

2020年 和歌山大学教育学部附属小学校 教育研究発表会 資料



電気で明かりをつけよう

～パンダ号点灯のひみつをさぐるう～

1. 本実践の主張点について.....p. 2
2. 本時の主張点と本時の探究の質を高めるためのしかけについて.....p. 6
3. 探究力と省察性を育む教師のしかけp. 9
4. その他.....p. 14
 - (1)理科の見方・考え方を育む.....p. 14
 - (2)考えるワザ.....p. 16
 - (3)今回の教材情報.....p. 18
 - (4)学級風土を育むベースとなるもの.....p. 19
5. 研究授業を振り返って.....p. 20
6. 参考文献.....p. 25



授業者
久保文人

1. 本実践の主張点について

子どもが単元の学びを見通せるような対象との出会いやズレを生むようなしかけを施すことで、探究の質が高まるであろう。

資質・能力研究を始めてから今年で3年目を迎えている。田村は「資質・能力の育成に向けた『深い学び』の実現には、プロセスの充実が欠かせない」と述べている。(田村学, 2019 「深い学び」) 合わせて「プロセスのゴールを明確にする必要がある。とりわけ単元の終末で、どのような概念的知識の形成をめざすのかが、単元の到達点のイメージを鮮明にさせることになる。」「学習活動の導入場面では、学習の課題を発見したり、自ら課題を設定したり解決過程を見通したりするなどの資質・能力が育成される。」と述べている。つまり、「**深い学びの実現のために、子ども自身がどのような学びをしているのか、単元のゴールは何なのか自覚しながら問題解決を進めていく必要がある。導入部で学習課題を発見し、解決過程を見通す必要がある**」と解釈することができる。

また、本校学校提案(2020 和歌山大学教育学部附属小学校学校提案)にあるように、本校が掲げる「探究力」を育成するための「探究的な学び」を実現するためには、子どもに「主体・協働・活用・省察」の4つの姿が現れるようにしかけを施さなければならない。これまで通り、主体、協働、活用に対しての授業づくりの「しかけ」を施した上で、省察の姿を具現化するのに有効な「しかけ」について重点的に研究する必要がある。子どもが自らの探究を調整する過程は、「気付く(自己観察)」「決める(自己判断)」「動く(自己反応)」である。本実践では、特に調整過程の入り口である「気付く」に対してどのようなしかけを施し、そのことにより探究の質がどう変容するかを探っていく。

それらを踏まえて、子どもの探究の質を高めるために以下の2つのしかけを施す。

① 子どもが単元の学びを見通せるような対象との出会いをしかける

以下は学習指導要領に記されてある、「見通しをもつ」ことの意義である。

「見通しをもつ」ことの意義

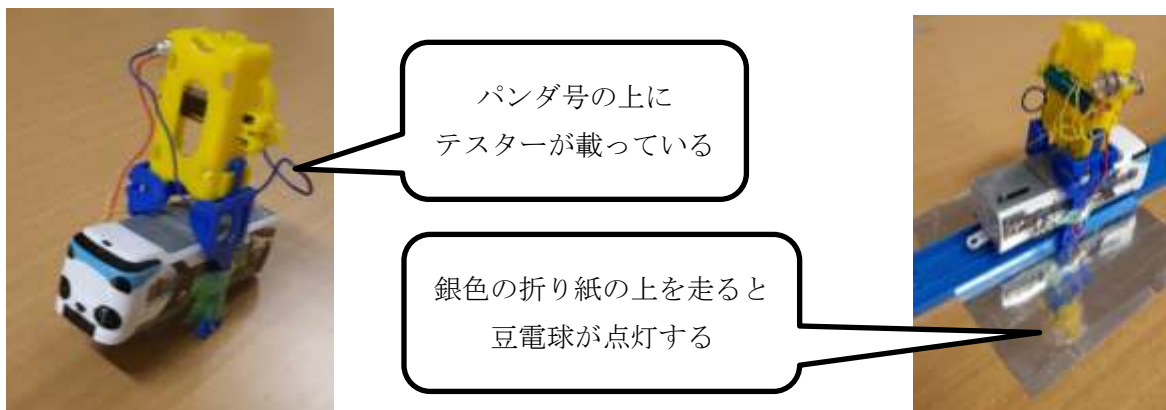
「見通しをもつ」とは、児童が自然に親しむことによって見出した問題に対して、予想や仮説をもち、それらを基にして観察、実験などの解決の方法を発想することである。児童が「見通しをもつ」ことには、以下のような意義が考えられる。

児童は、既習の内容や生活経験を基にしなが、問題の解決を図るための根拠のある予想や仮説、さらには、それを確かめるための観察、実験の方法を発想することになる。これは、児童が自分で発想した予想や仮説、そして、それらを確かめるために発想した解決の方法で観察、実験などを行うということであり、このようにして得られた観察、実験の結果においても、自らの活動としての認識をもつことになる。このことにより、観察、実験は児童自らの主体的な問題解決の活動となるのである。また、児童が見通しをもつことにより、予想や仮説と観察、実験の結果の一致、不一致が明確になる。両者が一致した場合には、児童は予想や仮説を確認したことになる。一方、両者が一致しない場合には、児童は予想や仮説、又はそれらを基にして発想した解決の方法を振り返り、それらを見直し、再検討を加えることになる。いずれの場合でも、予想や仮説又は解決の方法の妥当性を検討したという意味において意義があり、価値

があるものである。このような過程を通して、児童は、自らの考えを大切にしながらも、他者の考えや意見を受け入れ、様々な視点から自らの考えを柔軟に見直し、その妥当性を検討する態度を身に付けることになると考えられる。なお、児童がもつ見通しは一律ではなく、児童の発達や状況によってその精緻さなどが異なるものであることから、十分配慮する必要がある。

子どもたちが問題解決の場面で見通しをもつ場面を構成することは、子どもたちの探究力だけでなく省察性を育むことにつながる。3Cの子どもたちは理科に関わらず、すぐに解を友達や教師に求めようとするところがある。また、うまくいきそうにないときは失敗を避けようとするところも見られる。論理立てて実行していく力や失敗の要因を抽出し次に生かそうとする粘り強さは、理科のこういった場面で育むことができるであろう。何度も見通しをもたせる場面を構成することで子どもたちの探究力及び省察性を育むことにつなげたい。

本単元では、子どもに見通しをもたせるために、導入で「銀色の折り紙の上を走った時だけ豆電球が点灯するパンダ号」を提示する。



提示するのは、既成玩具のパンダ号の背中に豆電球と乾電池をつないだものを載せたものである。パンダ号のスイッチを入れるとパンダ号がレールの上を走る。ただし、載せた回路は不完全で、導線が途中で切れているため普段は豆電球の明かりがつかない。レールの下に、銀色の折り紙を敷いており、その上をパンダ号が通過したときのみ明かりがつくようになっている。

今回の「銀色の折り紙の上を走った時だけ豆電球が点灯するパンダ号」を提示する良さは2つあると考えている。

1つ目は、パンダ号を扱うことによって、単元を貫く問題を設定することができる点である。単元を貫く問題を設定することによって、子どもたちの解決したいことが明確になり、単元を貫く問題を解決するために各時間が位置付けられる。単元を貫く問題を設定する際には、

- ・教師と子どもでつくるものであること
- ・学びを進める中で子どもの思いを付加・修正が行われる柔軟性があること

を柱にして構想したい。単元を貫く問題は単元で学習したい本質も含まれるため、全て子ども任せにするのではなく、教師があらかじめゴールを見据えたうえで子どもの興味・関心の度合い、学習内容の理解度に合わせて柔軟に変えていく。本単元においては、

豆電球は乾電池とどうつながったら点灯するのだろうか。また、パンダ号が銀色の折り紙の上を走った時だけ点灯するのはなぜだろうか。

と構想していた。この構想を基に子どもと学習問題をつくっていく。

2つ目は、点灯するパンダ号から生まれそうな問題を解決することが、今回子どもが学習すべきことと合致する点である。4年前、本校の研究に関わっていただいた鹿毛氏から度々指摘いただいたことが「子どもの学びの筋で授業をできていない」「本時勝負になっている。子どもの学習はこれからも続くのではないか」であった。子どもがしたいことと教師がさせたいことにズレがあること、本時を意識するあまり、その後の子どもの学びがおろそかになっている、ということに対するご指摘であった。実際、教師の都合で単元を構成したために単元の途中で子どもの学習意欲が低下してしまったり、子どもの思いにとらわれすぎるあまりに最後まで楽しく学習を進めたものの、学習前と学習後で何ができるようになったかわからなかったりした学びがいくつも見られた。

