北海道小学校理科研究会

春の学習会

令和４年５月６日（金）
Zoom 会議

研究主題

「自然と向き合い、協働的に価値を創る問題解決」

◇学習会　　１９：００～１９：４０

１．開会の挨拶
　　品田　智巳（前田北小学校　校長）
２．会長挨拶
　　紺野　高裕（北九条小学校　校長）
３．事務局より
　　松田　諭知（北白石小学校　校長）
４．全体研修会
　　司会：　冨田　雄介（伏見小学校）
　　記録：　髙畠　　護（附属札幌小学校）
（１）研究部提案
　　提案：　鐙　孝裕　（桑園小学校）
（２）提案を受けて（部会チーフ・参加者から）
４．連絡
５．閉会の挨拶
　　香西　尉男（本通小学校　校長）

◇各部研修会１９：４５～２０：１５

（１）学年部会　　…運営：各チーフ
（２）各部研修会　　…運営：庶務部部長　佐々木　歩

＊各部研修会が終了後、解散　　２０：１５　終了

北海道小学校理科研究会

資料編

令和４年５月６日（金）

【札幌支部研究主題】

・今年度の研究の方向性（鐙孝裕）

【重点等に関わって】

・「価値」について（冨田雄介）

・課題と問題（幡宮嗣朗）

・自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話（椙下淳史）

・問題解決の過程の充実を図る「個別最適な学び」（坂下哲哉）

【指導案形式に関わって】

・授業部会指導案説明書

・研究発表要項原稿説明書

・研究発表単元構成説明書

※指導案等の原版（ワードファイル）は、北理研ドライブに入っています。

【北海道小学校理科研究会　札幌支部研究主題】

自然と向き合い、協働的に価値を創る問題解決

Ⅰ．研究主題設定の背景

「自然と向き合う」ことの意義と在り方

新型コロナウィルス感染症拡大により、GIGA スクール構想が一気に加速しました。今では、日々の授業で ICT を活用することが当たり前になっています。これらを用いれば、直接自然と向き合わなくても、理科の学習内容を簡単に知ることができるでしょう。それでは、理科において大切にしてきた、「自然と向き合う」ことの意義とは何なのでしょうか。それは、自然事象と関わる体験を通して、追究の主体性を一層引き出せることだと考えます。日々の理科学習において、ものや人と存分に関わり思考を深める問題解決の過程を通して、これまで見えていかなかったことが見えてくる学びを重ねられるようにする。こうした過程を通して、自然事象を見つめる意欲を高めることが、主体性を育むことにつながるものと考えます。

ただ、自然との向き合い方はこれまでと同様ではないでしょう。昨年度、研究発表部会では、「問題解決のより一層の充実を図る ICT の活用」を軸に実践研究を進めました。その成果から、ICT を活用することで、他者との接点を増やし、自然事象をより深く見つめる子どもの姿を引き出せる可能性が見えてきました。子どもを取り巻く状況は日々加速度的に変化しています。数年前は、理科の授業で一人一人の子どもがクロムブックを用いている姿を誰もイメージしていなかったように、数年後には子どもを取り巻く状況はさらに変化していることでしょう。

学びの在り方が急速に変化している今だからこそ一旦立ち止まり、「自然と向き合う」ことの意義と在り方を見つめ直すことが、求められているのです。

協働的な学びの重視

今後、学びの場や方法の拡充により、個別最適な学びはより一層拡充していくでしょう。それに伴い、理科における協働的な学びの意義も大きくなるものと考えます。当然のことながら、科学的（実証性・再現性・客観性）に追究するためには、他者の存在が欠かせません。自分とは異なる考えも受け止め、自分自身の考えを批判的に見つめ直すことが、科学的な追究を実現する上で欠かせないためです。

ただ、理科における協働的な学びの役割は、追究を科学的なものにするだけではありません。他者の考えを批判的、共感的に受け止めながら共に学ぶことにより、自然事象を見つめ直すきっかけが生まれます。つまり、協働的に学ぶことが「自然と向き合う」機会の充実につながるのです。自然との距離を縮めながら、繰り返し自然と向き合えるようにすることで、自然を愛する心情を育むこと。それは理科だからこそできることでしょう。このように、時間と空間を共にし、他者と同じ自然事象を見つめることのよさを明らかにすることは、学校で理科を学ぶことの意味を捉え直す好機になるものと考えます。

価値を創る必要性

近年、インターネット等を用いれば、簡単に「正解」が手に入れられるようになりました。ただ、問題解決の過程を経ないで手に入れる「正解」は、個別具体的・言語的な知識として止まる場合が多いものです。こうした現状がある今だからこそ、問題解決の過程を通して新たな事実を得ることに止まらず、子ども自身が以下の二つの価値を創り出せるようにすることを重視します。

自然事象の価値
自然の巧みさ、有用性
科学の価値
問題解決に役立った見方・考え方、解決の方法

例えば、「ものの燃え方」の学習では、「酸素はよいもの・二酸化炭素はだめなもの」と考える子どももいるでしょう。ここで、日々の生活や植物の光合成との間につながりを見いだすことができれば、二酸化炭素が自然界のバランスを保つために重要な役割を果たしているという自然事象の価値が見えてきます。同時に、こうしたつながりを見いだすことは「個別に物を見て判断するのではなく、自然界に広く目を向ける」という空間的な見方を働かせる科学の価値を創ることにも結び付くでしょう。子ども自身がこうした価値を創ることは、経験の活用を促すだけではなく、腑に落ちるような納得を生むことにもつながるものと考えます。

以上より、「自然と向き合い、協働的に価値を創る問題解決」を研究主題とし、研究を進めます。

Ⅱ．研究の重点

重点１
課題と問題の関連を明確にした単元構成

「自然と向き合い、協働的に価値を創る問題解決」の実現のために、「課題」と「問題」に焦点を当て、その関連を明確にして単元を構成します。

主体性を引き出す「課題」

これまでも子ども主体の問題解決の実現を目指し、単元を通した子どもの分かり方を想定しながら、問題を見いだすための教材化に力を注いできました。その重要性はこれからも揺るぎません。

しかしながら、授業が「教材－子ども－教師」の三項関係で成立するものであるならば、「教材－子ども」の二項関係だけではなく、教材を介した「教師－子ども」の関わりについても十分に検討する必要があります。「子ども主体の問題解決」という言葉に縛られるあまり、子どもへの関わりを躊躇してしまうのではなく、子ども主体の問題解決を後押しするための教師の関わりを明らかにするのです。

以上の考えを基に、私たちが着目したのは「課題」です。ここで言う課題とは、子どもの実態を踏まえ、興味・関心を引き出した上で教師から提示するものです。主体性を引き出すことを前提とした上で、自然事象と出合った子どもが見方を働かせたり疑問をもったりした後に、課題を設定し追究の方向性をつくります。

課題の条件
- ① 自然事象を基にするもの。
- ② 子どもの実態を踏まえ、興味・関心を引き出した上で、教師から提示するもの。
- ③ 活動に対する視点を生み（絞り）、目的を明確にすることで、主体性を引き出すもの。

このように、子どもの追究の出発点となる事象との出合いや課題を通した教師の関わりを十分に検討することで、一人一人の子どもが「問題」を見いだせるようにします。

新たな価値を創る「問題」

「問題」は、これまで本会が長年にわたって目指してきた、「子ども主体の問題解決」の根幹をなすものです。令和になった今も、その重要性は変わりません。

本研究では、「問題」を次のように定義します。

問題の条件
- ①経験や認識とずれる自然事象との出合いによって、子どもの内面から生まれるもの。
- ②「課題」の段階よりも、解決すべき内容が明確になり、追究の方向性が絞り込まれたもの。
- ③ねらいとする問題解決の力の育成につながるもの。

これらの視点から問題を見つめ直すことは、単元の本質を見極め、資質・能力の育成を明確に意識して授業づくりをすることにつながるものと考えます。

「課題」と「問題」の関連

課題により追究の方向性をつくり、子どもが問題を見いだす過程について、４年「季節と生き物」での子どもの姿を基に考えてみます。

春の植物の様子の観察から、これからの成長への期待と見通しをもったところで、１年間を通してヘチマを育てることを伝え、「ヘチマはどこに植えるとよりよく育つのか。」という課題を示します。子どもは校舎の周りの植物の様子やこれまでの経験を根拠に、ヘチマがよりよく育つ環境について考え、温室と路地の二つの場所で育てることにしました。課題の提示により、植物の成長と気温の関係に着目した、追究の方向性を生んだのです。夏休みを終え、少しずつ朝晩の気温差が大きくなると、成長が遅かったはずの路地に植えたヘチマの方が、早く花や実をつけ始めます。子どもにとっては、花や実をつけることも成長の一つです。この“逆転現象”から、子どもは「温室で育てたヘチマは花や実をつけないのか。今後どのように成長していくのか。」と問題を見いだしていきました。この問題は「路地は気温が低いから、温室で育てているヘチマも気温が下がると花や実ができるのかもしれない。」と、これまでの観察記録を基に根拠のある予想や仮説を発想する姿につながりました。さらに問題を解決した後には、観察記録を根拠に予想や仮説を発想することについて、追究の過程における自身の経験と結び付けながら、新たな価値を創り出していました。

こうした子どもの姿から、課題によって活動の方向性をつくり、自然事象との関わりを通して問題を見いだすことの重要性が見えてきます。もしも、「植物の１年間の成長を調べよう」という課題を提示し、温室のみでヘチマを育てていただけでは、子どもが本気になって追究したくなる問題は生まれにくかったものと考えます。このように、課題と問題の関連を検討することは、子どもの分かり方を考えることに直結するのです。

重点２
自然事象を見つめ直す
きっかけを生む対話

科学的な追究における「他者」

先にも述べた通り、科学的（実証性・再現性・客観性）な追究の実現や、自然を愛する心情を育むためには、他者の存在が欠かせません。他者との対話を通して、自分とは異なる見方や解釈に触れることにより、思い込みに気付き、自然事象を見つめ直すきっかけを生むことができます。つまり、他者を生かすことで、観察・実験と考察とを行き来しながら自然と向き合う過程を豊かにできるのです。

自然事象を見つめ直すきっかけを生む

一口に対話と言ってもその目的は様々ありますが、本研究において重視したいのは、「自然事象を見つめ直すきっかけを生む」ことです。言葉のやり取りだけでは、問題を解決することも、腑に落ちる納得を生むこともできないでしょう。授業中の子どもの様子に目を向けてみても、全体交流の場では全員が納得しているように見えても、授業後のノートには全く異なる考察をしている子どもがいるという経験をしたことのある方も多いのではないでしょうか。事象との関わりを通して納得するという子どもの特性を踏まえると、授業のどの場面に、対話を位置付けるのかを吟味する必要があります。

ただ、自然事象を見つめ直すきっかけを生むためには、いつ対話の場を位置付けるのかという“タイミング”や、何を話し合うのかという“内容”を検討するだけでは十分ではありません。それは、挙手した一部の子どもの発言や、特定の子どもの気付きを取り上げるだけでは、本音が伴った多様な考えを引き出せない場合もあるからです。これらのことから、自然事象を見つめ直すきっかけを生むためには、どのように一人一人の子どもの考えを引き出すのかという“方法”も、十分に吟味する必要があると考えます。

他者との接点をつくる ICT の活用

そこで着目したのが、ICT の活用です。昨年度、研究発表部会を中心に、「問題解決のより一層の充実を図る ICT の活用」について研究を進めてきました。その中から見えてきたことは、ICT を活用することで、これまで以上に、他者との接点を増やせるということです。

ICT の特性

- 一人一人の考えをリアルタイムで共有できる
- 時間・距離などの制約を取り払える
- 個の必要感に応じ、一人一人のタイミングで、他者の考えに触れられる
- 繰り返し観ることができる
- 拡大して観ることができる
- ネット環境を使い、必要な情報を集められる
- 学習履歴（スタディ・ログ）を蓄積できる　等

実験の結果や考えを一覧で表示できる機能を用いて、「一人一人の考えをリアルタイムで共有できる」という特性を生かせば、実験結果や考えの共有に多くの時間を割かなくても、これまで以上に多様な考えに触れることができます。このことは、自分とは異なる他者の考えや視点を生かしながら、より一層自然と向き合う時間を生み出すことにつながります。

また、「時間・距離などの制約を取り払える」という ICT の特性を生かせば、４年生「季節と生き物」の学習では、周辺の自然環境が異なる学校と情報を共有することで、同じ学級の中だけでは生まれなかった見方に触れ、それをきっかけに身の回りの動植物の変化を見つめ直す子どもの姿を生むことができるでしょう。

さらに、「個の必要感に応じ、一人一人のタイミングで、他者の考えに触れられる」という特性を生かせば、個々の追究を止めて、一斉での対話の場面を設けなくても、他者との接点をつくることができます。このことは、これまで以上に、個の追究を保障することにつながるはずです。

これらは ICT を活用することで可能となることのほんの一例です。他にも様々な方法があるでしょう。ICT を活用することで、これまでにはなかった対話の場をつくり、自然事象を見つめ直すきっかけをつくる。そのことにより、一人一人の問題解決の過程をより一層充実させていくことを重視します。

以上のように、問題解決の過程を充実させるために、他者をどのように生かすのかという視点から授業を見つめ直すことは、協働的に問題解決することの意義を大きくすることにつながるものと考えます。

ICT の活用が「当たり前」になってきた今、これまでの定石にとらわれない柔軟性をもち、新たな授業の在り方を創造していくことが、今、私たちに求められているのです。

重点３
問題解決のより一層の充実を図る「個別最適な学び」

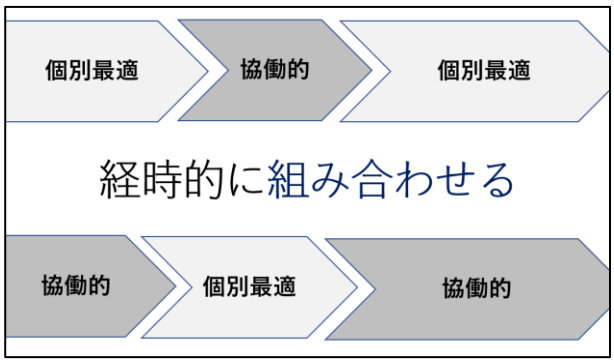
全ての子どもを主体的な問題解決者として育む

科学的に問題を解決する過程を通して、主体的な問題解決者を育成すること。これが理科という教科で学ぶことの目的です。ただ、あらためて日々の授業を見つめ直してみると、理科が得意であったり、理科が好きであったりする子どもが、グループでの実験をリードするような場面も少なからずあります。その結果、問題解決の力を伸ばす機会に偏りが出ているのも現状です。こうした現状を受け、どの子どもも一人一人が主体となって問題を解決できるようにするために着目したのが、「個別最適な学び」です。どんな活動を通して、どんな順序で学び進めるのかといった選択や判断を可能な限り個々の子どもに委ねていくことで、全ての子どもを主体的な問題解決者として育んでいくことを目指します。

