



日産財団理科教育助成 成果発表資料



サイエンスコミュニケーションによる 理数教育の授業デザイン

下野市立古山小学校 梶原 和子
令和元年7月24日(水)



本校の考えるサイエンスコミュニケーションとは

伝える側

伝える力

相手に分かるように、聞く側が理解できるように
聞き手から新たな情報や考え方を引き出す

自らの深い理解と表現力が必要

科学的思考力・表現力

聞く側

学び合い

相手が伝えたいことを理解できる
内容に興味・関心をもち自らの意見をもつ

- これからの時代に必要な力
説得力・交渉力の基礎



1 基本構想

サイエンスコミュニケーション力を身につけ、知識・技能や機器を活用し意欲的に探究し学び合う子の育成を目指す

科学を主題材とした説明・討論・発表
伝えるために、自分自身が理解を深める
相手を意識して、自分の考えを伝えられる

ICT機器の活用

書いて考えて伝える

理科・生活科・総合的な学習の時間
プログラミング教育

授業改善



発達段階を踏まえた指導

1年生～4年生

サイエンスコミュニケーション力の基礎を養う段階

- ・間違いを恐れない
- ・間違ってもばかにしない
- ・人と違う考え方を尊重する

話しやすい環境

疑問に思ったことやわからないことを聞きやすい環境

5・6年生

相手に応じたコミュニケーションを求める段階

- ・失敗した理由や、改善点を科学的な根拠に基づいて説明
- ・聞き手に応じた適切な内容での説明
- ・相手を意識した対話による情報の共有
- ・新たな視点による話し合い

サイエンスコミュニケーション

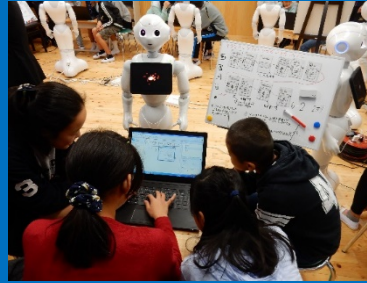


2 実践内容

① ICT機器・実験機材等の充実を図る



〈ICT教育機器〉



〈Pepper社会貢献プログラム〉



〈実験機材等〉

② 関係機関との連携を図る



大学と連携した授業研究会



日産のモノづくりキャラバン



Pepperを活用したプログラミング教育



全国大会での生活科研究発表



2 実践内容

③サイエンスコミュニケーション力向上を意図した授業の実施

6年 月と太陽



- ・シミュレートすることで実感をともなった理解ができた。
- ・音声での記録で、振り返りの際に活用

4年 もののあたたまり方



- ・根拠をもって、結果を予想させた。
- ・予想の段階から自分の考えを書くように指導。

1年 こまをつくろう



- ・予想をワークシートに記入し、説明させた
- ・他の児童の意見を聞き、さらに工夫をした



2 実践内容

④「書いて考える」ことによって思考力・表現力を向上させるために

主題研究 1

対話的な学びについて

～第4学年「ものあたたまり方」の実践から～



下野市立古山小学校教諭 齋藤 勇也



アンケートの結果から水は、「温められたところから温まる」、「下から上の順に温まる」、「回るように温まる」、「上から下の順に温まる」と順に回答する割合が多く、「上から下の順に温まる」と正しく捉えている児童はほとんどいなかった。金属と同様に温められたところから温まると考えただろう。



変化を観察する実験を行った。話し合う時間を確保し、話し合いに集中できる場にするために、実験用の机と話し合い用の机に分けた。グループに1台タブレットを配布し、実験の様子を動画撮影させ、後で示温テープの色の変化の様子を、繰り返し観察することに活用した。

【結果】
「金属」「水」「示温テープ」「影」の4つのキーワードを使って、本時のまとめを行った。児童は、グループで考えた考察を参考に、前時に行った金属のあたたまり方も関連付けて、個人で考えさせた。
(児童のまとめ)
・金属と違って、水は示温テープが上から下

ることができた。また、大型テレビにタブレットをつなぎ、実験結果を説明するときには、動画に矢印を書き入れ、色の変化の様子を分かりやすく説明するなど、発表時にもタブレットは有効であると感じた。
今回、対話的な学びを意識して授業を行い、学びを成立させるためには、個人一単位一個人で考えることが重要であると感じた。まず

