複数の観察、実験などから得た結果を基に考察をしたりすることなどが考えられる。

と述べられている。

そこで、単元の学習を学び終えた段階で、獲得した原理や法則をもとにした発展的な学びの場を設定することで、「どのように役立っていたのか。」「新たに生まれた疑問を解決したい。」「学んだことを生活に生かしたい。」など、児童が学んだことを「多面的に考える」ようになることを期待している。

その際に対話的な学びによる学習形態を工夫することによって、児童自らが意識的に学んだことを活用するようになり、確かな資質・能力の育成につながると考え、研究主題を設定した。



(3) 研究仮説

獲得した原理や法則を根拠として活用する場面を設定し、対話によって新たな問題を解決していけば、確かな知識・技能を高めることができるであろう。

2 研究の実際

4年生の水に関する単元での学習「雨水のゆくえ」「ものの温度と体積」「すがたを変える水」において、獲得した知識をもとに、身の回りで起こる水に関する現象を児童自身が説明できるように、グループで話し合った。

【水のひみつ：「雨水のゆくえ」の学習より】

- 水は空気中に出ていく。
- 水が水面や地面などから、目に見えないすがたに変わったものを「水じょう気」という。
- 水じょう気になって空気中に出ていくことを「じょう発」という。
- ふたをしたものの内側に水がついたのは、「じょう発」して水じょう気になった水が、ふたたび、目に見えるすがたの「水」になったからである。
- 空気中には、水じょう気がふくまれている。
- 空気中の水じょう気が、冷たいものにふれて、表面で水になることを「結ろ」という。

【水のひみつ：「ものの温度と体積」の学習より】

- 水はあたためられると体積が大きくなり、冷やされると体積が小さくなる。

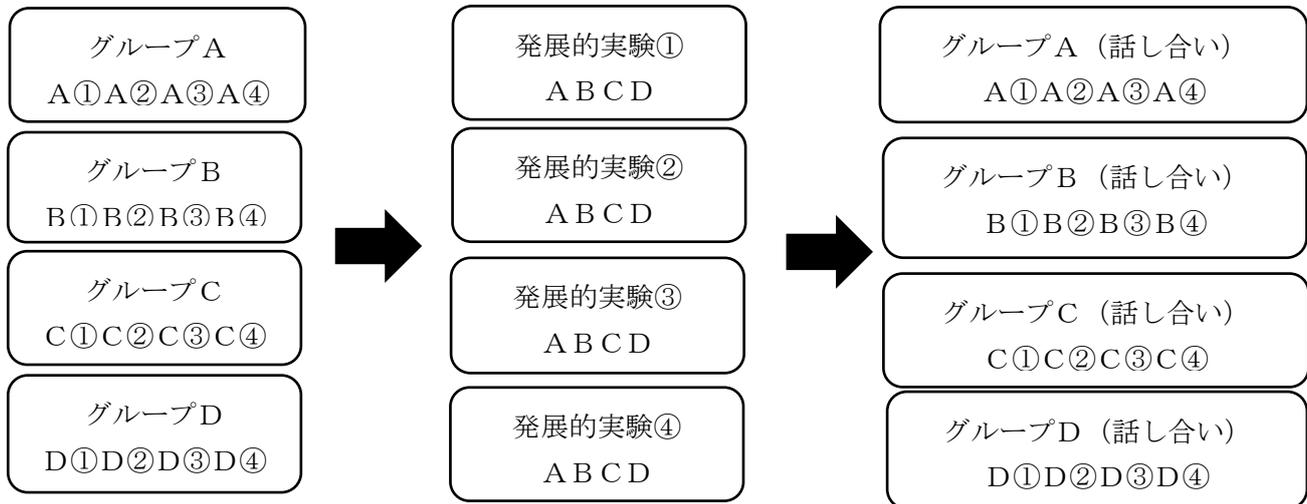
【水のひみつ：「すがたを変える水」の学習より】

- 水を加熱すると湯気が出る。
- 湯気は小さな水のつぶである。
- 「ふっとう」している水の中から出ているあわは「水じょう気」である。
- 水は熱し続けると温度が上がり、100℃くらいになるとふっとうする。
- ふっとうしている間は水の温度は変わらない。
- 水は冷やし続けると温度が下がり、0℃になるとこおり始め、水がこおり始めてから、全部の水が氷になるまで、温度は0℃のまま変わらない。
- 全部の水が氷になると、温度はさらに下がっていく。
- 水が氷になると、体積が大きくなる。
- 水は温度によって、水じょう気や氷に変わる。
- 水じょう気は目に見えない。
- 水じょう気のようなすがたを「気体」という。
- 水は目に見える。
- 水のようなすがたを「えき体」という。
- 氷はかたまりである。
- 氷のようなすがたを「固体」という。
- 水は温度によって固体、えき体、気体とすがたを変える。