それ以降、子どもの学びの筋を単元全体でとらえ、子どものしたいことと教師のさせたいことが一致する単元をつくることをめざして研究を進めている。

本単元においては子どもから大きく2つの疑問がでると考えている。

子どもの疑問	子どもが学習しないといけないこと
豆電球はどうすれば点灯するのか	豆電球が点灯するつなぎ方と点灯しないつなぎ方がある
パンダ号が銀色の上を走った時だけ豆電球が点灯するのはどうしてか	物には電気を通すものと電気を通さないものがある

子どもの疑問を解決すること（子どものしたいこと）で、子どもが学習すべきこと（教師がさせたいこと）をしっかりとおさえられることができると考えている。

② 子どもにズレを生むようにしかける

「矛盾は自然の事象自体にはない。事象に矛盾があるのではなく、人間の認識と事象の間に矛盾は存在する。身近な自然の事象が学習の対象となり、子どもの思考の発展の契機となるような問題を含んだ事象は、はじめから存在するのではない。」（露木和男，2007 「矛盾をうまく取り入れて学力を伸ばす学習指導案」）

子どもたちの「知りたい」「学びたい」そして「伝えたい」と感じる瞬間の一つは「なぜ」や「不思議」といった思いが生まれたときである。この思いが生まれたときに子どもたちに「解決したい」が顕在化され、解決をめざして思考しようとするであろう。つまり、「なぜ」や「不思議」に気付いたときに、子どもたちは主体的に学ぼうとするといえる。では、どのようにして子どもたちに「なぜ」を生み出せばよいか。それは、1時間の授業の中に、もしくは単元全体の中に、前提・矛盾・再構成を組み込むことである。前提とは子どもがそれまでにもっている経験の総体（先行経験，素朴概念）のことである。事象に対する子どもたちの前提に矛盾するような事象に出合わせることで、子どもたちの論理を崩す。前提とのズレが子どもたちにとっての問いとなり、子どもたちが今後の活動の見通しをもつようになる。顕在化された問いを観察や実験で検証し、新しい考えや気付きを再構成するよう単元あるいは1時間を計画する。

本单元におけるズレが表出する場面の例①

《子どもたちの論理》	パンダ号の豆電球はスイッチを触らない限り、点灯し続ける。(または、消灯し続ける。)
《実際に目にする現象》	銀色の折り紙の上をパンダ号が走った時だけ豆電球が点灯する。
《新しく構築する考え》	豆電球は回路になると点灯する。また銀色の折り紙は電気を通す。パンダ号が銀色の折り紙の上を走った時だけ点灯したのは、銀色の折り紙の上を走った時だけ回路になったからだ。

子どもたちは生活経験から、トイレや風呂、教室などの電球はスイッチを押せば点灯することを知っている。あるいは、点灯している状態の場合、スイッチを押さないと消灯しないことも知っている。そのような子どもたちが、「パンダ号が銀色の折り紙の上を走った時だけ点灯する」現象を目の当たりにする。そこから先述の学習問題「パンダ号はどうして銀色の折り紙の上を走った時だけ点灯するのか」を設定するであろう。実験や結果の交流を経て、「豆電球は回路になると点灯する。また銀色の折り紙は電気を通す。パンダ号が銀色の折り紙の上を走った時だけ点灯したのは、銀色の折り紙の上を走った時だけ回路になったからだ。」という結論を再構成させることができる。

本单元におけるズレが表出する場面の例②

《子どもたちの論理》	物は「電気を通すもの」か「通さないもの」のどちらかに分けることができる。
《実際に目にする現象》	確かめた物を分類する中で、「電気を通すもの」「電気を通さないもの」どちらにも含まれるものがある。
《新しく構築する考え》	電気を通すものは金属である。物によっては金属の部分とそれ以外の部分があり、だから電気を通すものと電気を通さないものの両方に含まれるものがある。

テスターを使えば電気を通すものと電気を通さないものに分類することができる。実験結果を交流する中で、「自分は『はさみ』を電気を通すものに分類したのに、友達に電気を通さないものに分類している」など自分と友達で分類の仕方にちがいがあること気付く。テスターでつないだ部分がちがう材質であることや他に集まったデータとつなげて考えたときに「銀色の部分をふくむものは電気を通す」ことがわかるのではさみの刃の部分で電気を通すことを理解する。そのような過程を経て、「電気を通すものは金属である。物によっては金属の部分とそれ以外の部分があり、だから電気を通すものと電気を通さないものの両方に含まれるものがある。」という結論を再構成させることができる。

以上、2つの教師のしかけを施すことで、探究の質を高めていきたい。

2. 本時の主張点と本時の探究の質を高めるためのしかけについて

ここでは、本時の主張点と本時の探究の質を高めるために施すしかけについて述べる。

① 本時の主張点について

「電気を通すものは金属である」という概念を獲得したあとに、単元の問題について改めて考えさせることで、自らの学びを省察し、これまでの知識を活用しながら自分なりの解を見出そうとするであろう。

本時では最終的に「電気を通すものは金属であり、それ以外のものは電気を通さない」ということを理解し、単元の問題について自分なりの解をもつ姿をめざしている。

【自分なりの解の例】

パンダ号の豆電球が銀色の折り紙の上だけ点灯したのは、銀色の折り紙は電気を通すので、銀色の折り紙の上を通った時に回路になったからだ。

このような単元の問題の解を考えるには、これまでの学習で得た知識をよりどころとして考えなければならない。つまり、知識を活用することが不可欠である。こういった学習経験の繰り返しが資質・能力の育成につながる。

子どもが知識を活用する姿を引き出すために、本時の前半ではしっかりと「電気を通すものは金属である」ということをとらえさせたい。その後、単元の問題について考えるよう促し、知識を活用する姿を引き出したい。単元の問題を解決しようとするときに、これまでの学びを省察し、関連付けようとするであろう。

なお、今回、子どもたちが活用すると考える知識は問題解決①で行った「豆電球は乾電池と導線が回路になっていないといけない」という知識と「電気を通すものは金属であり、それ以外のものは電気を通さない」という知識である。

② 本時の探究の質を高めるために施すしかけについて

「探究力」と「省察性」の2つの資質・能力を育成するために探究の実現をめざしている。本校では、以下の4つの指標を満たしたときに、子どもたちが探究しているととらえ、探究力が育成されている状態だと判断する。

探究的な学びの指標	子どもたちの姿
主体	・学習に没頭している。 ・自ら問題解決に取り組んでいる。
協働	・他者と力を合わせて学んでいる。
活用	・過去の学習（内容、方法、経験）を用いて、考えている。
省察	・自他を理解する。 ・学習を見通したり、振り返ったりして、調整する。 ・学びを意味付けたり、自己の行動や生活につなげたりする。

では、本時において探究している姿とはどのような姿なのだろうか。以下に本時において探究している姿の具体を述べる。

探究的の指標	本時の子どもたちの姿
主体	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の問題を解決しようとして取り組んでいる。 ・結果にズレがどうして起きたのかその要因を探ろうとする。
協働	<ul style="list-style-type: none"> ・友達の実験したことを理解しようとする。
活用	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの学習と本時の学んだことをつなげ単元の問題に対する解を見出そうとする。
省察	<ul style="list-style-type: none"> ・自分や友達の実験が正しくできたのかを必要に応じて考える。 ・何がわかって何がわかっていないのかを自覚している。 ・これまでの学びのどの知識が活用できそうか考える。

これらの姿を引き出すためには、それぞれに教師のしかけが必要である。ここでは、主体・活用・協働・省察、それぞれについて述べる。

① 主体の姿を引き出すために

まず**授業初めに「どんな学習をしていたか」を問う**。そうすることで子どもたちに、何の学習をしているのか自覚化をうながし、学習の主体が自分であることを自覚させたい。また、**ズレが生むような場を設定する**。本実践の主張点でも述べたが、ズレが生まれたとき、子どもたちは自ら学ぼうとする。本実践の主張点のところでは、「自分のもっている知識と目の前の事象とのズレ」についてのみ触れたが、他にも「友達と自分の考えとのズレ」、「友達の実験結果と自分の実験結果とのズレ」も起こりうる。その場面では教師がしっかりと立ち止まりたい。