理科における「個別最適な学び」

それでは、科学的な追究が求められる理科の「個別最適な学び」とは、どのようなものでしょうか。少なくとも、個で追究し、個で完結する学びではないはずです。それは時に独りよがりな追究になってしまう場合があるからです。そのため、実証性・再現性・客観性が伴った科学的な追究であるためには、個別最適な学びであっても、他者との接点が欠かせません。また、自分で判断し学び進めるからこそ、より多様な考えが生まれます。その結果として、他者に働きかける必要感が生まれ、協働的に学ぶことの意義を高めることにもつながります。

つまり、理科においては、個別最適な学びのみで完結させるのではなく、単元の学習過程の中で、個別最適な学びと協働的な学びを経時的に組み合わせることによって、それぞれの学びを一体的に充実させることが重要であると考えます。



問題解決の過程を充実させる

単元の学習展開の中に、個別最適な学びが位置付くことで、問題解決の過程を充実させることができる可能性があります。

たとえば、これまでも子ども自身が問題を見いだせるようにすることは大切にされてきました。ただ、時に一部の子どもの気付きを全体に広げることで、「なるほど確かにおかしいな。どうしてだろう。」と問題を見いださせているような場合もありました。このことは「問題を見いだす」ことの難しさの表れでもあります。そこで、どの子どもも自分自身で問題を見いだせるようにするために、単元の導入場面などに個別最適な学びを位置付けることが有効な場合もあるでしょう。それにより、それぞれのタイミングで自然事象に対する気付きを生み、そこから問題を見いだせるようにする展開が考えられます。

他にも、問題を解決した後に個別最適な学びを位置付け、明らかになった事実を基に、さらに知りたくなったことや明らかにしたいことを、個々で追究する展開も考えられます。そうすることで、これまでは見えていなかった新たなつながりに気付き、自然事象の価値をつくり出す子どもの姿を生むことができる可能性があります。

このように、個別最適な学びを学習展開に位置付ける際には、どのように学べるようにするのか（手段）のみならず、問題解決の過程（問題を見いだす、予想や仮説を発想する、観察・実験、考察）の何をより一層充実させるのか（目的）を、検討していきます。

個別最適な学びは手段であり、その実現が目的ではありません。何を個別最適な学びとし、何を協働的な学びとするのが有効なのかを、資質・能力の育成という観点から明らかにしていきます。

◆ ◇ ◆ ◇ ◆ ◇ ◆ ◇ ◆ ◇ ◆

授業部会では重点１・２に、研究発表部会では重点３を中心に取り組み、研究主題「自然と向き合い、協働的に価値を創る問題解決」の解明に迫ります。

変化の大きな今だからこそ、目の前の子どもの姿をしっかりと見つめ、未来を見据えて研究を進める営みを通して、変わるものと変わらないものを明らかにしていきます。

【北海道小学校理科研究会　札幌支部　研究部】
○鐙　　孝裕　　冨田　雄介　　幡宮　嗣朗
　椙下　淳史　　坂下　哲哉

2022/05/01

「価値」について再整理

（文責）研究部　冨田　雄介

１．価値を創る必要性

近年、インターネット等を用いれば、簡単に「正解」が手に入れられるようになりました。ただ、問題解決の過程を経ないで手に入れる「正解」は、個別具体的・言語的な知識として止まる場合が多いものです。こうした現状がある今だからこそ、子ども自身が知識、経験、科学の営みのつながりから、その価値を感じることに着目します。

２．理科の価値

人が価値を感じるのは、一般的に自己の利益にかなうものを見いだしたときだと言われています。理科においても、学びの中で、見いだした自然事象が日々の生活やそれを支える技術や人の営みに深く関わっていることを見いだしたとき、価値を感じることでしょう。また、そうしたいわゆる有用性に限定せず、これまで見えていなかったつながりに気付き自然事象の匠さを感得することも価値につながる姿だと考えます。こうした背景のもと、自然事象の価値・科学の価値の二つを設定し、こうした価値を創る姿を重視します。

自然事象の価値

自然の巧みさ、有用性

科学の価値

問題解決に役立った見方・考え方、解決の方法

３．価値を創る

例えば、「ものの燃え方」の学習で、学ぶ、酸素・二酸化炭素・窒素と物の燃え方との関係に、日々の生活や植物の光合成との間につながりを見いだすことができれば、植物が如何に地球環境の安定に重要な役割を果たしているのかという自然事象の価値が見えてきます。また、「ものの燃え方」の学習では、「酸素はよいもの・二酸化炭素はだめなもの」と考える子どももいるでしょう。上記のような価値を見いだしたことによって、二酸化炭素があること自然事象の価値も見えてきます。それは、「地球は植物に守られてきた。」「地球環境はちょうどよい、バランスになっている。」といったその子なりの表現として表れます。自然事象の価値を見いだすことによって、個別具体的・言語的な知識として止まらず、相互に結び付き、構造的に整理されます。

さらに、「人間が生きている地球の視点で見ると」、「日常生活につなげて全体の結果から考えると」などと、こうしたつながりを見いだした、過程や思考の仕方について自覚する姿を引き出すことができれば、見方・考え方がより確かで豊かなものになっていきます。見方・考え方を働かせる科学の価値を創ることにも結び付くでしょう。

子ども自身がこうした価値を創ることは、経験の活用を促すだけではなく、腑に落ちるような納得を生むことにもつながるものと考えます。

2022/05/01

４．子どもの表れ

令和３年次研究で、提案・検討された単元構成を基に、自然事象の価値・科学の価値について改めて、子どもが創り出した価値として捉えられるものを検討し、表に整理しました。※一部表現を変えています。

学年	自然事象の価値	科学の価値
	自然の巧みさ、生活とのつながり、有用性	問題解決に役立った見方・考え方、解決の方法
3	価トライアングルのひもは震えを止めないための工夫なんだ。 価きっと本物の楽器は震えやすい物を使ってできているんだ。	価震えを見えるようにしたら、違いがよく分かった。
4	価コンクリートの水たまりも晴れの日にはすぐになくなる。空気中に出ていっているんだ。 価水槽の水が減っているのも、空気中に蒸発したからだ。 価窓についている結露は、どこかで蒸発した水が元の姿に戻ったのだろう。 価だから、雨が上がった後は、じめじめ湿った空気になるんだ。 価大雨で水が増えると、自分が住んでいる所も危ない。 価だから、土の中にたまごを産む昆虫がいるんだ。	価タオルの実験を基に予想を立てて、水の蒸発について考えることができた。 価生活の中での経験を基に予想して、実験の方法を考えることができた。 価グラウンド、屋上と調べる場所を広げていったら、水蒸気が移動していることが分かった。 価友達の観察記録と組み合わせると、春から秋まで順番に花が咲いていることが分かった。
5	価だから、ココアやスープの粉はお湯じゃないと溶け残りが多くなるんだ。 価体育帽子やシャツから塩の粉が出たことがある。あれは、汗の水分が蒸発したからだ。 価だから、ジュースはどこを飲んでも甘さが一緒なんだ。 価流れる水のはたらきを基にすれば、安全な場所を探すことができる。	価水に溶ける量がグラフの通りなら、溶け出てくる量も計算できそうだ。 価グラフにすると、全て、違う溶け方だとわかった。
6	価泡のある炭酸水は、たくさんの二酸化炭素が溶けていたんだ。 価支点をずらしもてこならば、身の回りにたくさんのてこがありそうだ。 価身近な道具にてこが活用されている。	価算数を生かして、式にするとてこの動きが予想できる。 価固体の溶かす量を変えれば、自由自在に水溶液の性質の強弱を変えられる。

価値とは捉えられないもの
・溶けた物は水全体に、広がっていったと言える。 ・蒸発させて水分をなくしたら 10g だ。温度と溶ける量は一定だ。 ・力点と作用点は重さが同じじゃなくてもつりあうようだ。 ・支点からの距離という見方でてこを見れば、支点が真中になくてもてこのきまりは使える ・蛹の中でチョウに姿を変えた。 ・カブトムシやクワガタムシは学校の周りにいなかったけど昆虫だ。硬い殻をもつ昆虫もいる。 ・バッタはやはり草むらにいるな。近くの草むらをもっと探してみると見つかるかもしれない。

2022/05/01

５．現段階で明らかであること

（１）昨年度の研究から

【成果】

〇自然事象の価値

・問題解決の過程を通して得た事実を基に、他単元で学んだ事象や生活の中での自然事象とつなげることで自然を見つめ直し、これまで見えていなかったことが見えてくる気付き。
価だから、土の中にたまごを産む昆虫がいるんだ。
価泡のある炭酸水は、たくさんの二酸化炭素が溶けていたんだ。

〇科学の価値

・問題解決の過程を通して得た事実を基に、新たなものの見方を獲得しているような気付き。
・問題解決の過程を通して、問題解決を推し進めることに関わった見方・考え方、解決の方法のよさに対する気付き。
価グラウンド、屋上と調べる場所を広げていったら、水蒸気が移動していることが分かった。
価固体の溶かす量を変えれば、自由自在に水溶液の性質の強弱を変えられる。
価グラフにすると、全て、違う溶け方だとわかった。

これら、自然事象の価値、科学の価値を創りだす子どもの姿が見られた。

【課題】

●自然事象の価値
・子どもの表れとして単元構成上に位置付けられている姿では、自然認識の深まりで止まっているものがあり、不十分であった。
・生活とのつながりを見いだしたくなる学習展開や教師の関わりの検討、及び具体的な手立てが不十分であった。
・一部の子どもの表れに留まっていた。

●科学の価値
・新たな物の見方を獲得したことを自覚するための具体的な手立てが不十分であった。
・問題解決の過程を推し進めることができた、見方・考え方、解決の方法のよさを見いだすための手立てが位置付けられていなかった。
・一部の子どもの表れに留まっていた。

研究部の反省点として、以上のような自然事象の価値、科学の価値に関わる子どもの姿を捉えています。つまり、私たちの「価値」の捉えやどの子どもも自ら価値を創りだす姿に至るための手立てについて、さらなる可能性があるといことでもあります。

【新たな研究のための切り口として】

〇自然事象の価値

・問題解決の過程を通して得た事実を基に、他単元で学んだ事象や生活の中の事象との**つながり**を見いだす。

〇科学の価値

・問題解決の過程を通して獲得した新たなものの見方や、問題解決を推し進めることに関わった見方・考え方、解決の方法のよさを**自覚**する。

2022/05/01

（２）今年度の研究に向けて

「（１）昨年度の研究から」で示した可能性から、今年度研究をさらに深化させていきたいと考えています。

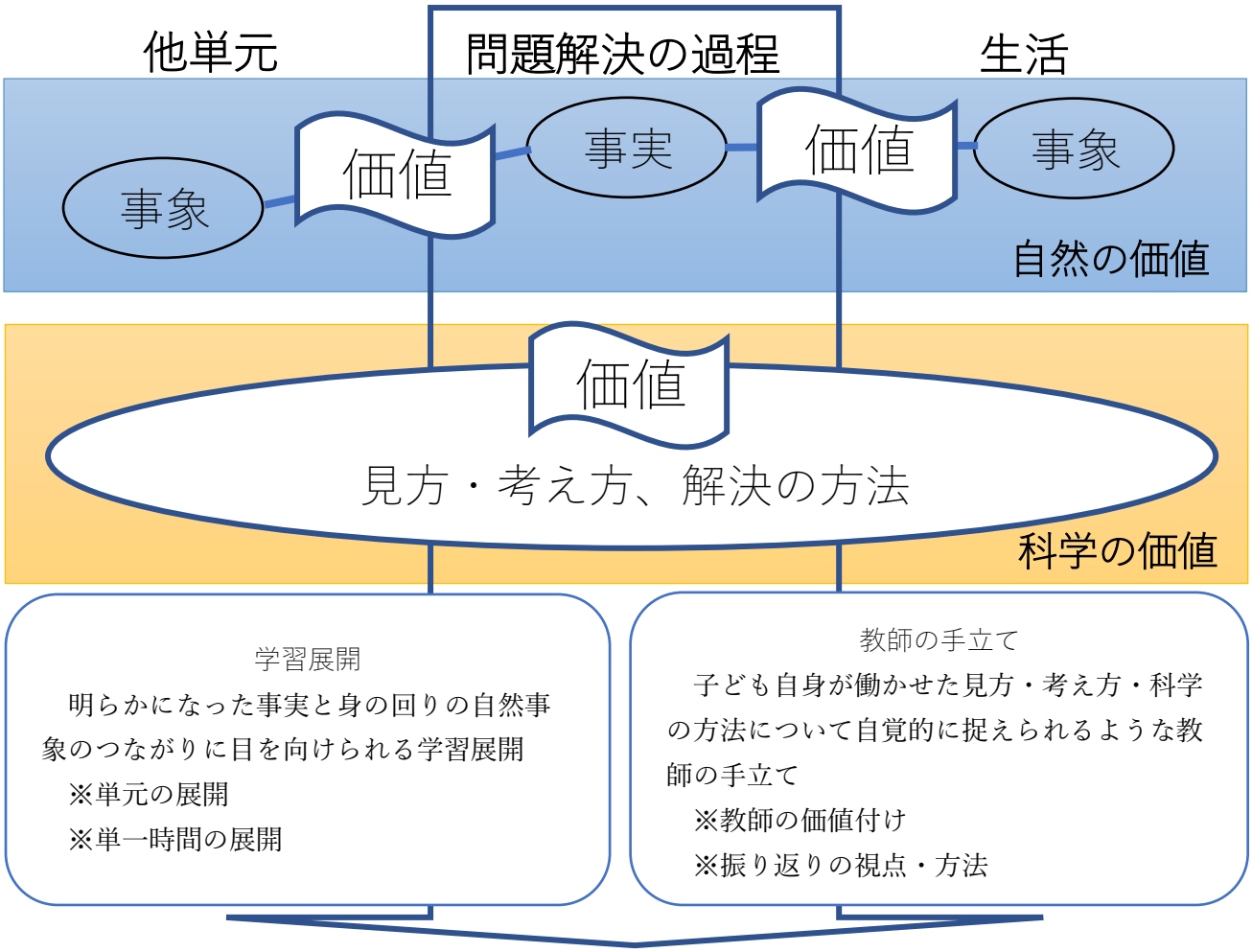
【つながり】

自然事象の価値を創るとは、問題解決の過程で得た事実が、それだけに留まらず、これまで見えていなかった他単元で学んだ事象や生活の中の事象とつながり方（関係性・有用性）を見いだすことです。これを実現するためには、単元の展開、単一時間の展開において、自然事象の価値に迫る子どもの姿を実現する具体的な手立てが必要です。