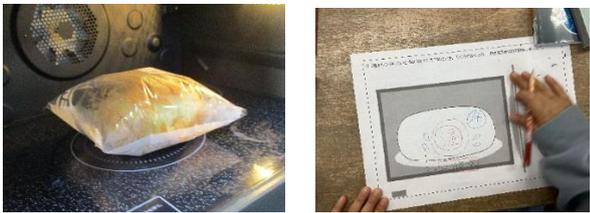
★身の周りにある「水」に関係する事象を提示し、それを検証する実験を行った。

- ①電子レンジでパンを温めたとき、パンの袋がふくらみました。また、それはなぜだと思いますか。
- ②なべ料理をしてふたを開けたとき、なべのふたのうらに水てきがついていました。それはなぜだと思いますか。
- ③こおらせてはいけないペットボトルがあります。それはなぜだと思いますか。
- ④メガネをかけている人が寒い日にマスクをして歩いていると、メガネがくもりました。それはなぜだと思いますか。

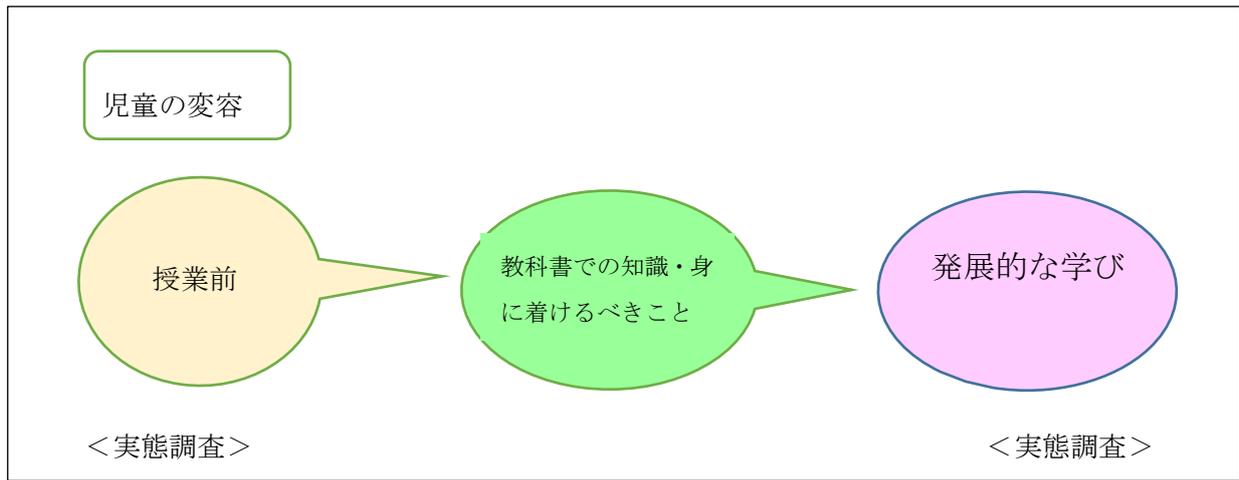
◎授業の流れ（ジグソー学習）



◎学習の様子

写真など	実験の様子など
実験①電子レンジにパンの袋を入れたときの様子	
	<ul style="list-style-type: none"> ・パンに含まれる水の体積が増え、袋がふくらむ様子を見ることができた。 ・加熱しすぎるとパンの袋が破裂するが、児童は温度によって体積が増えていることを確認することができた。
実験②なべ料理をしてふたを開けたとき、なべのふたの裏に水てきがついているときの様子	
	<ul style="list-style-type: none"> ・蒸発した水が水蒸気になり、ふたに移動した様子を確認した。 ・家庭科室にあった透明の炊飯用の鍋を使った。ビーカーの水を加熱して袋に水蒸気を集め、くもる様子を見せた学校もあった。
実験③ペットボトルをこおらせたときの様子	
	<ul style="list-style-type: none"> ・水を凍らせて体積が増える様子を確認した。「凍らせたペットボトルの方が背が高い。」と気付く児童もいた。 ・ペットボトル内の液面の位置が上がっていたのを確認できた。
実験④メガネをかけている人が寒い日にマスクをして歩いていると、メガネがくもる様子	
	<ul style="list-style-type: none"> ・吐いた息と気温との温度差で、メガネが結露することを説明していた。 ・マスクをした状態で安全メガネを付け、くもる様子を確認した。児童は、わざと荒い呼吸をして曇らせていた。

<児童の変容をどうとらえるか>



※授業前・発展的な学びの実態調査をすることで、児童の変容をみる。内容は以下の問いを行うことで、評価する。

「すがたを変える水」
4年 組 ()