② 協働の姿を引き出すために

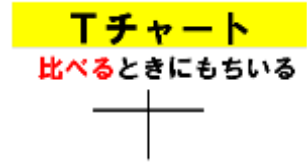
共有の場面では必要に応じて演示実験をさせたり、個々で実験させたりする。子どもたちはどうしても自分の実験にこだわってしまう傾向が強い。そのために、友達の実験まで音声言語の情報だけでは共有しにくい。そこで、必要に応じて実験を見たり、行ったりすることで発言者の実験や実験結果について理解しようとする姿を引き出したい。

③ 活用の姿を引き出すために

「比べる」「つなげる」など思考スキルの活用を促す声掛けや価値付けをする。結果の交流場面において、自分の考えや実験結果は誰と同じなのか、あるいは自分と友達の結果や考えのどこがちがうのかに目を向けさせるためには「考えましょう」と伝えるのではなく、「比べましょう」「つなげましょう」と具体的な思考の仕方を伝えることが重要である。また、子どもたちが自ら使うようになるためには教師の価値付けが必要である。3Cの子どもたちはまだまだ自ら使う段階ではないため、活用を促す声掛けや子どもへの価値付けが必要である。**本時の学習で「電気を通すものは金属である」という知識を得た際に、単元の問題について考えさせる**。（詳しくは「本時の主張点」のところ述べているのでここでは割愛する）

④ 省察の姿を引き出すために

板書で整理するときはTチャート(思考ツールの一つ。右図参照)



を使う。初めは「電気を通すもの」「電気を通さないもの」の2つで分類していくが、やがて子どもたちから両方に含まれるものがあることに気付いた発言が出てくるであろう。そこで、「両方にふくまれるもの」を取りあげること
で、子どもの視点を「物全体」から「質」へと転換させたい。その後、「**どんなものが電気を通し、どんなものが電気を通さないの?**」と問う。そうすることで、「電気を通すものは金属である」「金属以外のものは通さない」といった概念に気付かせたい。また、子どもたちに1時間をとおして、どんなことがわかり、どんなことがわかっていないかを自覚させるために、**振り返りを書く時間を1時間の終末部に設定する**。田村(2018 深い学び)は、振り返りの重要性を次のように述べている。「振り返りは大きく3つの機能をもつ。①学習内容を確認する振り返り ②学習内容を現在や過去の学習内容と関係付けたり、一般化したりする振り返り ③学習内容を自らとつなげ自己変容を自覚する振り返り である。」振り返りを行うことで、その時間の学びを自覚するとともに、今後への見通しをもつことにつながる。本単元では、次のような視点を与え、振り返りをさせている。

(振り返りの視点例)

- 今日の学習で明らかになったこと、まだ明らかになっていないこと
- 次にみんなで調べていきたいこと(何をどう調べればよいかまで考えられるといいね)
- 疑問に思ったこと(予想まで考えよう)
- ためていきたいこと(なぜそれをためたいのか理由をもとう)
- 今日の自分の学び方について(うまくいったこといかなかったこと)

ここまでの「探究的な学びを実現するための教師のしかけ」まとめておく。

指標	本時の子どもたちの姿	教師のしかけ
主体	・本時の問題を解決しようとする。	・授業初めに「どんな学習をしていたか」を問う。 ・ズレが生むような場を設定する。
協働	・他者の実験を理解しようとする。	・共有の場面では必要に応じて演示実験をさせたり、個々で実験させたりする。
活用	・結果にズレがどうして起きたのかその要因を探る。 ・これまでの学習や本時の学んだことを活用して単元の問題を考えようとする。	・「比べる」「つなげる」など思考スキルの活用を促す声掛けをする。 ・「電気を通すものは金属である」という知識を得た際に、単元の問題について考えさせる。
省察	・本時で付けたい概念を構成しようとする。 ・何がわかって何がわかっていないのかを自覚している。	・Tチャートで整理し、電気を通すものや通さないものはどんなものかを問う。 ・振り返りを書く時間を1時間の終末部に設定する。

3. 探究力と省察性を育む教師のしかけ

学校提案にあるように、主体的で対話的に学ぼうとする子どもの姿を引き出すためには単元全体、各授業時間の両方に教師のしかけが必要である。以下は本時に関して以外に施してきたしかけの一例である。

- ① 単元計画
- ② 子どもに問いをもたせる教材との出合わせ方
- ③ 思考を活発にし共有化を促す構造的板書
- ④ 根拠を引き出す意思決定場面の設定
- ⑤ 探究のプロセスでつなぐカリキュラム・デザイン
- ⑥ 評価活動について

これらのしかけをうつつことで、子どもの学びはアクティブになり、探究につながる。

① 単元計画

単元を「問題発見」・「問題解決」・「自分の解をもつ」の3構成で単元を構想する。

「問題発見」では対象と出会い、そこから単元を貫く問題をつくる。単元を貫く問題に関して、詳しくは「本実践の主張点」で述べているので割愛する。子どもたちがたてた問題だからこそ、第2次の活動の目的を自覚したり、見通したり必要に応じて、調整・修正したりするであろう。なお、実際の授業では、子どもたちは、「パンダ号点灯の様子」を見たときに次のような問いをもっていた。

- ・ どうすれば豆電球に明かりがつくのか。
- ・ 折り紙の銀色のところだけ光るのはなぜか。
- ・ 金色の折り紙や他の折り紙だとどうなるのか。
- ・ 折り紙以外でも光がつくものはあるのか。

これらを受けて、単元の問題を

豆電球は乾電池とどうつながったら点灯するのか調べ、パンダ号の豆電球が銀色の折り紙の上を走った時だけ点灯するひみつをさぐろう。

と子どもたちと設定した。問題がいくつか挙がった時に、「どこから学習するといいと思う」と尋ねると、「豆電球がどうやったら点灯するかわからないとパンダ号の点灯のひみつはわからない」「だから豆電球が点灯するひみつからさぐっていけばいい」と子どもたちで学びの筋を決めることができていた。

第2次は問題解決の場である。ここでは、科学的な手続きによって明らかになった事実をよりどころにしながら、単元の問題に対する自分なりの解釈を深めていけるような単元展開を行う。第1次で見出した問題に対して、実験を進める中で明らかになった知識や主体的な態度や協働的な態度を総動員して問題解決を行っていく必要がある。

第3次では、単元の問題に対する自分なりの答えをまとめていく。「パンダ号の豆電球はなぜ銀色の折り紙の上だけ光るのか」という問いに対して、その時点での自分なりの解を見出していく

経験をとおして、子どもが学びの意味を実感したり、新たな問いを表出したりするきっかけになればと考えている。

以上のように単元を構想し、子どもたちが学んでいくことで、探究力や省察性が育成されると考えている。

② 子どもに問いをもたせる教材との出合わせ方

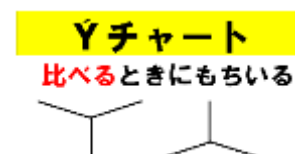
子どもが問いをもつような単元との出会いを意識した。詳しくは「本実践の主張点」で述べているので割愛するが、今回、パンダ号を導入で選んだ理由は「単元を見通すことができる教材」以外にもある。それは、子どもにとってこれまでの経験では考えられないような出会いをさせたかったからである。前単元で実際に、事象を見せたときに子どもたちは驚きの声を挙げ、すぐに「どうしてなんかな」「ここおかしいよね」と近くの子とも話し合っていた。「驚き」は子どもの知的好奇心をくすぐるものであり、導入のときに大事にしている要素の1つである。



③ 思考を活発にし、共有化を促す構造的板書

思考を活発にするために構造的な板書をめざす。これまでの本校の研究にあるように、子どもたちが学習を深めていくうえで、子どもたちの思考を「可視化・共有化する」ことが必要条件である。板書の役割は大きく2つある。1つは、子どもたちの思考を記録する役割である。そしてもう1つが、子どもの思考を促進するための板書である。私がめざしたいのは后者である。自分の考えが他の人の考えとどうつながっているのかを矢印や線でつなぐことで明らかにしたり、思考ツールを用いることで子どもが相違点や因果関係等の関係性を意識したりさせたい。

本時では結果を共有する場面で、子どもたちからの情報を構造的な板書で整理をする。授業の前半は、「Tチャート」を使って、テスターの豆電球が光ったものと豆電球が光らなかったものに分類していく。その後、「両方に含まれるもの」があることに気付いた際には、「Yチャート」(思考ツールの一つ 右図参照)にし、それらをピックアップしたい。そうすることで、両方に含まれるもの



が「金属と非金属の部分の両方をもつ」という材質への意識付けを促したい。板書によって子どもたちの実験結果を整理しつつ、子どもたちが「今何について考えているのか」「こことここが似ている（ちがっている）」等の思考の活性化を促したいと考えている。