【自覚】

科学の価値を創るためには、自らの学びの道筋を捉え直す必要があると考えます。働かせたり、新たに獲得したりした見方・考え方や解決の方法のよさを自覚しなければ、再び意識して用いることはないでしょう。また、科学的な解決の方法のよさと考えると個別具体的である個の過程や協働的に活動した集団としてのよさとして、捉えられるのではないでしょうか。これらの科学の価値を創り、再び意識して用いようとする子どもの姿を実現するためには、やはり具体的な手立てが必要です。

昨年度、単元構成や指導案に、想定する価値として子どもの表れを記載しましたが、それらを実現する具体的な手立てについては検討が不十分でした。今年度は、研究部（部長・副部長・チーフ）が一丸となって、価値の捉えを共有し、具体的な手立てを明らかにして、主題の解明に迫りたいと考えています。



○単元の特性よっては、自然事象の価値・科学の価値をそれぞれ、見いだしやすい、見いだしにくいということがあるかもしれません。単元の特性を踏まえた上で、重点を置く必要があるかもしれません。

2022/05/01

課題と問題 2022ver.

（文責）研究部　幡宮　嗣朗

課題の定義

追究を方向付ける、教師から子どもへの働きかけ
＊子どもの主体性を奪うものではないことが大前提

問題の定義

経験や認識とずれる自然事象との出合いにより抱く問題意識（～なのに～だ）に、その解決への見通しが付加したもの
＊子どもが解決することに価値を感じ、科学的に解決が可能であることが大前提

課題と他の区別

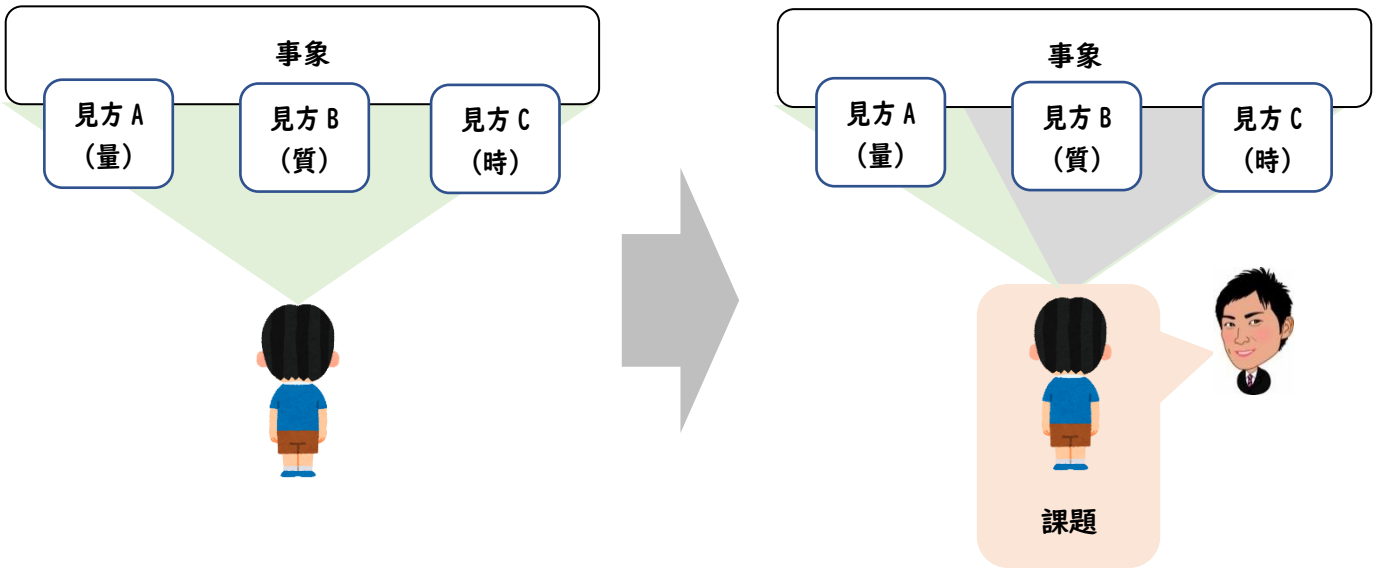
課題	課題ではない	
教師が提示する	子どもの内面から生まれる	疑問 問題
〈導入場面〉 事象との出合い→教師が課題を提示	授業開始と同時に教師が課題を提示するなど、子どもが事象と結びつけていない	強引な 導入
教師の発問がきっかけとなるが、事象への興味関心を基に、それまでの追究を生かして考えられる	唐突な教師の発問により、それまでの追究を生かして考えられない	クイズ的 発問

課題と問題の比較

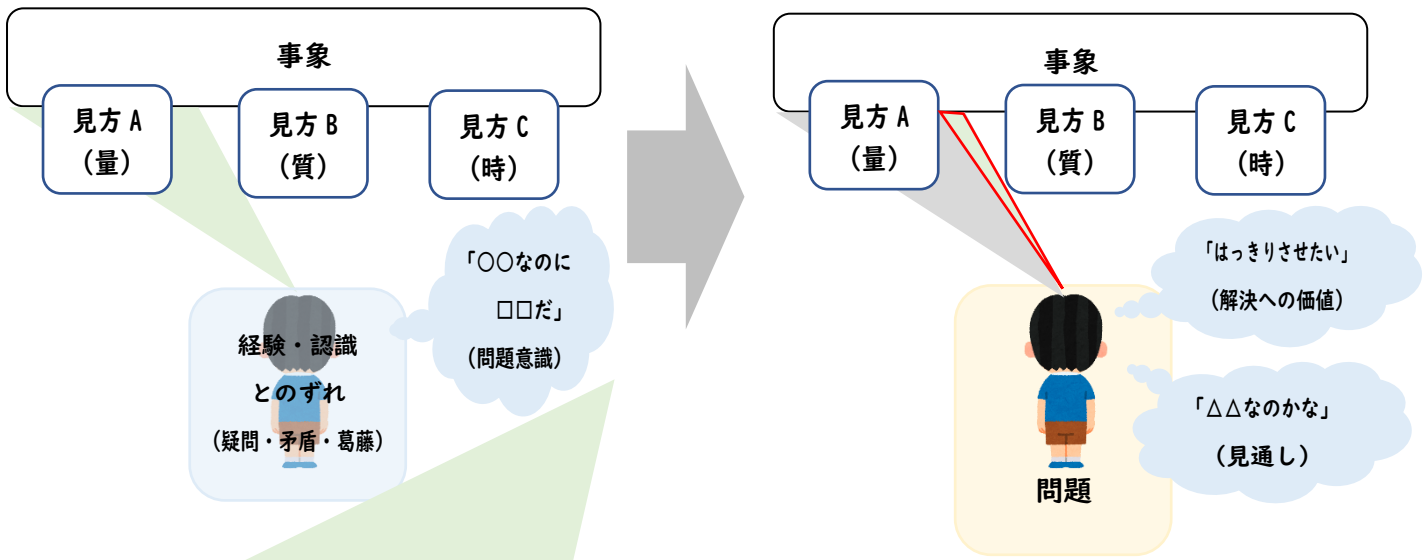
	課題	問題
差異点①	教師が働きかける	子どもの内面から生まれる
差異点②	課題の提示後に 子どもは視点や見通しをもつ	問題を見いだした姿自体が 子どもが視点と見通しをもてている状態
共通点①	事象との出合いが基となる	
共通点②	子どもの主体性が引き出される	
共通点③	目的が明確化する	

2022/05/01

イメージ図（課題）



イメージ図（問題）



「問題意識」から「問題」へ

例えば、「一生懸命走ったのに、いつもよりタイムが遅かった。」と問題意識をもった直後に、「走る 1 時間前にバナナを食べたらいいのかな」と見通しをもつ。

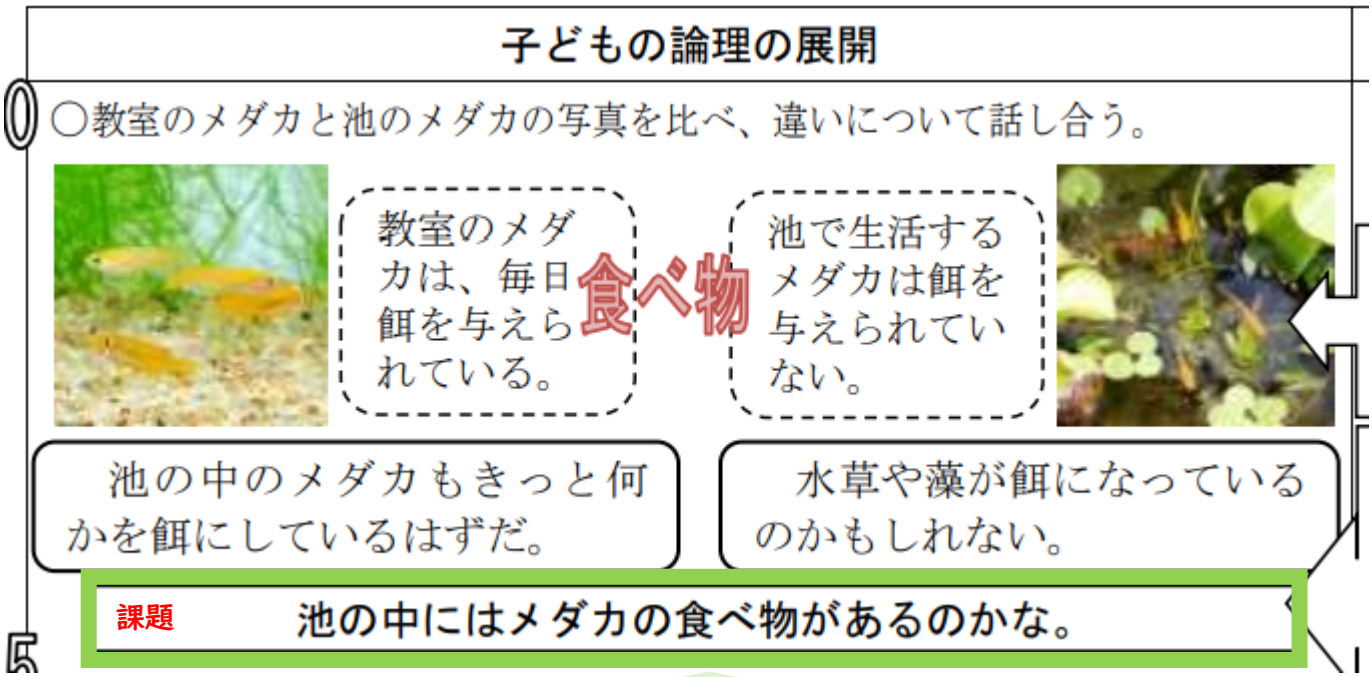
こんなスムーズに考えられることは、ほぼないでしょう。やはり、一旦じっくりと考える時間が必要です。
「今回はなんだか力が入らなかった」（原因と結果）
「家庭科でエネルギーに変わる栄養素があることを学んだ」（学習経験）
「運動会の前の朝ごはんにバナナを食べたらいい走りができた」（生活経験）

など、子どもの発想を丁寧に整理しながら、「解決できそうだ」と期待感を含んだ見通しをつくり上げることが重要です。

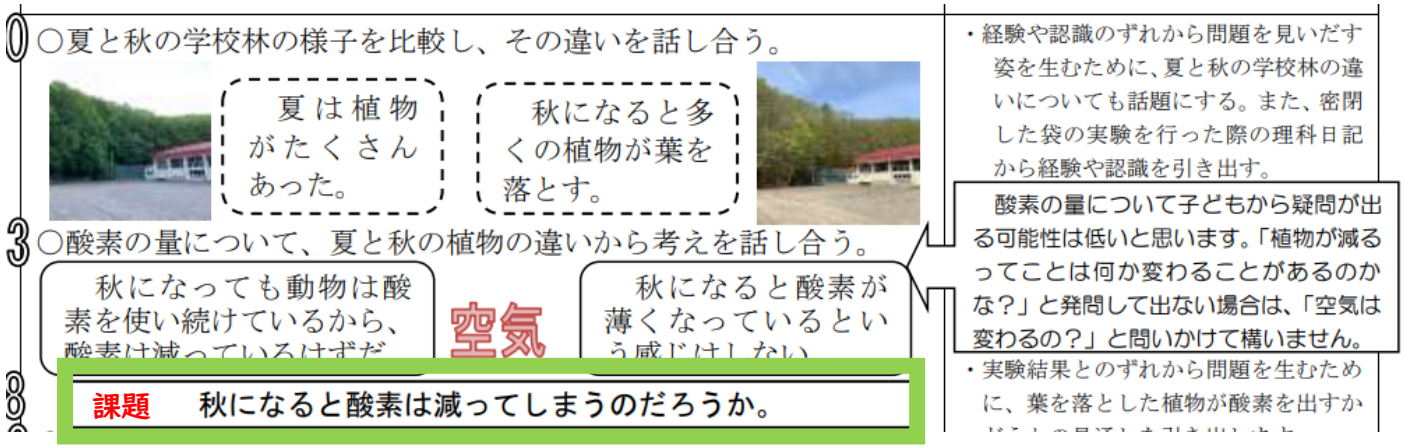
2022/05/01

具体的場面～過去の実践より～

2020　6年生「生き物のくらしと環境」　坂下チーフ



教室と池のメダカを比較する活動では、「メダカの大きさ」（量的）、「水中の環境」（質的）など、いくつかの見方を働かせた気付きが表出します。その過程で、「水草や藻を餌にしているのかな」「何を食べているのかな」などの疑問を取り上げたタイミングで、「池の中にはメダカの食べ物があるのかな」と課題を提示することで、追究の方向性をつくります。