水を温めたり、冷やしたりすると、水の様子はどのように変わるとおもいますか？

<評価の観点>

- ◎基礎的な知識・技能が書かれているか。
- ①体積の変化
- ②ふっとう
- ③100℃くらいでふっとう
- ④0℃になるとこおる。
- ⑤気体・えき体・固体
- ⑥水じょう気

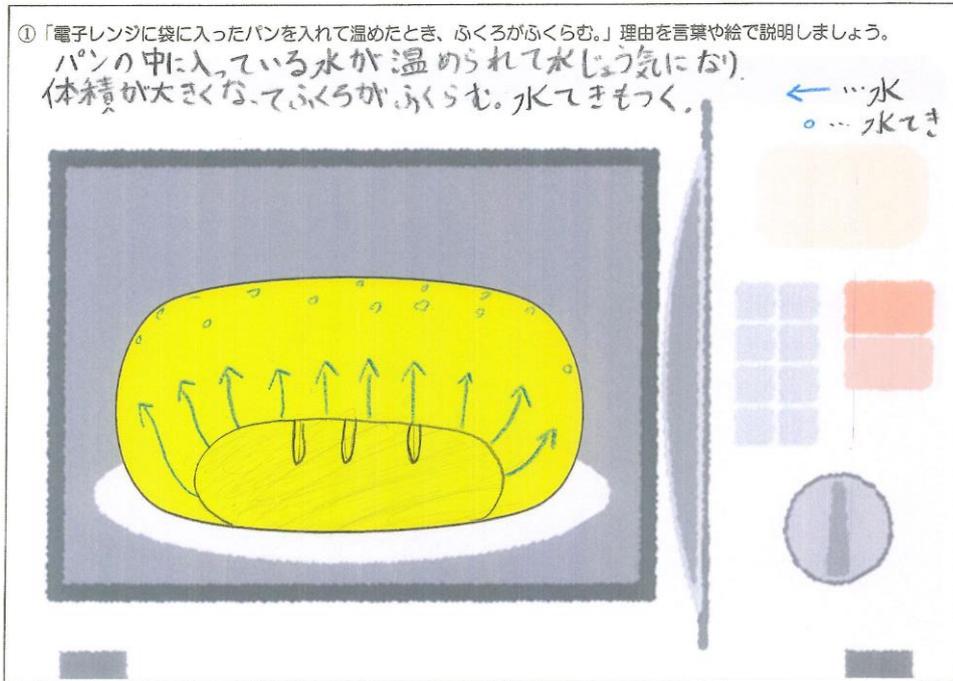
これらを個数で集計し
変容をみていく

3 結果

★児童がワークシートに記入した言葉の中で、既習内容（水のひみつ）に関連するワードをまとめる。

実験①電子レンジにパンの袋を入れたときの様子

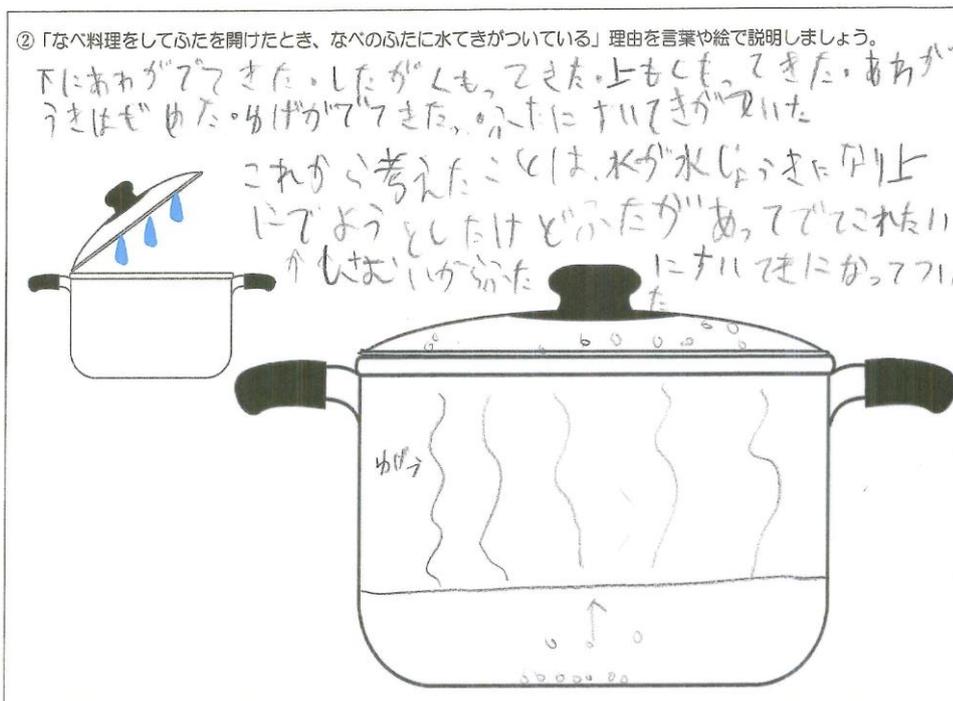
【記入例】



- ・水蒸気 10
- ・水 6
- ・温まる 4
- ・体積 2
- ・蒸発 1
- ・気体 1
- ・くもる 1

実験②なべ料理をしてふたを開けたとき、なべのふたの裏に水てきがついているときの様子

【記入例】



- ・湯気 7
- ・水滴 7
- ・水蒸気 6
- ・冷やされる 6
- ・沸騰 4
- ・蒸発 3
- ・あわ 2
- ・温まる 1

実験③ペットボトルをこもらせたときの様子

【記入例】

③「なぜ、こもらせてはいけないペットボトルがあるのか。」理由を言葉や絵で説明しましょう。

こもらせる前

こもらせた後

ぼくはっててしまふ
へろ。↓
空の場所
「本体が」が「大き
くなるから

こもらせる前 こもらせた後

- ・ 体積が大きくなる 9
- ・ 背が伸びる 4

実験④メガネをかけている人が寒い日にマスクをして歩いていると、メガネがくもる様子

【記入例】

④「メガネをかけている人が寒い日にマスクをしていると、メガネがくもる」理由を言葉や絵で説明しましょう。

理由

体内で、温められた水蒸気が外に出ます。外に出た水蒸気が、湯気と同様に上に行きます。そして、空気中の温度が、さげさに冷たくなり、表面で水になります。この水が、このメガネのレンズに結露しています。

(マスクやメガネをかいて説明しましょう。)

- ・ 水蒸気 4
- ・ 結露 3
- ・ 上に行く 3
- ・ 水滴 2
- ・ 冷やされる 1
- ・ 目に見えない 1

★児童の変容を見るワークシートから関連したワードを比較する。

「すがたを変える水」
4年 1組 (武藤 芽衣那)

水を温めたり、冷やしたりすると、水の様子はどのように変わるとおもいますか？

水を温めると…
あわが出てきて、熱とうになる

水を冷やると… 氷水になる

➔

「すがたを変える水」
4年 1組 (武藤 芽衣那)

水を温めたり、冷やしたりすると、水の様子はどのように変わるとおもいますか？