本時の板書計画のイメージは以下である。

【本時の板書計画—授業前半】

		パンダ号点灯のひみつをさぐる④	
		問題 どうしてパンダ号は銀色の折り紙の上だけ豆電球が点灯したのか	
予想	実験	電気がついた	電気がつかなかった
・	・		
・	・		

【本時の板書計画—授業後半】

		パンダ号点灯のひみつをさぐる④		
		問題 どうしてパンダ号は銀色の折り紙の上だけ豆電球が点灯したのか		
予想	実験	電気がついた	電気がつかなかった	考え
・	・			・
・	・			・
		両方にふくまれる		

「両方に含まれるものがある」ことへの気づきの後に
TチャートからYチャートにかえてピックアップしていく。

④ 根拠を引き出す意思決定場面の設定

本時において子どもたちの考えの根拠となるのはこれまでの学びで得た知識である。それを引き出すためには「その考えはどこからきたの？」と問い返したり、「その考えは何とつながっているの？」とつながりの自覚化を促したりすることが必要である。（“つながり”を意識させるための手立ては他にも4-（2）「考えるワザ」のところでも触れている）また、友達の意見を解釈することも大事にしたい。3年生の発達段階では、あいまいな表現が多い。伝えたいことを聴きながら、「そこがちょっとよくわからないんだけど…」「〇〇くんの言いたいことがわかる」を引き出せるよう促したい。そのために、教師が必要に応じて「〇〇くんはなんでそういう話したかわかる？」と全体に投げかけることが重要であると捉えている。

⑤ 探究のプロセスでつなぐカリキュラム・デザイン

新指導要領が告示されてから「カリキュラム・デザイン」という言葉を耳にするようになって久しい。田村は、『深い学び』とは知識を構造化し、高度化していくと使える知識になる、というイメージで捉えることが大切であり、その深い学びを実現するためには『活用・発揮』が最大のポイントである」と提言している。つまり、得た知識を活用・発揮する場面が何度も起きるように単元を計画する必要がある、その際に欠かせないことがカリキュラム・デザインである。田村は「これまでは、内容でつなぐ（3年生における理科「重さ」と算数「重さ」、4年生における理科「水」と社会「水」）ことが多かったが、これからは発想を変えて、育成をめざす資質・能力でつないでいくことが大切である。」と述べている。

本校では、カリキュラム・デザインを以下のように設定した。（「和歌山大学教育学部附属小学校における探究力の育成を目的としたカリキュラム・デザイン」より抜粋）

<本校のカリキュラム・デザインの特色>

① 「知識」の活用・発揮に焦点をあてていること

「知識」が活用・発揮されることで、関連し合う教科等の探究のプロセス（課題設定、情報収集）が充実し合うようデザインしていること

※探究のプロセスは、課題設定、情報収集、整理・分析、まとめ・表現の4つで考えていますが、本校においては、「知識」の活用・発揮によって直接的に充実するのは、課題設定、情報収集のプロセスの2つであると考えています。

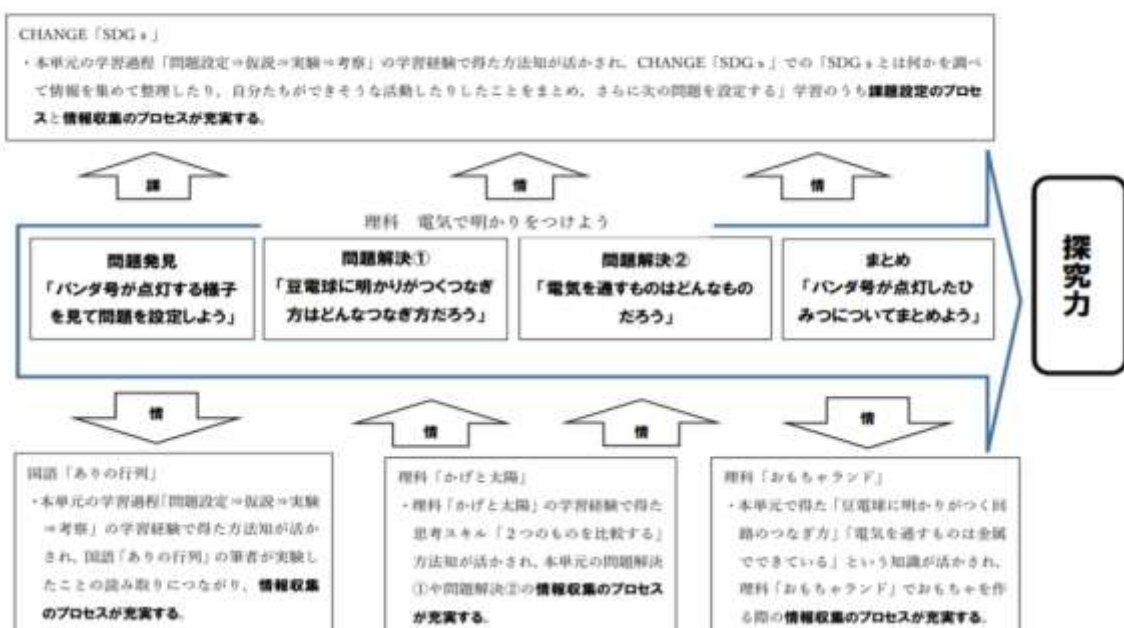
※「知識」には子どもの想いや願い、疑問なども含み、内容知、方法知、体験知などあらゆる知識を想定している

そこで、本実践では本単元と CHANGE（総合的な学習の時間）及び国語と理科の学習をつなぐ。

第3学年理科「電気で明かりをつけよう」

授業者：久保 文人

【各教科・領域において習得した知識(内容知・方法知・体験知)の活用・発揮が促され、互いの探究のプロセスが充実していくイメージ】



理科は学習内容が定まっており、他教科とつなぐ際には学習した内容知でつなぐよりも理科の学習経験で得た方法知でつなぐ方が汎用性が高いと考えている。理科の問題解決型学習（問題設定⇒仮説⇒実験方法立案⇒実験⇒考察）は田村の掲げる「探究のプロセス」と似た展開であり、総合的な学習の時間や社会科に限らず、多くの教科につながる。それを踏まえて本実践でつないだ例を紹介する。

【CHANGE とつなぐ】

CHANGE「SDGs」は子どもたちがSDGsとは何かを調べるところから始まり、自分たちができることを見つけて行い、また新たな問いを見出したり活動を計画したりするプロジェクトである。この活動を通じて、自分たちで計画する力、見通す力、活動を調整・修正する力、表現力等を育みたいと考えている。理科の学習経験がCHANGEの課題設定のプロセスや情報収集のプロセスにおいて活用・発揮することをねらいとしている。

【国語科とつなぐ】

国語科とは「ありの行列」（光村図書3年生）とつないだ。「ありの行列」は筆者が「ありの行列」のひみつを探るために実験を重ねる。筆者が書いてあることを読み取る際に、すなわち情報収集のプロセスで子どもたちが本単元で得た経験が生きるであろう。

【理科とつなぐ】

前単元「太陽とかげ」とつないだ。「太陽とかげ」の学習では、「太陽とかげ」「日なたと日かげ」を比較しながら問題の解決を図ってきた。この2つのものを比較しながら問題を解決する経験は本単元の情報収集のプロセスに生かされるであろう。

最後に理科「おもちゃランド」とつないだ。「おもちゃランド」では、3年生で学習して得た内容知を駆使し、オリジナルの理科おもちゃを作成する。その際に本単元で得た「豆電球は回路ができると点灯する」「金属は電気を通し、金属でないものは電気を通さない」という知識を活用することで情報収集のプロセスが充実するであろう。

⑥ 評価活動について

理科に限らず、授業の終わりに、学習問題に対する自分の考えと1時間でどのような学びをしたのかを書く時間を設定する。

振り返らせる内容は、各教科の特性に応じて行っている。例えば、算数の場合は見つけた決まりや計算を速く・簡単に・正確に解くためのコツを振り返らせている。道徳では、これまでの自分やこれからの自分につなげ、どのように行動すればいいのか、どのような考えをもてばいいのかの視点で振り返っている。

それを繰り返し経験させることで、算数では「毎回〇〇になっているからほかにもできるか考えてみよう」ときまりを見つけようとする姿やいくつかの考えが出た後に「この中で一番簡単に計算できるのって…」と速く・簡単に・正確に計算する方法を選択しようとする姿が見られた。道徳では、道徳の授業を考えたことを生活に実践しようとし、「いいことをすればいいことが返ってくるから今日は〇〇をしました。そうすると△△さんから「ありがとう」と言われて私もうれしくなりました」という姿や「誰かがしてくれるのではなく、自分がしないといけないことを学んだので、トイレのスリッパが乱れているときは自分で並べるようにしている」という姿が見ら