主題(対話的な学びについて～第4学年「もののあたたまり方」の実践から～) 初等理科教育に掲載されます

2 対話的な学びを行うには

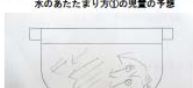
対話的な学びを行うためには、「合意形成能力」「批判的思考」が必要である。児童らは様々な意見をもっているため、異なる意見からもっとも適した意見を選択するためには、誰もが納得できる合意点や妥協点を見つけるために意見を整理・調整できる「合意形成能力」をもっていることが求められる。さらに、異なる意見から適した意見を選択する際には、他の人の意見の問題点を指摘したり、改善点を提案したりする「批判的思考」が

3 授業実践から

ここでは、第4学年「ものあたたまり方」を例にとって考えてみたい。この単元では、金属・水・空気のものあたたまり方を実験を通して調べることにし、ものには熱に対する性質の違いを理解させることが重要である。
(1) 児童の実態の把握
単元に入る前に児童へ「ものあたたまり方」のアンケートをとった。アンケートの結果から、「ものあたたまり方」に関して様々な考えや捉え方があることがわかった。



空気のあたたまり方の児童の予想
アンケートの結果から空気は、水と同様のあたたまり方をすると考えられた。

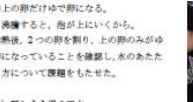


(2) 導入の工夫
【導入】
試験管の上下にうすらの卵を設置し、試験管の真ん中を加熱すると、卵がどうなるか予想させた。個人で予想させてから、グループにして、2つの卵がどうなるか話し合させた。



水のあたたまり方の児童の予想

・金属のあたたまり方と同じように、温められたところから順に温まるから。
○下の卵だけが卵になる。
・試験管を傾けているので、温められたところが下に行くから。
○上の卵だけが卵になる。
・沸騰すると、泡が上に行くから。
加熱後、2つの卵を割り、上の卵のみが卵で卵になっていることを確認し、水のあたたまり方について理解をもたせた。



ワークシートに記入させた。上から下の順に色が変化する様子を、動画に合わせて、矢印を記入しているグループもあった。グループで話し、水のあたたまり方について考察することができた。

(3) 話し合う場の工夫
【場面】
示温テープを入れた試験管を加熱し、色の



って話し合い、批判的に他者の意見を吟味し、みんなが納得できる合意点へ調整する、対話的な学びを行うことができた。授業の導入を工夫したことで、全員の児童がワークシートに卵の様子について予想することができた。

対話的な学びを行う上で、換機や見直しをもって、自分の意見をもつことは不可欠である。導入の重要性を改めて認識した。
結果をまとめ、グループで考察する場面では、タブレットを活用し、結果を再生することで、示温テープの色の変化を何度も確認し、全員が納得できる結果が得られた。動画を撮ったことで、色の変化をみんなで話し合い、確認しながら、水のあたたまり方の考察をす

参考・引用文献
1.文部科学省(2017)『小学校学習指導要領改訂(理科編)』
2.石原肇一『わくわく理科3～6年』啓林館
3.原水真緒総合教育センター(2018)『主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善』(理編編)
4.森田和良(2016)『アクティブ・ラーニングの授業展開』