水は、あたためられると、体積が小さくなり、冷やされると体積が小さくなる。

水を熱し続けると温度が上がり、100℃くらいになると、ふっとうする。

水を冷やし続けると温度が下がり、0℃になると、氷りや台める。 →

「すがたを変える水」
4年 1組 (こんどう かんた)

水を温めたり、冷やしたりすると、水の様子はどのように変わるとおもいますか？

☀️ 水が温まって、ふっとう、ゆげがでる。

❄️ 水が冷えて、ゆげが出なくなる。

➔

「すがたを変える水」
4年 1組 (こんどう かんた)

水を温めたり、冷やしたりすると、水の様子はどのように変わるとおもいますか？

☀️ 水は、100℃近くになるとふっとうし、温度があるところになると、温度は上がりなくなる。

❄️ 水は、0℃になると氷りや台め、0℃以下になると、氷全になる。

★事前と事後の実態調査を比較する。

①【水を温めると水の様子はどのように変わるとおもいますか。】

	授業前	発展的な学びの後
「100℃」	11%	50%
「水蒸気」	22%	41%
「ふっとう」	41%	83%
「気体」	6%	11%

②【水を冷やすと水の様子はどのように変わりますか。】

	授業前	発展的な学びの後
「0℃でおおる」	6%	83%
「体積が増える」	6%	33%
「固体」	22%	22%

4 考察

- ・これまでの学習で得た知識を積極的に使おうとする児童が増えた。
- ・複数の実験をもとに対話的な学びを行ったことによって、事後のアンケートで多面的な回答が多くみられるようになった。
- ・学習した内容を生かし、水の様子について学習した語句を使って表現することができた。

5 成果と課題

(1) 成果

- ・4年生で水に関する単元全体を通して、学習した語句を使って発展的な学びで行った事象を説明することができた。
- ・「発展的な学び」を行うにあたって、時間数が増加してしまうため実施しにくいという問題点があるが、ジグソー学習を取り入れることで4つの実験を1単位時間の中で実施することができた。
- ・身の回りで経験できる（したことのある）事象で、学んだことを生かして説明できるような実験を行うことで、自主的にワークシートに言葉を書き込んでいた。自分のグループに戻って説明しなければならぬため、友達と協力しながら積極的に内容をまとめていた。

(2) 課題

- ・児童の変容を見るためのアンケートを取る回数を減らしたため、効果の検証が不十分となってしまった。
- ・ジグソー学習で、自分が行った実験については理解が深まったと考えられるが、友達の説明を聞いてどれだけ理解できたのか検証できればよかった。