れるようになった。何を振り返らせ、またそのことに関して教師がどう価値付けするかが大事になってくる。

本時では、学習問題に対する自分の考えを書かせることで、学習問題に対する自分なりの考えをつくる時に、これまでの学習で獲得した知識や本時で獲得する知識をつなげる姿を期待している。さらに、どのような学びをしたのかを書かせることで、何がわかり、何がわかっていないのか、次の時間ではどのような学習をする必要があるのか考える姿を引き出したい。

また、1時間の中で「比べる」「つなげる」「分ける」などの思考スキルを使う場面が見られた際は、教師による即時的な価値付けをすることで、子どもたちが無自覚に使う姿から意図的に使う姿につながるように促したい。

4. その他

この項では、授業を構想していく際に大事にしていることを理科に絞って述べたり、本時を迎えるにあたって意識的に指導してきたことを述べたりする。

(1)乾電池と豆電球，導線のつなぎ方や電気を通すものや通さないものの関係を調べさせたり，比較する場面を設定したりすることで理科の見方・考え方を育む

理科の見方・考え方は、教育課程部会理科ワーキンググループが審議のとりまとめの中で示したものである。

教科等の特質に応じた「見方・考え方」

各教科等を学ぶ意義を明確化するため、今回の改訂では、各教科等において身に付ける資質・能力について整理することとしている。これらの資質・能力の育成のために中核的な役割を果たすのが、各教科等の本質に根ざした「見方・考え方」である。習得・活用・探究を見通した学習過程の中で、各教科等の本質に根差した「見方・考え方」を働かせながら、生きて働く知識の習得や、技能を習熟・熟達させたり、思考力・判断力・表現力等をより豊かなものとしたり、社会や世界とどのようにかかわっていくかという態度等の育成を図っていくことが求められている。理科においては、従来、「科学的な見方や考え方」を育成することを重要な目標として位置付け、資質・能力を包括するものとして示してきたところである。しかし、今回の改訂では、資質・能力をより具体的なものとして示し、「見方・考え方」は資質・能力を育成する「視点や思考の枠組み」として全教科を通して整理されたことを踏まえ、「理科の見方・考え方」を改めて検討することが必要である。見方（様々な事象等を捉える各教科等ならではの視点）については、理科を構成する領域ごとの特徴を見いだすことが可能であり、「エネルギー」領域では、自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉えることが、「粒子」領域では、自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉えることが、「生命」領域では、生命に関する自然の事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉えることが、「地球」領域では、地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えることが、それぞれの領域における特徴的な視点として整理することができる。ただし、これらの特徴的な視点は

それぞれの領域固有のものではなく、その強弱はあるものの他の領域において用いられる視点でもあり、また、全体と部分の関係や原因と結果の関係など、これら以外の視点もあることについて留意することが必要である。これらを踏まえれば、理科という教科全体としての見方を簡潔に説明する観点からは、単に列挙するのではなく、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え」のように、科学的な視点の例示として主なものを掲げることが適当と考えられる。また、理科の学習における考え方（思考の枠組みなど）については、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という探究の過程を通じた学習活動の中で、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて、事象の中に何らかの関連性や規則性、因果関係等が見いだせるかなどについて考えることであると思われる。この「考え方」は思考の枠組みなどであり、「～的に考えることができる力」や「～的に考えようとする態度」のように資質・能力としての思考力や態度とは異なることに留意が必要である。理科の学習においては、この「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識・技能を習得したり、思考・判断・表現したりしていくものであると同時に、このような学習を通じて、「理科の見方・考え方」が更に広がったり深まったりし成長していくと考えられる。なお、「見方・考え方」は、まず「見方」があって、次に「考え方」があるといった順序性のあるものではないことも付言しておく。

以上を踏まえ、本単元における理科の見方・考え方を以下のように設定した。

【量的・関係的な見方】

- ・豆電球と乾電池の＋極と－極を導線でつなぐ⇒豆電球に明かりがつく⇒電気が流れた導線が切れている、乾電池の＋極または－極をつないでいない⇒豆電球に明かりがつかない⇒電気が流れていない
- ・豆電球に明かりがつく回路に金属を間にはさむ⇒豆電球に明かりがつく⇒金属は電気を通す豆電球に明かりがつく回路に金属以外を間にはさむ⇒豆電球に明かりがつかない⇒金属でない物は電気を通さない

【質的な見方】

- ・電気を通すものと電気を通さないものに分類したときに、両方に含まれるものがある⇒質に注目すると電気を通す部分と電気を通さない部分がある

【比較をベースとした考え方】

- ・自分の考えと友達のことを比較する（比較する）
- ・自分が考えた予想と目の前の現象を比較する（比較する）
- ・「明かりがつくつなぎ方」と「つかないつなぎ方」を比較する（比較する）
- ・「明かりがつくときのつなぎ方」の似ているところをさがす（比較する）
- ・「明かりがつかないときのつなぎ方」の似ているところをさがす（比較する）
- ・「電気を通す物」と「電気を通さない物」を比較する（比較する）

- ・「電気を通すもの」の似ているところをさがす（比較する）
- ・「電気を通すもの」と「電気を通さないもの」の両方に含まれるものの似ているところをさがす（つなげる）
- ・これまでの経験や知識から単元の問題について考える（つなげる）

本単元は「エネルギー」領域のために主として量的・関係的な見方で捉える。エネルギー領域であるからといってすべてに量的・関係的な見方を働かせる必要はないと考える。3年生での電気単元では、量的な見方を働かせる場面がほぼない。一方で、関係的な見方は、豆電球に明かりがつくことと電気が流れること、金属をはさんでも明かりがつくことと電気を通す物をとらえるときに十分働かせることができる

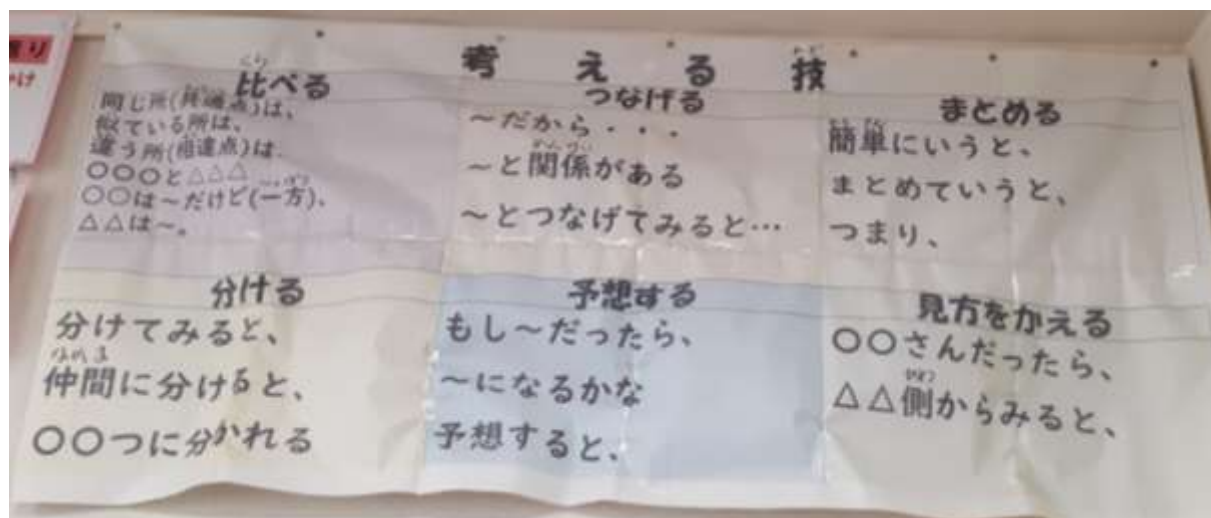
また、考え方については比較することが中心になるが、「金属は電気を通すから（金属以外は電気を通さないから）〇〇は通すだろう（通さないだろう）」や「パンダ号が銀色の折り紙を走った時のみ点灯したのって…」と獲得した知識と単元の問題をつなげて考える姿も期待できる。

子どもたちからこういった場面が見られた際には、「体積の変化の様子に注目したんだね」「関連付けながら考えているね」と価値付ける。また、必要に応じて「比べてみよう」「つなげてみよう」と促すことで、理科の見方・考え方を育む。