素朴概念を正しい科学的な概念へ

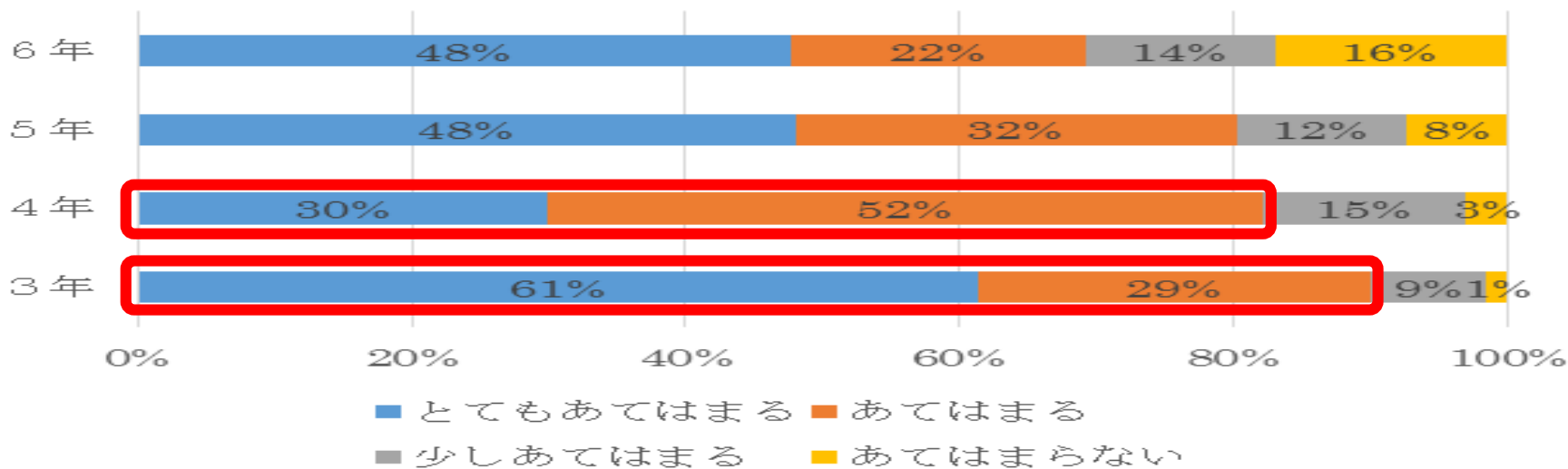


3 成果

本研究をとおしての児童の変容について

①興味・関心

理科の学習が好きですか



◎全体的な傾向として理科学習への興味関心の高まった

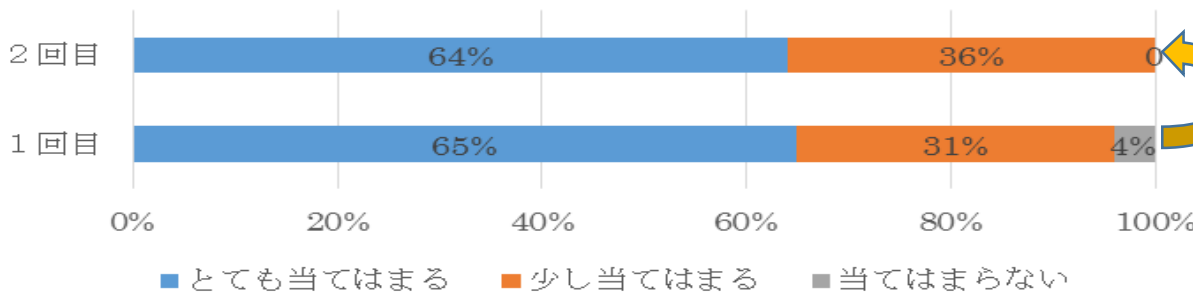
- ・ICT機器を活用し、情報を共有したり交流したりする場が増えたこと
- ・授業の導入や演示の工夫等、教師の指導の変容が見られるようになったこと