夏と秋の学校林を比較する活動では、「植物の数」（量的）や「植物の様子」（質的）について見方を働かせた気付きを取り上げていきます。ただ、ここでは酸素の量についての疑問が出る可能性は低いので、「植物が減ってしまうと、どんな問題が考えられるかな」と問いかけることで、空気への視点を引き出します。その後、「秋になると酸素は減ってしまうのだろうか」と課題を提示することで、追究の方向性をつくります。

2022/05/01

2019 ５年生「ふりこ」　南口チーフ

時計台の時計とは、
どんなものかな。

市民も観光客も時間がわかる。

ふりこという仕組みで、正確に時を刻んでいる。

１９３３年から１度も止まっていないらしい。

ふりこを作って、揺らしてみよう。

ふりことは、ブランコみたいに揺れるものなんだ。

だんだん止まりそうになっても、ずっと同じリズムで揺れている。

時計台のように、長い時間動くふりこができたらいいな。

このふりこはすぐ止まってしまいそうだ。

おもりをつけないと、すぐに止まる。

おもりを重くすると、速く動いているようだ。

おもりの重さを変えても、速さが変わらない気がするよ。

１８０°のところからスタートすると、速く揺れる。

ふれ幅が小さいと、揺れる力が小さいよ。

糸が長いとのんびり動いているよ。

ふりこを作ることができた。

○動き続けるふりこを作ることができそうだ。

おもりをもっとつけて重くすれば、長く揺れると思う。

ふれ幅を大きくすると、ぐんと勢いがついて、動き続けそうだ。

ひもの長さを長くした方が、長持ちしそうだ。変えたいな。

・（導入時）今後のふりこの実験に結びつけられるよう、時計台のふりこ時計が「正確に動いている」（等時性）ことと、「ずっと動き続けている」（持続性）ことを紹介する。

【前半の活動中における関わり】
・班にふりこ１台、おもり１個を渡す。おもりを１個にすることで、活動が複雑にならないようにする。
・気付いたことを聞き出す関わりやノートに書かせる関わりをする。
・最初に手拍子をするなどして、等時性を抑える。
・止まりそうとなったら、持続性の話を展開していく。

【後半の活動中における関わり】
・おもりなしとおもり１個の違いや、振れ幅を変化させた時の違い、　ふりこの長さを変化させた時の違いを引き出しておき、全体交流や次時以降に生かせるようにしておく。
・長く動き続けるというふりこの持続性を焦点化する。

・（全体交流）「おもりの重さ」「ふれ幅」「ふりこの長さ」に対する見通しを引き出すために、もっと長い時間動き続けるふりこを作るにはどうしたらいいかを問う。

子どもの論理の展開

教師の意図と関わり

この前はふりこを作って揺らすことができた。

時計台のように、もっと長い時間動き続けるふりこを作りたい。

課題　長い時間揺れ続けるふりこを作ろう。

・（導入時）色々やってみたい活動が出てきた際には、「長い時間動き続ける」という目標と結び付ける。

【前半の活動における関わり】
・前回はおもり１個だけと制限し

自作ふりこをつくる活動を行います。その際に、札幌時計台のふりこ時計の等時性や持続性について話題にすることで、子どもは長く動かし続けることを目標にします。
ところが、自作ふりこが思うように振れないことから、「動かし続けたいのに、止まってしまいそうだ」と問題意識をもちます。ここで、どんな工夫をしたらいいかを教師が問うことで、「重さ」「振れ幅」「長さ」への着目を引き出します。
そして、自作ふりこを目の前にした子どもに、「長い時間振れ続けるふりこを作ろう」と課題を提示することで、追究を方向付けます。

2022/05/01

2017 ５年生「電流が生み出す力」　幡宮

５Ａで 10 回巻き数を増やしただけなのに、15ｇも強くなった。

５Ａの60回巻きはコイルが熱をもっている。

巻き数を増やすと、電磁石の力が強くなるんだね。
もっと強くできそうだ。

課題　電流を小さくして、５Ａで生み出した結果を目指したい。

４Ａなら80回巻きくらいで、５Ａで生み出した力に届くと思うよ。

３Ａなら 150 回巻きくらいで、５Ａで生み出した力に届くと思うよ。

２Ａなら 500 回巻きくらいで、１Ａなら1000回くらい巻かないと。

１Ａ50 回巻きでは４ｇだったから、５Ａの結果には届かないと思うよ。

【次時へのつながり】
巻き数の価値に迫るために、電流を小さくしても５Ａの結果に到達できるのかについての見通しを引き出す。

※次時への活動に向けて、４Ａ〇回巻きを新しいエナメル線で作る。そのとき、３Ａ、２Ａと小さくしても、すぐに巻けるようエナメル線は250回巻きまでできる１０ｍを用意する。50ｃｍものさしに巻き付けておく。

巻き数によって電磁石の力が変わるのではないかという予想を基に実験をします。

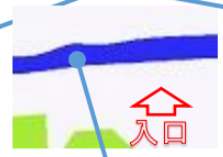
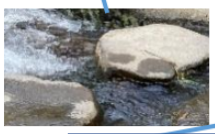
前時は５Ａ５０回巻で実験　→　１０巻増やす　→　電磁石が１５ｇ分強くなった＆コイルがちょっと熱をもっている

この結果から、「もっと強くできそう」「でもこれ以上熱くなると心配」と子どもはジレンマを抱きます。(「電磁石を強くしたい」という子どもの情意を大切にしたいものの、安全管理上５Ａでの実験は難しい…というジレンマを教師側ももつ場面です。)

そこで、「電流を小さくしても、巻数を増やせば５Ａで生み出した力に届くかな」と課題を提示することで、追究を方向付けます。

2022/05/01

2020 ５年生「流れる水の働き」　石黒チーフ

第二次　科学的な	電磁石の働きについて、ばねばかりを用いた結果を基に考察した経験 考え方：定量的	**課題** 駒岡小学校周辺の精進川の段差やカーブのところはどれくらい削られているのか調べたい。 精進川に観察に行くと 平らなところは５cmくらいの深さだけど、段差の下は40cmくらいの川底の深さになっている。   段差が急なところに手をかざすと水の流れが強い。 色水を流すと一気に吸い込まれる。	・ばねばかりを用いて定量的に計測する活動へ向かえるように、色水の速さや流れる水の手応えを感じている子の気付きを取り上げる。

中略

T:①と②を見てきたけど、２つのカーブを比べてどんな様子だった。
C:①は緩やかなカーブだけど、どんどん水が勢いよく流れているのが分かった。水の音も大きかった。
T:なんで②③よりも、最初の予想では川底の深さや水の勢いが弱いと思っていた①が極端な結果になったんだろうね。
C:①は傾斜が急で外側の流れが速いから、削られ方が多くなったのではないかな。
C:②③は傾斜が緩やかだからかな。平らなように見えた。
C:②③は傾斜が緩やかだから、水の流れが緩やかになって、侵食の働きが弱くて、土が溜まりやすいから、削れてないんじゃないかな。
C:①は見た目でどんどん水が流れているのが分かった。傾斜が急なところにあったから、落ちるように流れたのではないか。

問題　ゆるいカーブの①の方が、川底が深く削られている。
傾斜によって流れる水の働きが変わるのかな。

川のモデル実験により、段差やカーブ付近の土がよく削られることが明らかになります。
ここで、「精進川ではどのくらい削れているかな」と課題を提示することで、実際の川の削られる大きさ（川の深さ）を調べる、量的な視点をもった活動へとつながります。

調査の結果、カーブが緩い場所なのに川岸が深く削られていることに問題意識をもちます。

モデル実験時に“トレイを急角度にすると大きく削れたこと”と実際の川を関係付け、「傾斜によって流れる水の働きが変わるのかな」と見通しが付加され、問題を見いだします。

2022/05/01

他の都府県での課題とは

2017 全小理東京大会　都小理研究提案より

提案３　子どもが問題を設定したくなるような、自然事象に働きかける場面を工夫する

T「メダカに卵を産ませるために２匹選んで飼育しましょう」（場面の工夫）
C「メスとオスのメダカが欲しいけど、どうやって選べばいいのだろう」
C「メスとオスの違いを見付けなくては！よく観察しようよ」

都小理では、課題という言葉は使っていませんでしたが、教師が活動の方向性をつくることを、場面の工夫としていました。

2018 全小理茨城大会　各授業会場校の研究提案より

上大野小学校スタイルの学び合い　「学習問題の設定」

国田義務教育学校の問題解決の過程　「問題の設定」

茨城でも課題という言葉はつかわれていませんでした。
「引き出した疑問を分類し、学習問題を設定する」「自然の事物・現象についてのイメージや概念と、具体的に提示したことを比較し、疑問をもたせる」となっており、疑問を生み出せているかどうかを重視していました。

2016 富山国際大学　小学校理科における学習課題についての一考察より

「ある・ない」で答えられる学習課題は教科書に多く、実際の研究授業では少ない傾向にある。どの児童にも考えやすく、その理由を話し合うことが可能であるというよさがある一方で、答えが「ある・ない」のどちらかであることから、一見簡単で深まらないように思える部分がある。しかし、「どうしてそう思ったのか」と思いや根拠を問うことで学習課題としての輝きを増すものであるとも考えられる。単元の導入場面で「ある・ない」の学習課題を活用することで、どの子どもも見通しをもって解決に向かえるようにすることができる可能性がある。

「～を見付けよう」「～を調べよう」「～をしよう」タイプの学習課題は、使いやすいように見えて注意が必要である。一見児童の意欲をかきたてるように思えるが、この学習課題が授業のゴールに直接結びつかないため、活動ありきで、その時間で何ができたかはっきりしないことがある。何をすればよいかが明確なものではないため、児童の思いは多様であり、追究の方向性が整わないことがある。このタイプの学習課題は、自然事象に触れ、次の学習課題（問題）を作る場面で、児童の学習意欲を引き起こすために活用するのが効果的である。

2022/05/01

課題の歴史

理科教育用語事典より

昭和３０年	「系統学習か問題解決学習か」を世に問い、系統学習こそが深まる学習であり、問題解決は這い回る学習であると否定しました。（信州大学附属中：広岡亮蔵） ところが、世の教育が、子ども主体の学習を進めるのではなく、教え込みによる定着を図るようになっていきました。
昭和３６年	問題解決学習は主体的な活力があったのに、系統学習は受け身の教育となり学習の活力を失っていくので、教えるべき内容を課題として与え、それを主体的に受け止めさせ、意欲的に解決させていくという課題解決学習を提唱しました。 それによって、課題は教師が与えるものであり、問題は子どもが主体的に受け止めたものとする考えが一般に行き渡りました。
その後	指導すべき内容を、子どもに疑問形の形で課題として投げかける形式が生み出されました。しかし、新たな問題として、子どもの主体的な問題として受け止めにくい課題としての発問が投げかけられる傾向が生じてきました。 こうして、教えるべき内容を疑問形の課題として提示することは、学ぶ過程で見いだすべき何段階かの問題についての配慮が必要であることが見いだされました。

課題には６０年もの歴史がありました。
今も昔も変わらず、「課題は子どもの主体性を奪うものにならないようにすることが大前提」として考えていることが分かりました。

2022/05/01

自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話

(文責)研究部　椙下 淳史

○協働的な学びによって追究を“科学的なもの”にする

今後、学びの場の拡充により、個別最適な学びはより一層進展する。同時に、理科という教科においては、協働的な学びの意義もますます大きくなる。科学的に追究するには、実証性、再現性、客観性といった条件を満たす必要があり、そこに他者の存在が不可欠だからである。異なる考えも受け止め、自分自身の考えを批判的に見つめ直しながら追究する子どもの姿を目指していく。

科学の条件

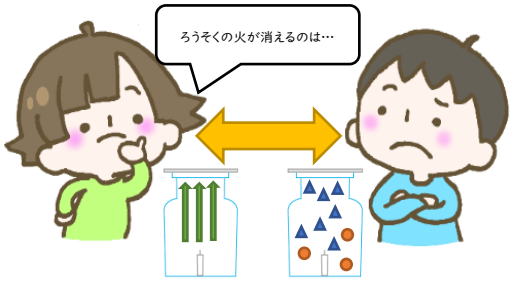
実証性	考えたことが観察、実験などによって検討できるという条件
再現性	観察、実験などを通して仮説を確かめるとき、人や時間、場所を変えて複数回行っても、同じ実験の条件では同じ結果が得られるという条件
客観性	実証性や再現性という条件を満たすことにより、多くの人々によって承認され、公認されるという条件

○対話で、自然事象を見つめ直すきっかけを生む

理科における協働的な学びの役割は、追究を科学的なものにするだけではない。他者の考えを批判的、共感的に受け止めながら学習を進めることで、自然事象を見つめ直すきっかけが生まれる。協働的に学ぶことが「自然と向き合う」機会の充実につながるのである。自然との距離を縮めながら、繰り返し自然と向き合えるようにすることで、自然を愛する心情を育むことは、理科だからこそできることである。そうした協働的な学びの中核として、対話を位置付ける。昨年度、自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話を重点に位置付けたことにより、以下のような成果・課題が見えた。

・個々の解釈の違いを板書に位置付けるだけでは、子どもは自然事象を見つめ直さない。
・実験中の対話を促す手立てを明確にしていく必要がある。
・対話自体が目的になってしまっていて、自然事象を見つめ直すことにつながっていない。