(2)考えるワザ

学校提案で掲げている6つの思考スキルを今年度は全学級で意識的に取り組んでいる。私の場合は子どもたちには「考えるワザ」として伝えている。3Cの子どもたちがこれらの考えるワザを自らの意思でつかい分けられるようになってほしいと願っている。そのためには、教室に掲示し、いつでも見えるようにしている。また、子どもが考えるワザをつかっている場面があれば価値付け、子ども自身に考えるワザをつかう良さを実感させることも大事にしている。

教師からの指示も「考えましょう」とあいまいなものから「比べましょう」「つなげましょう」と絞った指示をすることで子どもたちが学習活動をイメージしやすくなるのではないかと感じている。3Cの現状では数人が比べたり、つなげたりしようとするが、まだまだ全体のものになっていないので教師が積極的に声をかける必要がある。

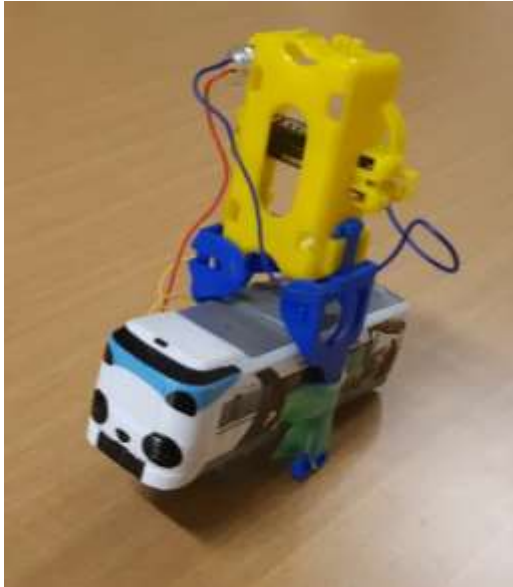


(3)今回の教材情報

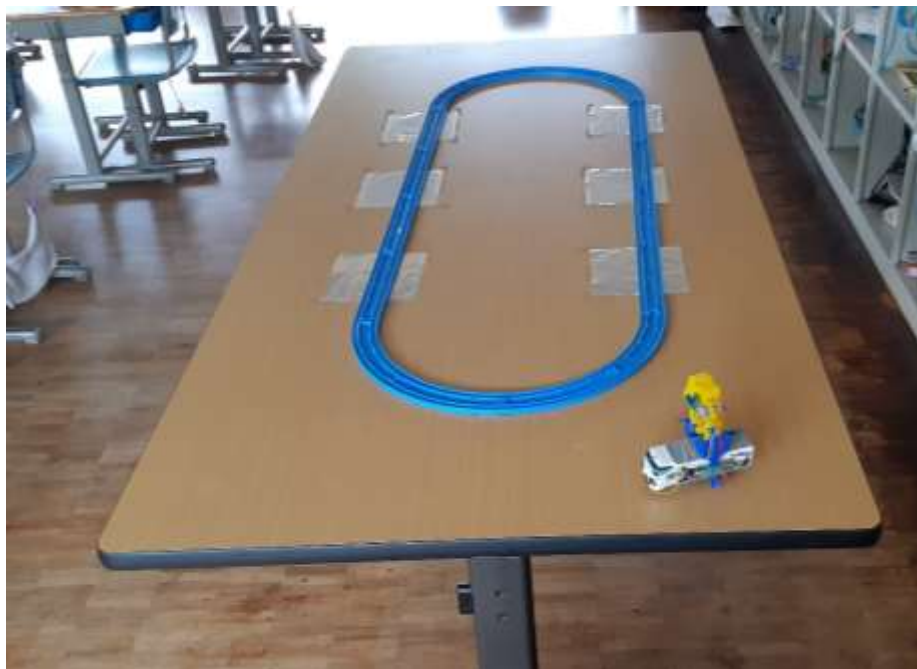
【導入の場面】

今回、子どもたちに問題を発想させるために「パンダ号をプラレールで走らせて、銀色の折り紙の上だけ点灯する」様子を提示した。

その際に、用意したものは**パンダ号**（和歌山になじみ深いプラレール。正式商品名「プラレール S-24 パンダくろしお Smile アドベンチャートレイン 専用連結仕様くろしお」）、**レール**、**銀色の折り紙**、**テスター**（先が導線タイプのものではなく、接続プラグになっているもの）である。



テスターの先が接続プラグタイプのもの



【問題解決②の場面】

テスターで電気を通すか通さないか調べさる際に用意したものは以下である。

電気を通すものとして、1円玉、10円玉、スチールウール、アルミホイル、銀色の折り紙

電気を通さないものとして、わりばし、ペットボトル、じしゃく、輪ゴム、コップ、

金色の折り紙、その他の色の折り紙、裏が銀色のおかしの袋

電気を通すもの、電気を通さないものの両方に含まれるものとして、はさみ、アルミ缶、

クリップ

※おかしの袋は銀色なので子どもたちは迷いやすい。

※空き缶と金色の折り紙はサンドペーパーで削ると電気を通す。

(4)学級風土を育むベースとなるもの

子どもたちが互いに聴き合い・認め合う学級集団になるためには個を認めるツールや大事にしたい共通の言語となるものが必要である。今回は大きく「成長ノート」と「指導の見える化」について触れる。「成長ノート」は菊池（2017 菊池流学級づくり 4・5・6年—アクティブラーニングの土壌を育む）の実践からヒントを得たものである。

(i) 成長ノート

1人に1冊ノートを与え、朝の会の前にこちらが与えたテーマや1日のめあてを書く。そして帰りの会の前に、たてたテーマやめあてについて一人一人がつづる。これまでに書いてきたテーマは「1日の振り返り」などの日々の取り組みの振り返りだけでなく「教育実習を振り返って」など行事についてつづる日もあれば、「自分たちの課題」「〇〇について」と課題が見られたときに対して書くこともある。成長ノートによって、話し合いでは気付かなかった一人一人の考えをみとることができる。また、基本的には成長ノートを褒めるツールとして扱うために「〇〇さんはそこに気が付いたんだね」「〇〇くんは次からはきっと同じ失敗をしないようになるよね」と励ましの言葉を伝えることもできる。また、次の日の朝の会では「〇〇さんは昨日の成長ノートでこんなことを書いていたよ」と紹介し、良い考えを共有したり、その子どもの見方をよりよいものに変容するきっかけになったりすることも期待できる。

成長ノート例

テーマ「漢字50問テストの学習方法は正しかったか」

私は50問テストをして私の自学のやり方は悪くなくてよくもないと思います。理由は50問テストで自学のおかげでわかった問題と自学でやらなくてわからなかった問題もあったからです。

でもわからなかった問題があったので自学のやり方を少し変えようと思います。もし再テストだったら自学をしっかりして、100点をとれるようにがんばりたいです。

すてきな友達…私がすてきというかすごいと思ったのは〇〇さんです。〇〇さんの自学をみるとすごいやっていたので私もまねしたいです。

テーマ「1日のめあてと振り返り」

「めあて」私は今日「いいところ見つけめがね」をするのと「反のうする」をしたいです。
 「理由」理由は、友達のいいところを見つけて発表すると相手がうれしくなって、クラスの29人と先生がうれしくなるからです。反応をすると「あっ、〇〇さん、ちゃんときいてくれてるな♡」と思って、気持ちがよくなるからです。
 「そのために」そのために、まわりの人のことをよく見て、そのことをしっかりと意識しているといいと思います。
 「振り返り」今日、〇〇さんと△△さんがチャイムが鳴る前にそうじを始めていてすてきたと思いました。しっかりとお友達のすてきなところを見つけることができました。反応もしっかりとできました。話す人の方を見て「うん」や「なるほど」ということができました。次はこのすがたをつづけて習かんにしたいです。