3 成果

②思考力・追究しようとする意欲の向上 3年 理科 電気で明かりをつけよう

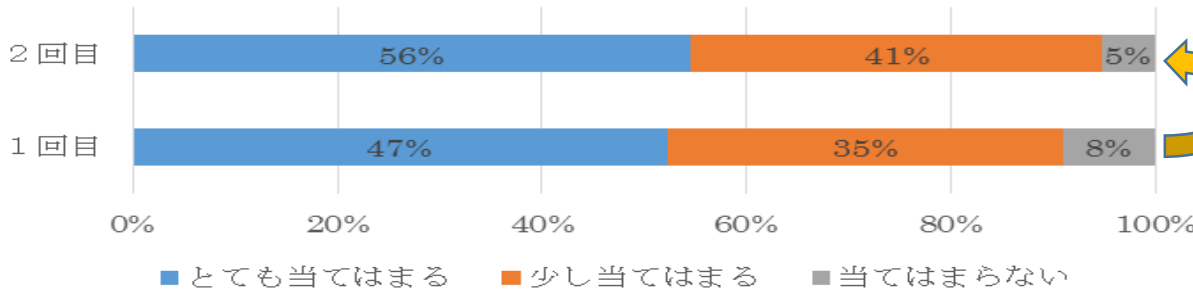
どんなことを調べるかわかって実験している



「当てはまらない」が
0%になった

○課題解決する
意欲の向上

前にならったことや自分の知っていることをいやす



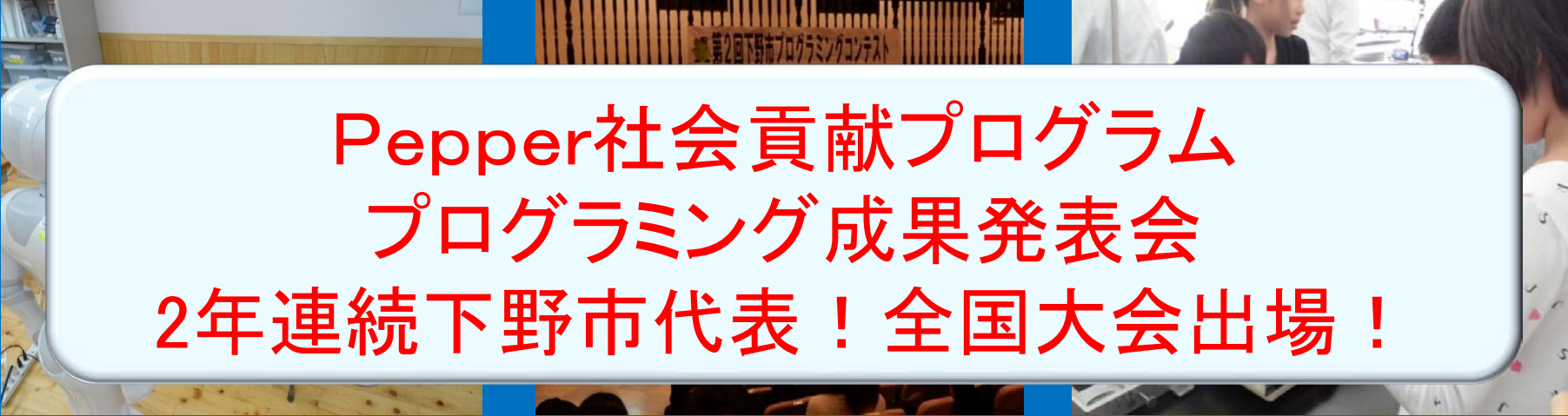
「当てはまらない」が
8%から5%に減った

○主体的な追究
意欲の向上



3 成果

③ICT機器やPepperを活用しての学習の成果



**Pepper社会貢献プログラム
プログラミング成果発表会
2年連続下野市代表！全国大会出場！**

- ・課題に対して主体的に取り組み、対話的に解決を図る力
- ・新しいものを生み出す創造的な思考力
- ・実験結果の再現がいつでもできるため、児童同士の意見交換、情報共有が容易になり、言語活動が活発化した
- ・相手意識をもち、双方向のコミュニケーション力が身についてきた



3 成果

④全国学力テスト・栃木県学力テスト結果から

・理科の結果

4年	5年	6年
平均以上	平均と同等	平均以上

・児童質問紙

理科の授業で学習したことを普段の生活で活用できないか考えていますか。	39.7%
理科の授業で、自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか。	22.1%
自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。	47.1%
自分の考えを発表する機会では、自分の考えが上手く伝わるように資料や話の組み立てを工夫して発表していますか。	23.5%
5年までに受けた授業で、課題解決に向けて自分で考え自分から取り組んでいたと思いますか。	17.6%



4 課題

- ・サイエンスコミュニケーション力につなげるための、思考力、表現力を身に付けさせるような、教師の指導力向上を図ること
- ・児童、教師の「書くこと」に対する負担感の軽減を図るための工夫
- ・理科だけでなく他教科においても、様々な場面で気軽に、継続的にICT機器を活用
- ・プログラミング学習において、Pepper以外の言語や教具を活用した学習の進め方の先行研修

ご清聴ありがとうございました