違いの「可視化」を具現化するために、板書に複数の視点を位置付ける手立ては講じられたが、そのように可視化するだけではなく、もう一歩、踏み込んだ手立てが必要になるのだということが見えてきた。



６年生「ものの燃え方と空気」の学習では、集気びんの中でろうそくの火が消える事象と出合う。原因について全体で話し合うと「燃えるのに必要な空気が使われたから」「新しい空気が入ってこないから」といった内容に収束する（させる）ことが多いだろう。その方向性に、多くの子が「そうそう」「似ている」とうなずいている。しかし、立ち止まって、一人一人の捉え方にじっくり目を向けると、実に多様であり、同じ矢印を書いていても、意図を聞くと全然違うことを言うこともある。もし、その違いに子ども自身が気付ける場があり、まだ活動できる時間があったなら、もう一度ろうそくに火をつけて、消える瞬間をじっくり見ようとするのではないだろうか。または、違う図を書いた子ども同士が、お互いのイメージを聞き合う場で、新たな気付きがあれば、同じようにもう一度ろうそくに火をつけるはずである。このとき、ろうそくの火を観察する視点はよりシャープになり、火が徐々に小さくなっていく様子、消えた瞬間の様子などに意味付けするのではないだろうか。子どもが自分の考えを見直したり見方を広げたりして、改めて自然事象に関わるための手段として、対話を授業に位置付けたい。

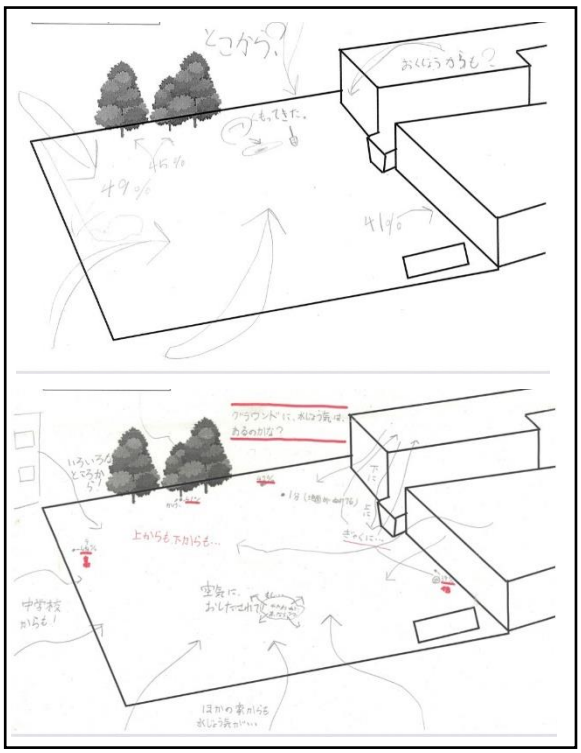
2022/05/01

○令和３年度、４年授業部会「自然のなかの水のすがた」から考える

昨年度の授業部会での実践を例に、対話をどのように授業に位置付けていくべきか考えたい。４年授業部会では、目に見えない水蒸気の移動を、湿度を計測することで捉えるとともに、空間的な見方を働かせ、身の回りで水は循環しているという自然事象の価値を実感することを目指した。以下の表は、本時に位置付けた対話と、分科会で出された意見である。

本時に位置付けた対話	分科会での対話に対する意見
グラウンド周りに水たまりはないのに水蒸気があるという事象から、空間的な見方を働かせて考える姿を生むために、共通の図を使って水の移動について話し合う場を位置付ける。また、どこから来た水なのか考えを問い、見通しの違いを明確にする。 屋内外とのつながりがある場所の湿度は高いことから、空間的な見方を働かせ、水蒸気は出ていくだけではなく入ってくることにも目を向けられるように、学校の立体図に記録した結果を基に、水蒸気の移動について矢印を使って話し合う場を位置付ける。	・単元を通して水の移動に関わる対話を位置付けたことが有効だった。 ・教室の窓を開けて教室内の湿度が下がったときに、「開けっ放しにしていたら湿度は０％になるのかな。」と問うたことは、対話を通して水蒸気が移動しているという考えを引き出すことにつながった。 ・ワークシートの矢印の長さから、屋上の水蒸気の有無について考えの違いを取り上げるという展開があった。確かに考えの違いは浮き彫りになるが、実験で確かめようのないことであり、結局は空論になってしまうのではないか。

支部大会当日の天候によって、雨天用の屋内プログラムでの実施を余儀なくされたものの、部では本来計画していたグラウンドでのプログラムにも、屋内プログラムにも、自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話の具現化のために、個々の考えを可視化し、水の動きについて図で説明し合うという場を設定していた。この活動に、対話の可能性が秘められていると考える。



ワークシート（グラウンドでのプログラム）

ワークシート（右図：グラウンドでのプログラム）には、一人一人の思いが含まれている。一見、同じような向きで描かれてあっても、始点と終点の位置、矢印の長さや太さ、そこに書き込まれた言葉や数字には意図がある。だからこそ、従来から、教師が関わることで、その裏にある意図を引き出してきた。やり取りする中で「もしかして」と、もう一度活動に戻っていく子どもの姿もよく見られる。ただ、学級全員にその関わりをするのは授業の活動時間内では到底不可能である。

しかし、もし対話の中で子ども同士がそのやり取りを補完できたらどうだろうか。矢印の比較から、似ている人・違う人を見つけて話を聞き、お互いに考えを伝え合うことができたら、一人一人が考えを確かにしたり、疑問をもったりできる可能性がある。そして、このような学びには、他者の考えにアクセスしたいときにアクセスでき、また活動に戻れる環境が必要だ。実現のためには、ICT の活用が不可欠である。

2022/05/01

○ICT の活用で、自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話を構築する。

４年授業部会の授業にＩＣＴ活用を新たに盛り込むとしたらどうなるだろう。例えば、屋内プログラムに校舎内の様々な場所を調べワークシートに矢印を描き込む活動を位置付けたとする。(Wi-Fi 環境は考慮に入れる必要があるが…)そして、スクールタクトで、それぞれのワークシートの一覧をいつでも見られるようにしたとする。（ウェブ上のワークシートに矢印を書こうが、紙のワークシートの写真を撮ろうがどちらでも構わない。）いくつかの結果を基に、自分の考えがまとまったタイミングなどで、必要に応じて他の人のワークシートを見て比較する。他の場所の結果を調べた人に、「３階の結果が書いてあるけれど、３階にも水蒸気はあった？」など、簡易的にコメント機能を活用して情報を共有することもできる。もちろん、考えや矢印の意図を聞きに行くときは、直接話しかけに行った方がいいだろう。

スクールタクト画面のイメージ

A「自分は玄関のドアみたいに空いている場所から入ってきていると思っているんだけど、ワークシートに窓からも矢印があるよね。閉じている窓からも水蒸気は入ってきていると思うの？」
B「閉じているときは入ってこないと思う。さっき窓を開けたら涼しい風が入ってきた。そのときに一緒に入ってくるんじゃないかなと思って矢印を描いたんだ。」
A「なるほど。それは自分も同じ考えだ。」
B「今日、まだ一度も窓を開けてない教室だったら、あまり水蒸気が入ってこないと思う。」
A「場所によって違いそうだよね。水蒸気があまりない場所もありそう。」
B「上の階で今日使ってない教室なら、玄関から遠いし、あまりないんじゃないかな。」
A「気を付けてドアを開けないと、廊下から水蒸気が入るかもね。」

このようなやり取りを通して、一人一人が必要に応じて観察・実験に戻っていく姿の実現を目指したい。４年生の発達で、どこまでの対話を求めることができるかは、検討していく必要があるだろう。また分科会であった「実験で確かめようのないことであり、結局は空論になってしまうのではないか。」という指摘についても考えなければならない。ただ、単元を通して空間的な見方を働かせ続けた子どもたちが、対話を通して異なる他者の考えや視点を生かしながら、より一層自然と向き合う時間を生み出すことができれば、一人一人の問題解決を更に充実させることができるのではないかと考える。

2022/05/01

○ICT の特性を踏まえ、適切なものを選択し取り入れる。

＜ICT の特性＞
・一人一人の考えをリアルタイムで共有できる
・時間・距離などの制約を取り払える
・個の必要感に応じ、一人一人のタイミングで、他者の考えに触れられる
・繰り返し観ることができる
・拡大して観ることができる

スクールタクトを活用した先ほどの例は、「一人一人の考えをリアルタイムで共有できる」「個の必要感に応じ、一人一人のタイミングで、他者の考えに触れられる」という ICT の特性を生かした案である。これはあくまでも一例であり、授業部会には、様々な可能性を検討する中で、ＩＣＴを活用し自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話の在り方を模索してほしい。

○授業づくりや授業検討会を進める上で考えたいこと。

ＩＣＴを活用するだけで目指す対話が生まれるわけがないのは言うまでもない。対話を構築する上で、以下の前提を考慮に入れたい。

前提①：子ども一人一人の多様な考えを引き出す手立てが明確に位置付いている。

・この教材にこのタイミングで出合えば、必ずＡという考えとＢという考えが出る。
・グラフのこの部分に着目できるきっかけをつくれば、このように解釈する姿が見られる。

このような教師の間接的な手立てによって、子どもがどのような考えをもち、子ども同士の対話がどのような方向性に進むのか、あらかじめ見通しをもてるようにしていく必要がある。

前提②：対話で結論を導き出すわけではない。

スクールタクトのようなアプリケーションを活用し、子どもが書いた考察を共有するような授業も存在する。その試み自体を批判するわけではない。(往々にして“賢い子”の考察に注目が集まりやすい。)あくまでも、本研究においては、ＩＣＴを活用した対話によって「自然事象を見つめ直すきっかけを生む」ことに主眼を置いているということを改めて共有したい。問題解決の過程を充実させるために、他者をどのように生かすのかという視点から授業を見つめ直すことが、協働的に問題解決することの意義を大きくすることにつながるものと考えるからである。

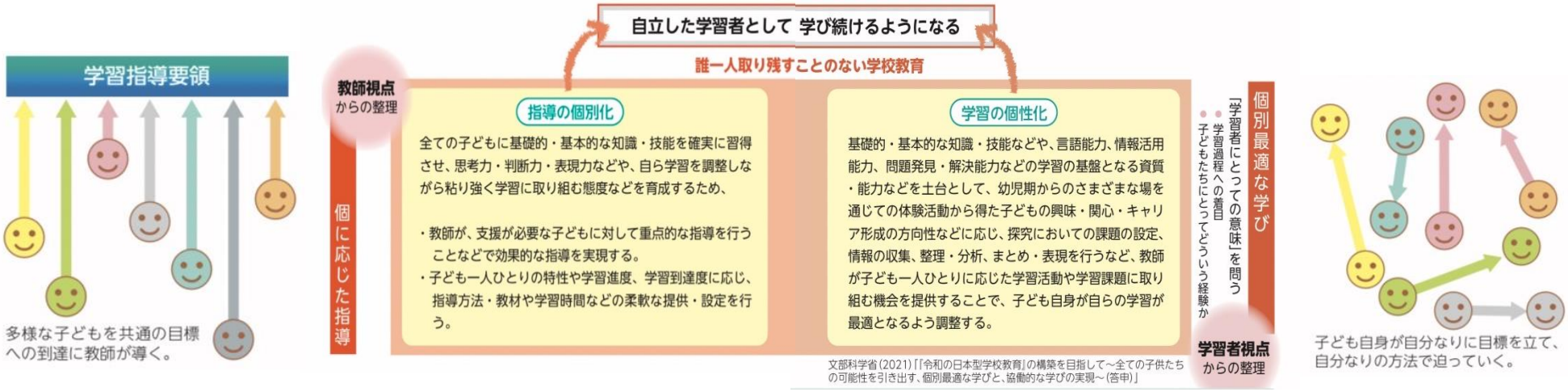
2022/05/03

重点３ 問題解決のより一層の充実を図る「個別最適な学び」

（文責）研究部　坂下　哲哉

○「個別最適な学び」とは

「個別最適な学び」という言葉は、２０２１年中央教育審議会答申「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す，個別最適な学びと，協働的な学びの実現～」で初登場しました。といっても、新しく出てきた概念ではなく、１９８９年以降の学習指導要領において掲げられてきた「個に応じた指導」（指導の個別化・学習の個性化）を学習者視点で整理したものです。



（東京書籍　探究する新しい科学　個別最適な学び　実践事例集）

個別最適な学びには、以下の二つの重要な意味合いが込められている。

① 一人ひとりに応じた多様な教材・学習時間・方法等の柔軟な提供

② 自分に最適な学びを自力で計画・実行できる子どもの育成

（奈須 2022　個別最適な学びの足場を組む。教育開発研究所　より抜粋）

○“問題解決の過程を充実させる”