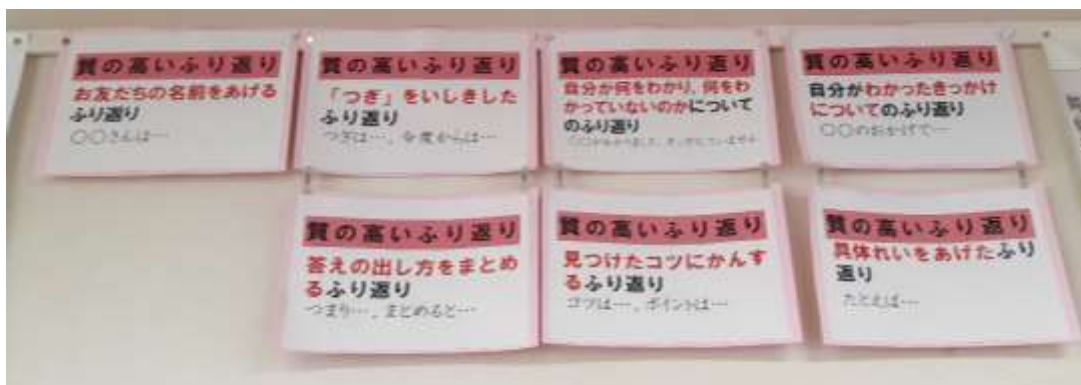
(ii) 指導の可視化

澤井 (2016 学級経営は「問い」が9割) は、「教師は手のうちをどんどん出すことが大事」と述べている。その言葉に大いに共感し、私も子どもたちに自分の価値や指導上大事にしたいことをどんどんさらしている。ただ、子どもたちに音声言語の情報のみ与えても、すぐには入らない。可視化し、教室に掲示しておくことが大切である。

下に可視化している例を載せておく。



あ	あ!/ああ〜... (発見や納得)
い	いいね!/いい! (前向きに)
う	うん/うんうん (うなずきながら)
え	ええ? (時には反対意見も)
お	おお〜! (おどろく心を大切に)




5. 研究授業を振り返って


アンケート結果をもとに、本実践を振り返る。以下は、実践前と実践後に取り組んだアンケートの項目とアンケート結果である。

- 問1 理科は好きですか？
 問2 理科の授業で新たな発見がありますか？
 問3 理科で学習したことは「自分の生活」と関係があると思いますか？
 問4 理科で学習したことを、「自分の生活」に生かしたいと思いますか？
 問5 理科で学習したことを、「自分の生活」の中で実際に生かしたり、やってみたりしたことはありますか？
 問6 社会のことがらや自然のことがらに、「不思議だな」「おもしろいな」などと思うことはありますか？
 問7 理科の問題（課題）を自分（たち）で見つけていますか？
 問8 理科の授業では、自分（たち）で予想を立てたり、実験や観察の計画を立てたりしていますか？
 問9 理科の授業で、観察や実験の進め方が正しかったかどうかを振り返っていますか？
 問10 理科の授業では、問題を解決するために、進んで実験や観察に取り組んだりしていますか？
 問11 理科の授業では、実験や観察のあとにすすんでまとめたり、整理したりしていますか？
 問12 理科の授業では、実験や観察からどのようなことがわかったかをまとめていますか？
 問13 理科の授業では、考えたことをだれかに発表していますか？

【実践前のアンケート結果】

	はい		いいえ
問1	61%	36%	4%
問2	61%	32%	7%
問3	57%	32%	4%
問4	75%	14%	11%
問5	39%	29%	14%
問6	82%	11%	4%
問7	43%	39%	11%
問8	61%	29%	7%
問9	43%	50%	7%
問10	75%	14%	7%
問11	39%	43%	14%
問12	43%	46%	11%
問13	46%	29%	21%

【実践後のアンケート結果】

	はい		いいえ
問1	57%	36%	4%
問2	82%	14%	4%
問3	54%	32%	11%
問4	43%	39%	11%
問5	43%	32%	18%
問6	82%	11%	4%
問7	54%	36%	7%
問8	61%	25%	14%
問9	61%	39%	0%
問10	71%	21%	4%
問11	54%	43%	4%
問12	46%	43%	11%
問13	46%	18%	21%

(1)本実践の主張点について

①「子どもが単元の学びを見通せるような対象との出会いをしかける」ことについて

導入では「銀色の折り紙の上だけ豆電球が点灯するパンダ号」を提示した。その事象を見せ発見したことを共有させることで、子どもたちに「なんで銀色の上だけ明かりがつくの？」「明か

りがつく仕組みを知りたい」と学習問題を生むことをねらった。

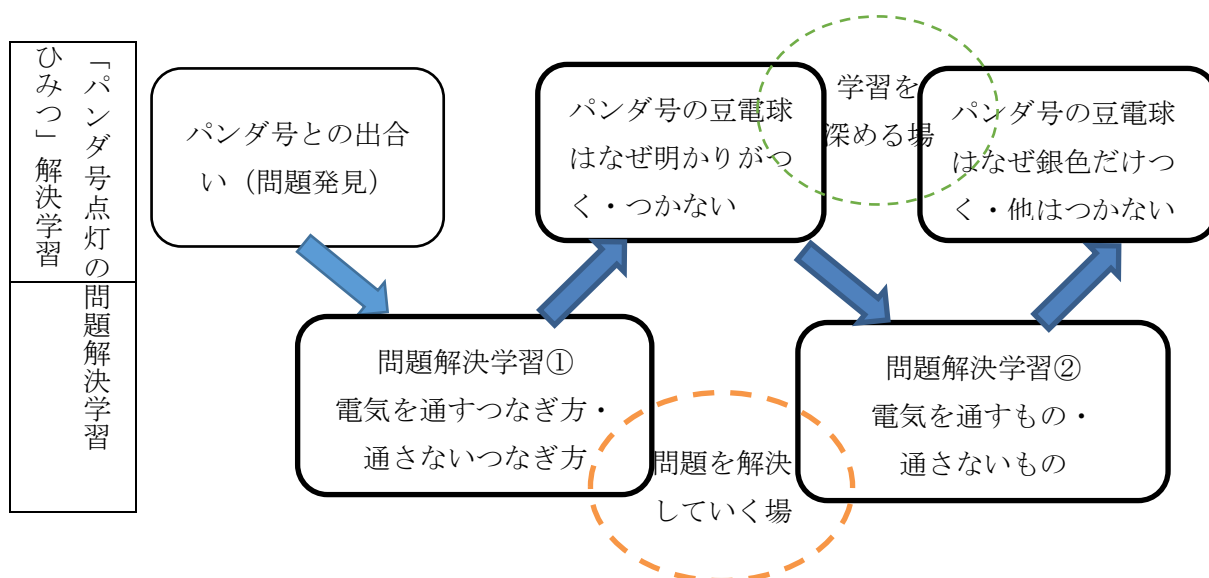
今回の「銀色の折り紙の上だけ豆電球が点灯するパンダ号」を提示する良さは2つあったと考えている。

1つ目は、事象を提示してから生まれそうな問題を解決することが、今回子どもたちが学習しないといけないことと合致する点である。大きく4つの「調べたいこと」が出た。

- ① 豆電球はどうなっているのだろうか。
- ② どうすれば豆電球に明かりがつくのか。
- ③ 銀色の折り紙だけ光るのはどうしてか。
- ④ 金色や他の折り紙の場合はどうなるのか。

本単元では、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを調べる活動が終わってから電気を通す物と通さない物があることを調べる活動を行うことが多い。しかし、前半の学習と後半の学習はつながっておらず、後半の学習を行う際に教師からの発信になることが多い。しかし、パンダ号を提示したことで、子どもたち自ら前半と後半の両方に関わる単元の問題を生み出すことができた。

2つ目は、「パンダ号点灯のひみつ」をさぐっていく活動が、子どもたちの問題を解決するきっかけづくりだけではなく、問題を解決する過程で獲得した知識を活用する活動になったことである。



「わかっているようでわかっていない」、理科に限らずよくあることである。各問題を解決した後に、パンダ号の豆電球点灯のひみつを考えることで、獲得した知識を活用させた。そうすることで子どもたちの学習が深まっていったように感じた。

② 「子どもにズレをうむしかけ」について

本実践では、単元を通じて子どもにズレをうむようにしかけてきた。子どもたちにズレが顕在化したときに「話し合いたい」「試してみたい」「なぜだろう」が生まれ、学びを促進するきっかけになった。

アンケート結果をもとに、授業者がしかけたズレが子どもの意識にどのような影響を与えたの

か考察する。ズレが顕在化させることで、子どもたちの「意欲」・「問題発見」・「見通し」の3つの高まりをめざした。

「意欲」については「問1 理科は好きですか?」が、「問題発見」については「問7 理科の問題(課題)を自分(たち)で見つけていますか?」,「見通し」については「問8 理科の授業では、自分(たち)で予想を立てたり、実験や観察の計画を立てたりしていますか?」がそれぞれ対応している。

「意欲」に関しては、肯定的な回答が93%、「問題発見」に関しては90%、「見通し」に関しては、86%、とそれぞれ高い数値を出すことができた。

ある子どもは単元の振り返りに以下のようにつぶっていた。

私は全部楽しかったです。楽しかったのは、どんなものが光るか、光らないかです。なぜかという、予想とちがったり、せいしつが分かって楽しかったからです。…

この子どもは、「予想とちがった」ところが楽しかったととらえている。ズレが生まれたときに「どうしてだろう」「確かめたい」という思いが芽生え、意欲的に取り組む姿が見られた。こういった振り返りをしている子どもが多くいた。

一方で、実践前よりも数値が下がった項目もあり、改善点を見出していきたい。

(2)本時の主張点について

次に、本時の主張点に関わって授業を振り返る。

① 本時の主張点について

本時の主張点を以下のように設定した。

「電気を通すものは金属である」という概念を本時で獲得したあとに、単元の問題について改めて考えさせることで、自らの学びを省察し、これまでの知識を活用しながら自分なりの解を見出そうとするであろう。

本時では最終的に「電気を通すものは金属であり、それ以外のものは電気を通さない」ということを理解し、単元の問題について自分なりの解をもつ姿をめざして取り組んだ。

【自分なりの解の例】

パンダ号の豆電球が銀色の折り紙の上だけ点灯したのは、銀色の折り紙は電気を通すので、銀色の折り紙の上を通った時に回路になったからだ。

本時では、前時に調べたものを電気を通すものと電気を通さないものに分類したところで、「単元の問題について考えてみましょう」と投げかけた。

短時間であったが、自分なりに解を見出そうとする姿が見られた。29人中27人が自分なりの解をノートに表出し、2人が「わかりません」とノートに書いていた。

【子どもが考えた自分なりの解 A児の場合】

アルミニウムは電気を通して、そのアルミニウムが銀色の折り紙に入ってるから点灯する。ただし、木は通さない。

【子どもが考えた自分なりの解 B児の場合】

銀色の折り紙はアルミニウムが入っていて電気を通すけど、木は電気を通さないから机は光らない。

多くの子どもが、「銀色の折り紙だけ点灯したのは銀色の折り紙がアルミニウムでできており、アルミニウムが電気を通す」ということや「机などの他の部分は木でできており、木は電気を通さない」ということをおさえることができていた。

特に、A児は問題解決①の学習「豆電球に明かりがつくつなぎ方・つかないつなぎ方はそれぞれどんなつなぎ方か」を学習した後では、単元の問題に対する自分の解を

銀色の折り紙に電気がありそうだから。

ととらえていた。本時をとおして、科学的根拠に基づいた考えをもてるように変容していったことがわかる。

単元の問題を子どもとともに設定し、それを必要に応じて考えさせることで、知識を活用しようとする姿を引き出すことができたと感じている。

② 本時の探究の質を高めるために施すしかけについて

本時の探究的な学びを4つの指標に照らし合わせた姿とそのためのしかけを、以下のように設定した。

指標	本時の子どもたちの姿	教師のしかけ
主体	・本時の問題を解決しようとしている。	・授業初めに「どんな学習をしていたか」を問う。 ・ズレが生むような場を設定する。
協働	・他者の実験を理解しようとする。	・共有の場面では必要に応じて演示実験をさせたり、個々で実験させたりする。
活用	・結果にズレがどうして起きたのかその要因を探る。 ・これまでの学習や本時の学んだことを活用して単元の問題を考えようとする。	・「比べる」「つなげる」など思考スキルの活用を促す声掛けをする。 ・「電気を通すものは金属である」という知識を得た際に、単元の問題について考えさせる。
省察	・本時で付けたい概念を構成しようとする。 ・何がわかって何がわかっていないのかを自覚している。	・Tチャートで整理し、電気を通すものや通さないものはどんなものかを問う。 ・振り返りを書く時間を1時間の終末部に設定する。

(1) 主体について

子どもたちと電気を通すものと通さないものに分類する実験結果を共有したときに、はさみの切る部分（鉄）と持つ部分（プラスチック）、クリップの銀色の部分（鉄）と黒い部分（プラスチック）、金色の折り紙と結果がズレたところで子どもたちが立ち止まる姿が見られた。「どうして実験結果が分かれたのだろうか」という問いを顕在化させていった。授業の中で子どもから「確かめたい」「調べてみよう」という言葉が出てきたように、解決したいことを自覚すると、次の行動につながるような表現が見られる。ズレがきっかけで子どもたちは主体的に学びに向かう姿が見られたように感じた。

(2) 協働について

今回、書画カメラを活用して演示実験させたり、自分で実験を再度行ったりさせることで、友達の実験結果を共有しやすい環境をつくることができた。その結果、友達の実験を見たり、聴いたりすることでこれまでの自分の実験方法を見直そうとする姿や新しく獲得した知識を確認しようとする姿が見られた。また、その際に自分と友達の実験結果を「比べる」姿や自分と友達の実験結果を「つなげる」姿を引き出すことにもつながったと感じている。

(3) 活用について

本時における思考スキルを活用するよう促す場面は、実験結果を伝えた後に、授業者が「結果を比べてみましょう。似ているところやちがうところはない？」と投げかける場面だと想定していた。しかし、ある子どもがはさみの結果を伝えたり、クリップの結果を伝えたりしたときに「ぼくはちがう結果になった」と子どもから出てきた。「ちがう結果になった」という発言は「比べる」を活用している姿であり、授業者から投げかけずとも「比べる」が出てきた姿からはこれまでの取組の成果を感じる場所である。理科の学習で思考スキルを促す声かけを6月から取り組み続けてきたこと、そして理科に限らずいろいろな場面で思考スキルを促してきたり価値付けをしたりしてきたことの成果と言える。また、教室に掲示することにより、「〇〇君は“比べる”の考えるワザをつかっているよね」「今〇〇ちゃんがつかっているのはどの考えるワザ（思考スキルを指す）かな？」と子どもたちと共有する際に役立った。

また、本時の学習で、単元の問題について考える場面を設定した。「本時の主張点」のところで詳しく述べたが、これまでに学んだことと本時で学んだことをつなげて自分なりの解を導いた姿が多く見られたことには成果を感じたが、一方で全員が解をもつことができなかつたことは見直さないといけない。

(4) 省察について

板書をTチャートからYチャートへとかえながら子どもの実験結果を整理することができた。Tチャートで電気を通すものと通さないものに分類していくことで、発言者とちがう結果になった子どもにとって結果の違いが分かりやすくなり、「ぼくは違う結果になったんだけど…」とズレに気付く発言を引き出すことができたように感じた。

また、電気を通すものと電気を通さないものに分類させた後に、「どんなものが電気を通し、どんなものが電気を通さないの？」と問うことで、「電気を通すものは金属である」という概念を構成させることをめざした。本時では、子どもから「金属」という言葉が出ることはなく、授業者もあえて「金属」という言葉をつかわなかった。実験結果から電気を通すものの共通点を見出そうとしている段階であり、「金属」という用語は次時に扱った方がよいと判断したためである。しかし、子どもたちは金属という言葉をつかわなくとも、どんなものが電気を通し、どんなものが電気を通さないかを考えることができていた。「銀色のものは電気を通す」と考えていた子どもたちが「銀色のプラスチックのおかしの袋は電気を通さない」「灰色のスチールウールは電気を通す」など「色だけが電気を通す・通さないの判断基準になるのではなく、材質に着目する必要がある」ことへの気づきが、概念を再構成することにつながったように感じている。

参考文献：

- 文部科学省(2017) 「小学校学習指導要領解説 理科編 平成29年3月告示」
田村学(2018) 「深い学び」 東洋館出版社
田村学(2019) 「『深い学び』を実現するカリキュラム・マネジメント」 文溪堂
菊池省三(2017) 「菊池流学級づくり4・5・6年アクティブラーニングの土壌を育む」 喜楽研.
澤井陽介(2016) 「学級経営は『問い』が9割」 東洋館出版社
澤井陽介(2017) 「授業の見方 『主体的・対話的で深い学び』の授業改善」 東洋館出版社
三宮真智子(2018) 「メタ認知で〈学ぶ力〉を高める：認知心理学が解き明かす効果的学習法」
北大路書房
奈須正裕(2017) 「『資質・能力』と学びのメカニズム」 東洋館出版社
森本信也(2007) 「考え・表現する子どもを育む理科授業」 東洋館出版社
露木和男(2007) 「矛盾をうまく取り入れて学力を伸ばす学習指導案」 学時出版
露木和男(2011) 「小学校理科 授業の思想—授業者としての生き方を求めて」 不昧堂出版
露木和男(2019) 「『やさしさ』の教育—センス・オブ・ワンダーを子どもたちに」
東洋館出版社