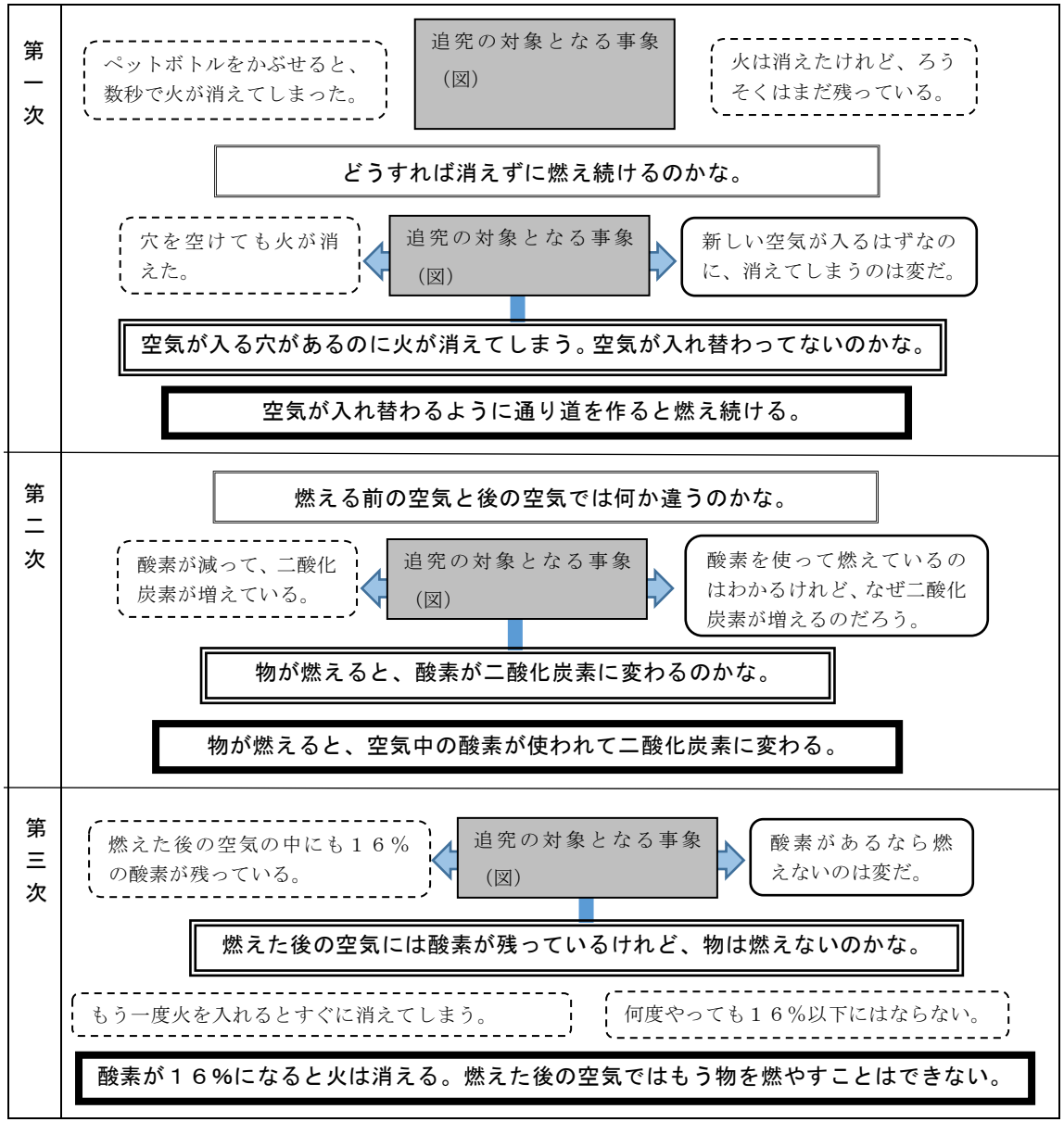
小学校学習指導要領において､理科で育成を目指す資質･能力の一つである「思考力、判断力、表現力等」について、観察、実験を通して 「問題解決の力を養う」ことが示されています。さらに、学年を通して育成を目指す問題解決の力は、その過程に沿って以下のように整理されています。

第３学年	（比較しながら調べる活動を通して） 自然の事物・現象について追究する中で、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現すること。
第４学年	（関係付けて調べる活動を通して） 自然の事物・現象について追究する中で、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、表現すること。
第５学年	（条件を制御しながら調べる活動を通して） 自然の事物・現象について追究する中で、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。
第６学年	（多面的に調べる活動を通して） 自然の事物・現象について追究する中で、より妥当な考えをつくりだし、表現すること

今年度の研究発表部会では、この問題解決の過程を、より一層充実させる手立てとして、学習展開の中に「個別最適な学び」を位置付けることとしました。

例えば、右のような学習展開でも、これまで本会で大切にしてきた､「経験や認識とずれる自然事象との出合いによって問題を見いだす」ということができているようにも見えます。しかし、指導案上では単線的であり、実際に子どもたちをイメージした際に、全ての子どもがこのような思考を辿るとは考えづらいでしょう。

もちろん、一人ひとりに指導案を作るわけにはいきませんが、この展開の中に「個別最適な学び」を位置付けることで、主体的な問題解決を経験する機会を、全ての子に保証することができると考えています。



○「個別最適な学び」がどの過程を充実させるか

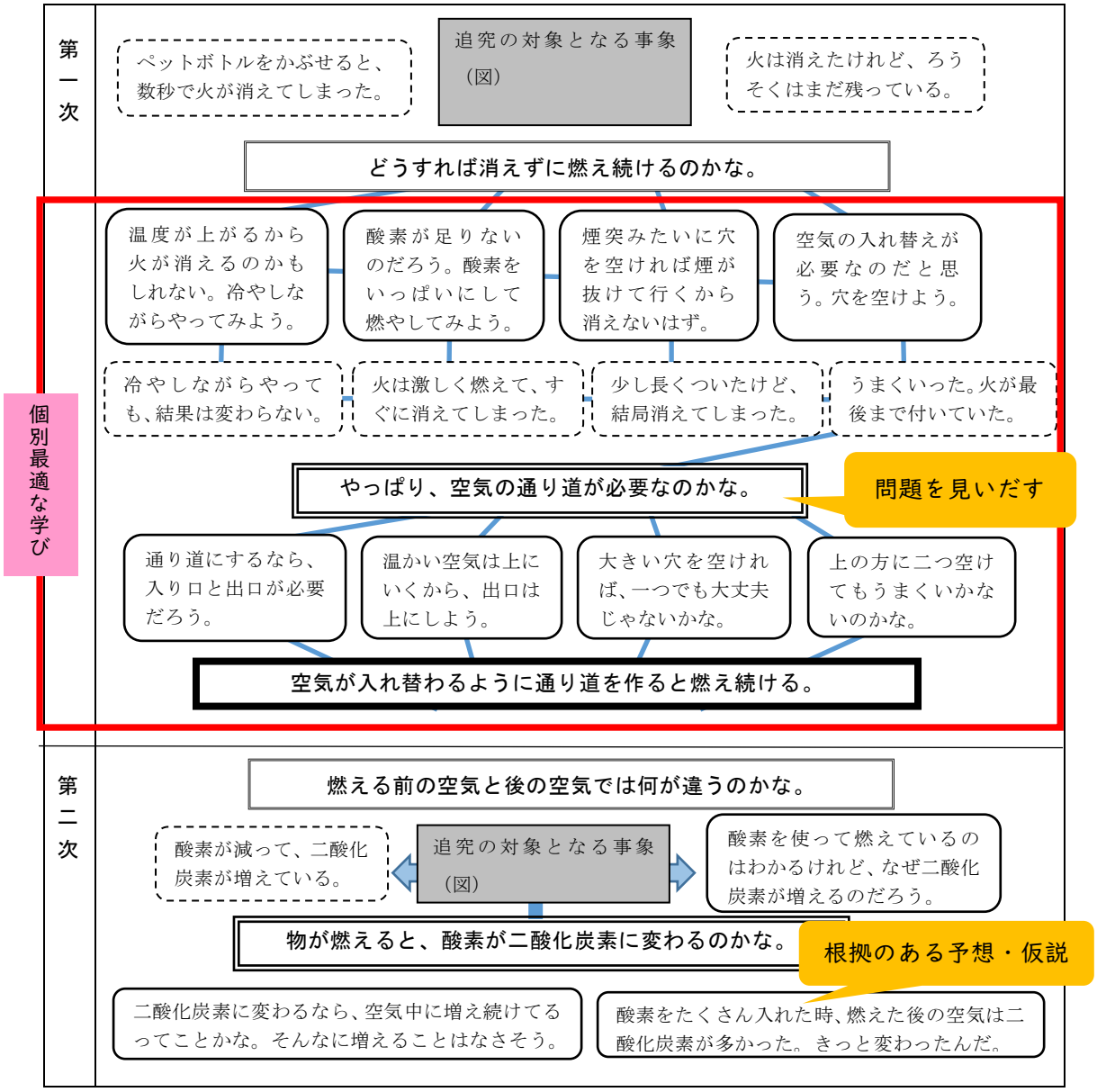
【例１】

Ｐ２の一次では、“上の方に１つの穴を空けている”子の事象を取り上げるなど、教師の関わりによって、一つの事象から全体で共通の問題を見いだす展開が考えられます。しかし、ただ「燃やし続けたい。」と思っていた子どもにとっては、“空気穴の位置を考える”という行為に限定されてしまっているとも考えられます。さらに言えば、まだ空気に目が向いていない子もいるかもしれません。

実際、過去には“温度”や“けむり”に着目している子もいました。そのような子どもは、教師の問いかけに対して「確かにそうだな。」とは思うかもしれませんが、問題を見いだしているとは言えないのではないでしょうか。

そこで、例えば一次を「個別最適な学び」にします。事象との出会いと課題の設定は全体で行い、その後はそれぞれの思う方法で追究していきます。子どもは様々な方法で燃やし続けようと事象に関わりますが、結果が変わらなかったり、変わったとしても予想と違ったりします。その中で、試行錯誤しながら認識を深めていきます。そして、それぞれ違うタイミングで「やっぱり、空気の通り道が必要なのかな。」と問題を見いだすのです。それは、上に一つあけた穴から煙があまり出て行かないことに気付いた時かもしれないし、酸素をたくさん入れたら激しく燃えるという事象を見た時かもしれません。最初から空気に着目していた子もいるはずです。

また、一次で経験することも違うので、二次で問題を見いだした際に、予想や仮説の根拠となるものも変わってくるはずです。ここでも、「個別最適な学び」の効果が表れるかもしれません。



【例２】

問題を見いだした後、実験方法が複数考えられる場面でも「個別最適な学び」を位置付けることが効果的だと考えられます。

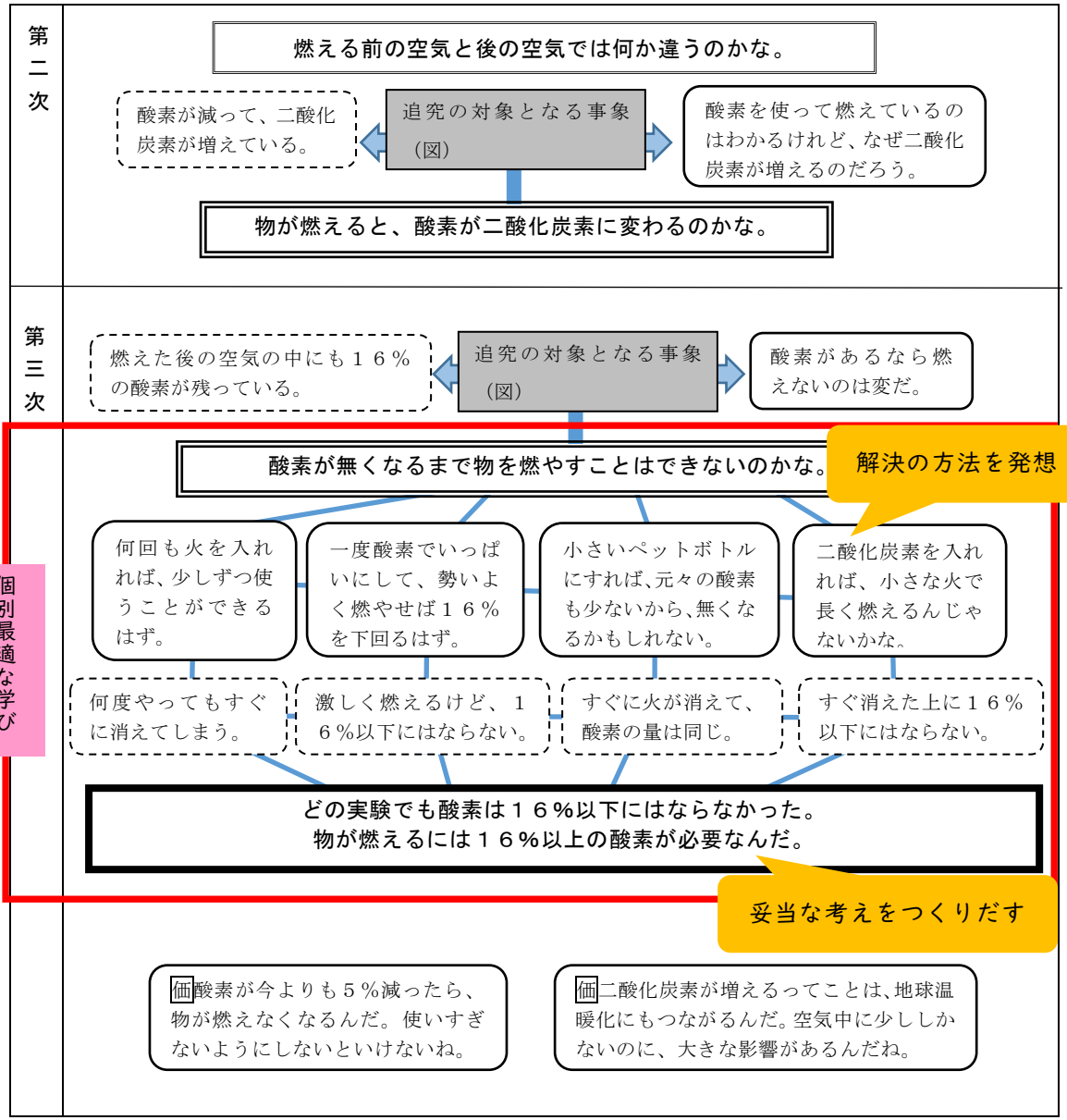
Ｐ２の三次では、問題を見いだした後、「もう一度火を入れてみる」という方法で実験しています。確かにこの方法でも「１６％以下にはならない。」と判断することはできますが、「もっとこうすれば、１６％以下になるかもしれない…。」と、納得しきれていない子どももいるかもしれません。

右の例では「燃焼酸素濃度の限度」と関係する要素について「回数」「火の大きさ」「空気の容量」の視点で考える子どもを想定しています。このように、子どもの思考を想定し、一人ひとりが発想した解決の方法に応じた、多様な教材や場を保証するのも教師の役割です。

また、せっかく多様な追究をしているわけですから、お互いの実験結果や考察を知ることができる場構成によって、他者の働きかけを自身の働きかけに生かすきっかけを生むこともできるかもしれません。

「個別最適な学び」によって集まった様々なデータは、より多面的な判断のヒントとなり、科学的に妥当な考えをつくりだすことにもつながるはずです。

ここで注意したいのは、多面的な追究をしていれば「個別最適な学び」というわけではないということです。「個別最適な学び」で大切なのは、学びを自己調整することです。一人ひとりが自分の目標に向かって、必要な実験を選んでいくような展開を目指してください。そう考えると、目標の持ち方も右のような形では不十分かもしれません。その部分も研究を進めていただければと思います。



2022/05/01

授業部会　指導案作成について

（文責）研究部　幡宮　嗣朗

Ⅰ．重点Ⅰについて

「課題と問題の関連」をメインに、どんな単元を構想しているかについて記載します。

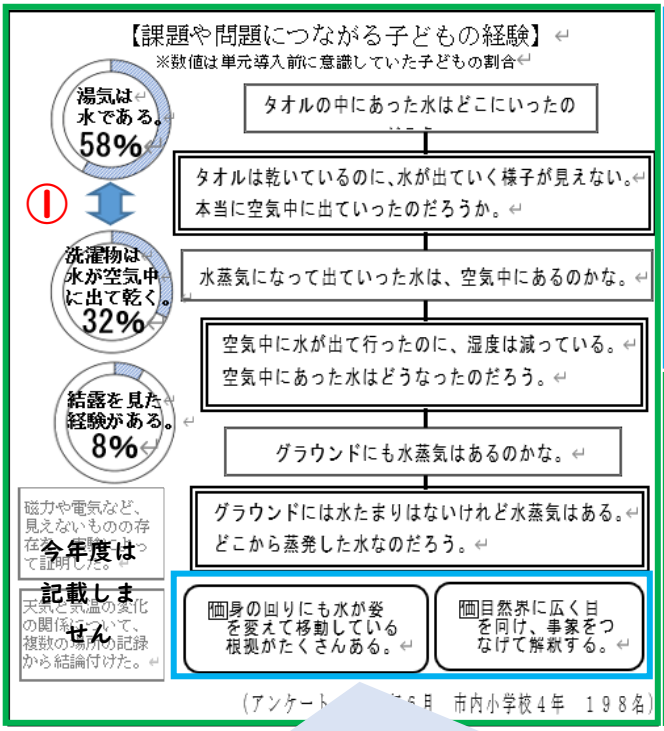
MS ゴシック８pt　→　問題、価値、経験
MS 明朝　　８pt　→　課題などその他
９pt　→　右側文章

子どもの実態（生活や学習の経験）アンケートの調査結果と、それを基にして考えた課題と問題の構成について図示します。＊単元構成や本時案と文言を一致させます。

アンケート結果は「自然事象の認識に関わるもの」は数値化（下図①）します。なお、昨年度は記載していた「見方・考え方の経験」は記述しません。アンケートは５月中、３校以上が目安です。

右側の記述欄には図示した構成の説明を書きます。「実態はこうだから→こんな課題を提示し→この問題を生む」の順に書くなど、端的で分かりやすい文章を意識してください。

１　重点１　課題と問題の関連を明らかにした単元構成



本単元は、学習指導要領において地球領域に分類されるものであり、水の循環を捉えるための一端を担っている。これは、水の状態変化を認識したうえで、空間的な見方を働かせ、水が姿を変えながら様々な場所に動いているという認識に深める必要性を示している。空間的な見方を働かせて周りを見つめ直すと、蒸発や結露といった、見えない水が移動している根拠となる事象があることに気づき、解釈していく。これが、本単元で目指す「子どもが価値を創る姿」だと考える。

蒸発と結露は、日常的に身の回りで起きている事象である。しかし、湯気のように出ていく様子が見えるものは認識していても、物が乾くときに水が空気中に出て行ったり、空気中から水に戻ったりすると考えている子どもは少ない。（左図）こうした子どもの経験を基に、水の行方に視点を絞る課題を提示し、「水は存在するはず」という見通しと「目には見えない」という事実のずれから問題が生まれるように単元を構成した。

課題と問題を経て、どのような価値にたどり着くのかを明記します。その際、「自然事象の価値」と「科学の価値」を分けて記載してください。両者の区別等、“価値”についての詳細は別紙「価値について再整理」をご覧ください。

右側記述欄には、当該単元における「子どもが価値を創る姿」の具体について説明します。

2022/05/01

２．重点２について

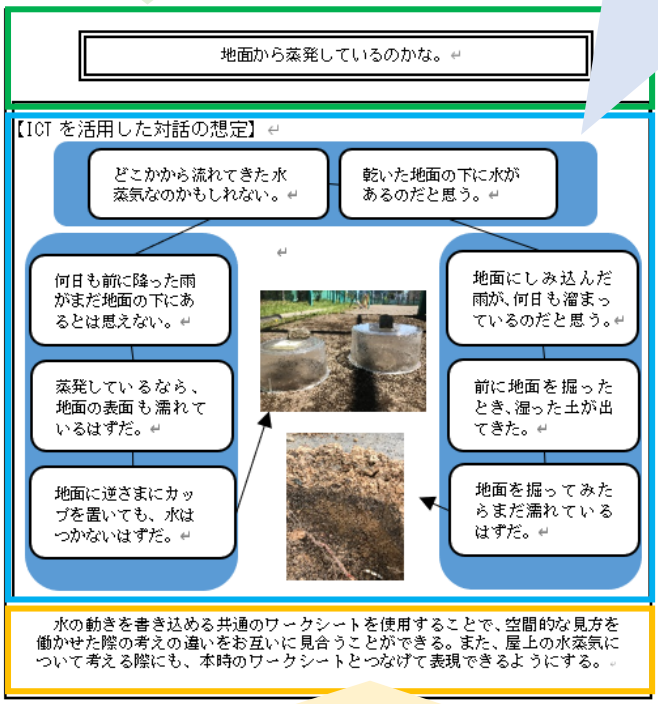
本時の学習展開について書きます。その際、「自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話」を引き出すために、“教師がどのような手だてを打つか”を中心に据えて、文章を構成します。

MS ゴシック　７pt　→　問題、見出し
MS 明朝　　７pt　→　子どもの考え、教師の手だて　などその他
９pt　→　右側文章

「本時の問題」を書きます。

昨年度まで記載していた「働かせる見方」は書きません。

対話の基になる多様な子どもの考えを分類して図示します。
自然事象を見つめ直すことが対話の目的なので、図の中心に事象の写真等を位置付け、矢印でつなげます。



２次で結露について扱う際、湿度計を用いて水蒸気の存在を明らかにしている。本時では、グラウンドにも水蒸気はあるのかという課題を提示し、開放空間と水蒸気の関係に視点をもてるようにする。周りに水たまりはないことから、どこから来たものなのかと問題意識を生むことができる。ここで個々の考えを可視化する。水の動きについて図で説明し合うことで、グラウンドに降った雨や、別の場所で蒸発した水などが話題になり、空間的な見方を働かせて水を捉え始める。

その際教師は、過去の天気記録を提示し、近日中に降った雨にも視点をもてるようにする。地面の水分と空気中の水蒸気に関係性を見いだしたところで、雨がしみ込みそうになく、湿った地面から離れた屋上の水蒸気の存在について問う。これらの関わりによって、水蒸気が広く移動していることを捉えていくと考える。このような追究を通して、身の回りで水は循環しているという自然事象の価値を実感することにつながるのである。

対話を引き出す手だての具体を書きます。

ただ、2021 年度の課題として
「個々の解釈の違いを板書に位置付けるだけでは自然事象を見つめ直さない」
「実験中の対話を促す手だてを明確にしていく必要がある」
「対話自体が目的になってしまっていて、自然事象を見つめ直すことができていない」
の３点が挙がっています。

そこで今年度は、もう一歩踏み込んだ手だてとして、ICT の活用をご検討ください。（今年度は、ICT の活用が必須となります）
詳細は別紙「自然事象を見つめ直すきっかけを生む対話」をご覧ください。

2022/05/01

３．単元の目標について

単元の目標は国立教育政策研究所の評価基準（札幌市教育課程編成の手引と同様です）を基に、当該研究の主張を盛り込んだものを書きます。

すべて MS 明朝８pt　各観点２行まで（フォントの縮小可）

３　単元の目標

知・技　自然界の水の様子について理解し、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けると共に、実験計画を立て、必要な器具等を選択することができる。

思判表　蒸発や結露についての実験や経験を基に、自然界の水の様子について気温や時間と関係付けながら、根拠のある予想や仮説を発想し、表現する。

主　体　水の行方について追究する中で見いだした問題について、気温や時間と関係付けながら様々な方法を発想したり、方法を見直したりしながら、粘り強く解決しようとする。

研究内容と関連する部分

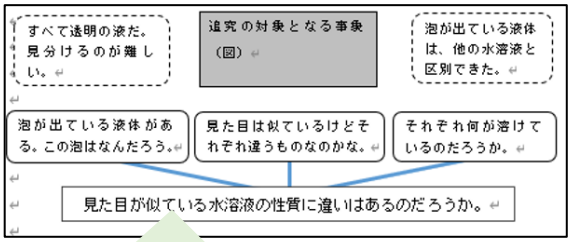
４．単元構成について

単元構成は３ページで示し、左欄に「子どもの分かり方」右欄に「教師の関わりと意図」を書きます。「生活を基盤に」「科学的な深まり」「応用と発展」と追究が３回にまとまるように構成（３次構成）します。

細線四角　・・・課題　MS ゴシック 9pt
二重細四角　・・・問題　MS ゴシック 9pt
太線四角　・・・まとまり　MS ゴシック 9pt
破線角丸四角・・・事実　MS 明朝　8pt
角丸四角　・・・子どもの考え　MS 明朝　8pt
→価値につながる子どもの考えは、MS ゴシック 8pt　＊価をつけます
教師の関わりと意図などその他　MS 明朝　８pt

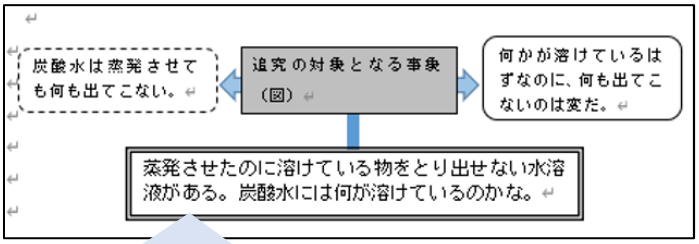
課題と問題の表し方は以下のようにします。
課題と問題についての詳細は別紙「課題と問題 2022ver.」をご覧ください

課題



対象となる事象を中央に配置し、事象から捉えた事実（いくつでも構いません）を左右に、事象についての子どもの捉えや考え（いくつでも）をその下に配置します。
そして課題は、事象に対して広く捉えた子どもたち（学級集団）に提示することで、追究の方向性が定まるものにします。

問題

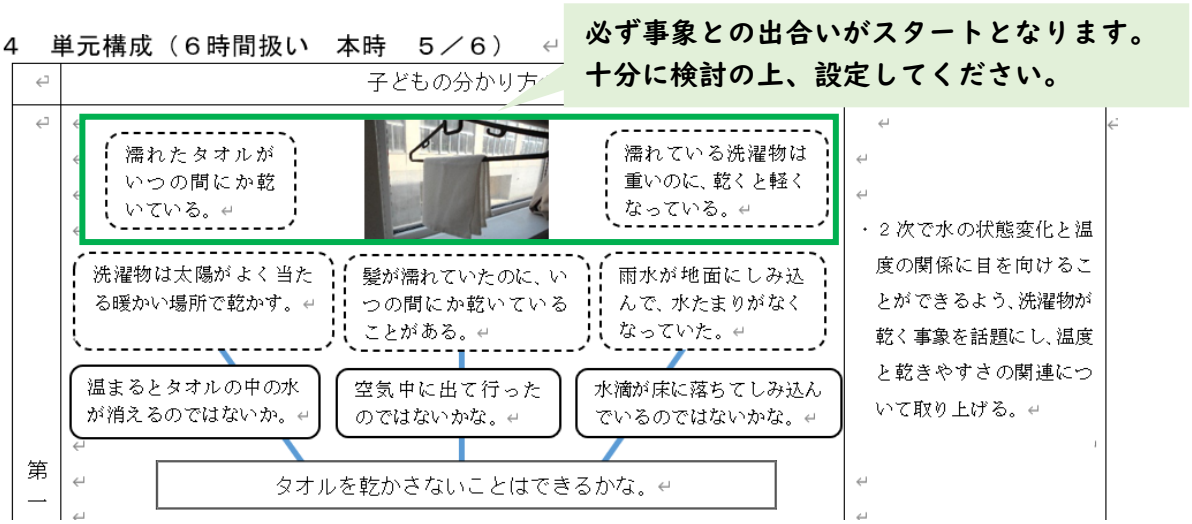


対象となる事象を中央に配置し、左側に事象から捉えた事実（いくつでも構いません）、右側に子どもの問題意識（経験や認識とずれから表出する考え）を配置します。
そして問題は、その解決の見通しを含んだものであることが成立条件となります。場合によっては、問題意識をもった後に、解決の方法について吟味する場を設定しなくては、見通しを立てることが難しいこともあります。その際は、場の設定等の手だてについて、教師の関わりと意図の欄に書きます。

2022/05/01

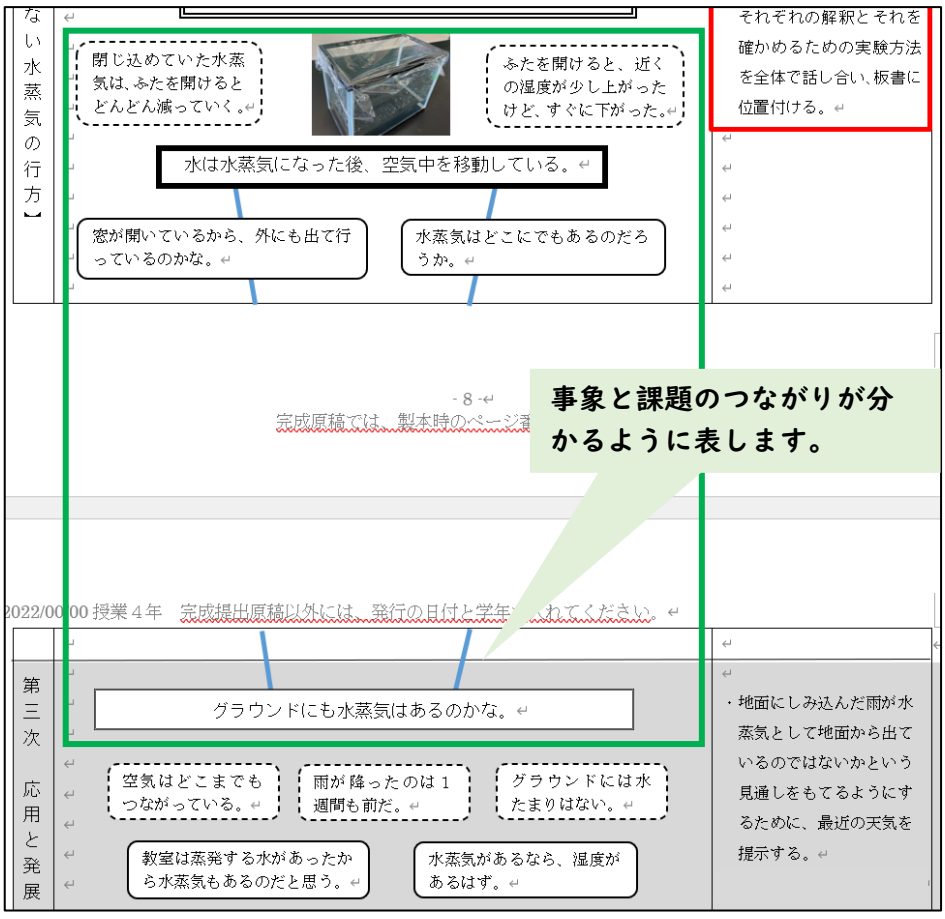
①単元の導入

事象との出合いから課題提示までの子どもの様相について書きます。



②次と次のつながり

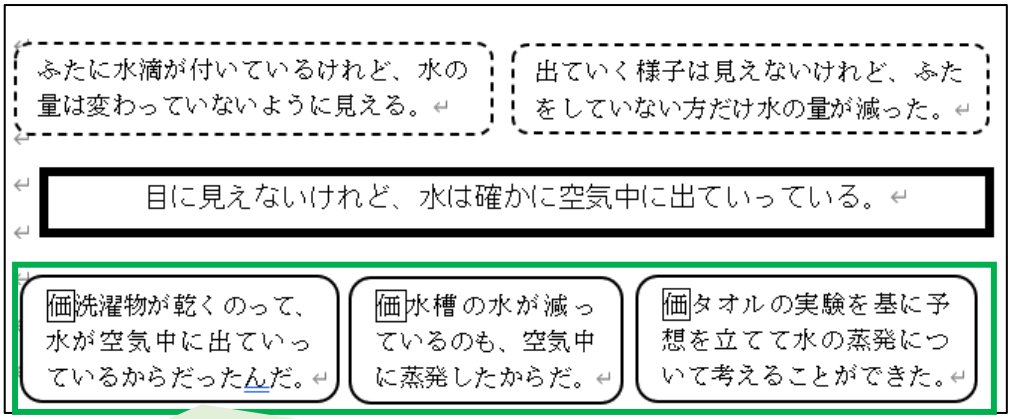
次の始めの課題が唐突にならないよう、前時の事象とのつながりが重要になります。



2022/05/01

③価値について

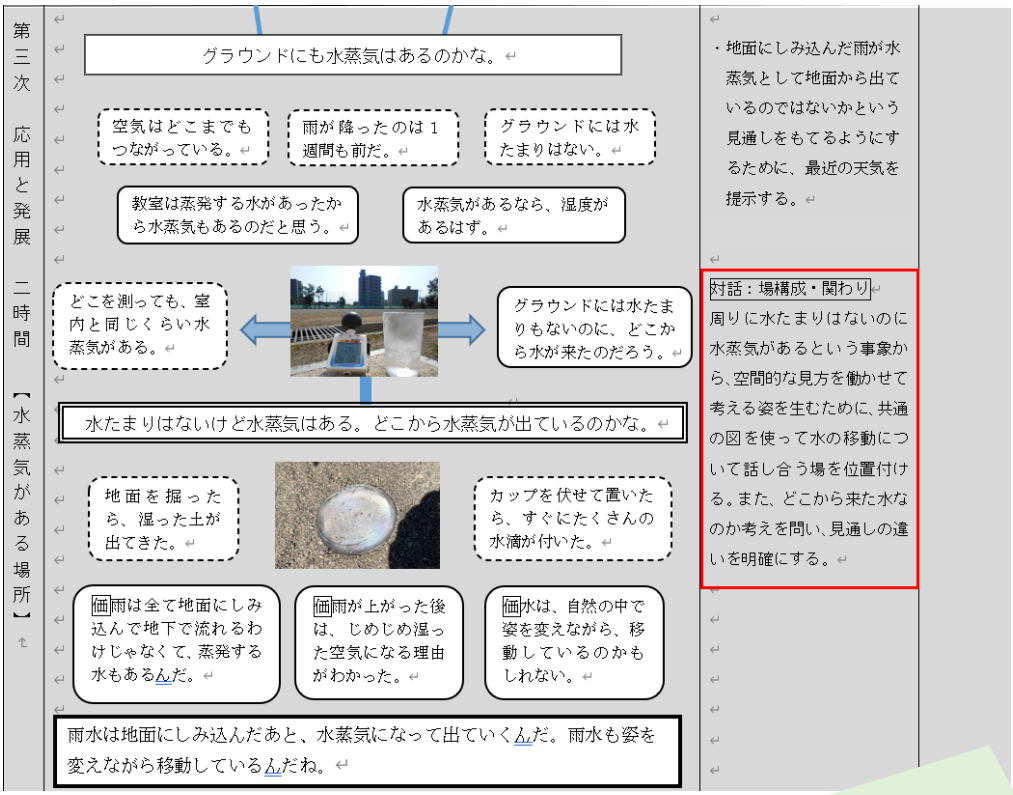
本時場面のみならず、各次で子どもが獲得する価値を想定し、明記します。



こちらは 2021 年度に作成したものですが、2022 年度は価値について再整理しています。「自然事象の価値」と「科学の価値」について十分検討の上、位置付けてください。価値についてよく分からなくなったら、別紙「価値について再整理」を参照ください。

④単元構成内の本時場面について

本時場面は網掛けにします。「課題」「事象」「問題」「価値」「まとまり」「対話」は記載必須です。

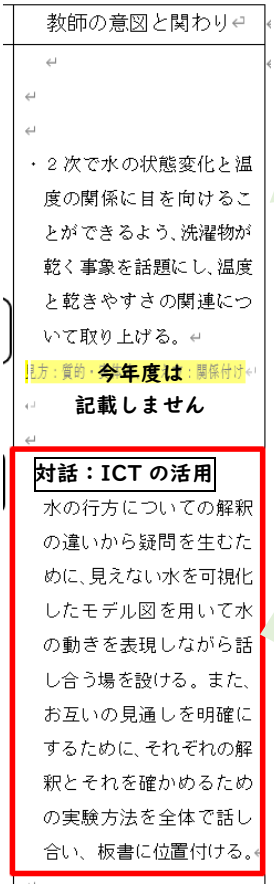


この「はみ出し」がなくなると、網掛けの操作が困難になります。「いざ入稿」までは、あえてはみ出しておきます。

2022/05/01

⑤教師の意図と関わりについて

子どもの考えを引き出す手だて、自然事象を見つめ直すきっかけとなる対話を生み出す手だてなどを明記します。


教師の意図と関わり

・２次で水の状態変化と温度の関係に目を向けることができるよう、洗濯物が乾く事象を話題にし、温度と乾きやすさの関連について取り上げる。

見方：質的・**今年度は**：関係付け

記載しません

対話：ICT の活用

水の行方についての解釈の違いから疑問を生むために、見えない水を可視化したモデル図を用いて水の動きを表現しながら話し合う場を設ける。また、お互いの見通しを明確にするために、それぞれの解釈とそれを確かめるための実験方法を全体で話し合い、板書に位置付ける。

「目的→手だて」の順に書きます。教師を主語にして書き、使役表現は使いません。

目　的　「〇〇ができるよう」「〇〇を引き出すために」など
手だて　「価値付ける」「提示する」「板書に位置付ける」など

最下部には関連する子どもの見方・考え方を書き、黄色マーカーをつけていましたが、今年度は記載しません。

対話を生む手だては、「ICT 活用の目的と方法→教師の関わり」の順に書き、赤枠で囲みます。（2021 年度スタート時は本時場面のみ赤枠で囲むようにしていましたが、2022 年度は全ての対話を生む手立てを赤枠で囲むことで統一します）

本紙の２ページに記載した内容を参考に、十分検討してください。（左図のような“板書に位置付ける”手だてでは一歩足りないことが課題として挙がってきました）

2022/05/01

５．本時案について

本時の目標、本時の展開（課題→問題→まとまり）について書きます。書式は単元構成と同様です。

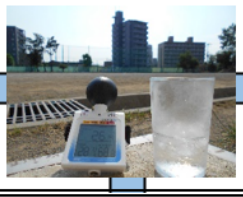
「○○の活動を通して、○○に気付き、○○について考え、表現する。」が基本テンプレートです。

５　子どもの変容の想定

１　本時の目標

水蒸気が出てきているところを調べる活動を通して、雨水も姿を変えながら移動していることに気付き、空気を通した水蒸気の移動について考え、表現する。

２　本時の展開（５／６）

子どもの分かり方	教師の意図と関わり
＜前時まで＞ 水は目に見えない水蒸気の姿になって教室内の空気中に出て行き、冷やされると再び目に見える姿に変わるという認識をもっている。	
グラウン	が水蒸気として地面から出ているのではないかという見通しをもてるようにするために、最近の提示する。
空気はどこまでもつながっている。 降った雨は地面の下にしみ込んでいた。 グラウンドには水たまりはない。	
雨が降るから、水蒸気はあると思う。 教室は蒸ら水蒸気	
グラウンドのどこを測っても同じくらい水蒸気がある。  グラウンドには水たまりもないのに、どこから水が来たのだろう。	対話：ICT の活用 周りに水たまりはないのに水蒸気があるという事象から、空間的な見方を働かせて考える姿を生むために、共通
水たまりはないけど水蒸気はある。どこから水蒸気が出ているのかな。	

単元の中で子どもがどんな経験を積んできたか、本時場面に関わる部分のみ記載します。

2022 年度は ICT 活用（対話を生む手だて）が必須です。

「課題」「子どもの気付き・考え」「問題」「教師の関わり」など、単元構成の文言と完全に一致するようにします。

価だから、雨があがった後は、じめじめ湿った空気になるんだね。 価水は姿を変えながら、いろいろな場所に移動しているのかもしれない。	気があるのか問い、共通の図を使って水の移動について話し合う場を位置付ける。
屋上にも水蒸気はあるのかな。	
屋上の水は足元にしみ込んでないだろうから、水蒸気はないのかな。 グラウンドで蒸発した水が屋上で届いていそう。	

自然事象の価値、科学の価値のどちらか一つは必ず位置付けます。

2022/05/01

研究発表（大会要項原稿）について

（文責）研究部　幡宮　嗣朗

Ⅰ　書式について

○サイズ

Ａ４サイズ（２段組　２８文字　２字あき　４６行）　２ページ

○項立て

「Ⅰ　はじめに」　「２　研究の内容」　「３　研究実践」　「４　まとめ」　＊各項、文量の指定はありません。

○余白

左右２０mm　上２０mm　下３０mm　＊テキストボックスを使用する場合は、この枠内に収めます。

○文字

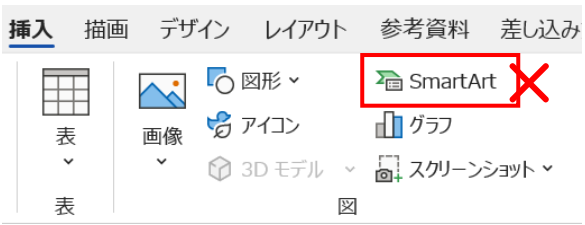
9ポイントを基本とし、例外的に下限は7ポイント。フォントはMS明朝体を、項目名のみMSゴシックを用いてください。

○ページ数、文責

記載の必要はありません。広報部で一括して入れてくれます。

○図について

構造図等でフローチャートを入れる場合、体裁崩れが起こりやすい SmartArt は使用せず、以下の例を参考に作成します。



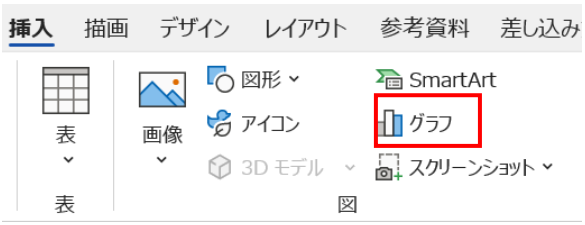
（例）「要項とは別の Word ファイルで図形を組み合わせて作成」→「グループ化」→「図として保存」→「要項原稿に図を貼り付け」

＊広報部に提出の際は、図を作成した Word ファイル（編集可能）も添付してください

なお、要項原稿は白黒印刷となるため、カラーではなくグレースケールに変更してください。

○グラフについて

エビデンス（根拠）を示すためにグラフを挿入する際は、下図の「グラフ」（Excel と連動）を使用します。



＊「3　研究実践」の項では、図表やグラフを活用しエビデンスを示すことを必須とします。

2　執筆について

○タイトル

下のルールに従って作成してください。

○○支部　○年部会

「○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○」

～６年「電気の利用」の実践を通して～

○○支部研究発表グループ○年部会　　チーフ　○○　○○（　　小）

部員　○○　○○（　　小）　　○○　○○（　　小）　　○○　○○（　　小）

○○（　　小）　　○○　○○（　　小）　　○○　○○（　　小）

タイトル　書き方のポイント

「研究テーマ」

１６Ｐ　ＭＳゴシック　センター揃え

＊テーマが２行にわたる場合は、はじめの行を左揃え、２段目を右揃えにします。

＊研究テーマは、「○○の力の育成」か「○○の自然認識の深まり」がよくあるパターンです。

～副題～

１２Ｐ　ＭＳゴシック　センター揃え

その他

１行目　　→　９Ｐ　MS ゴシック　左揃え

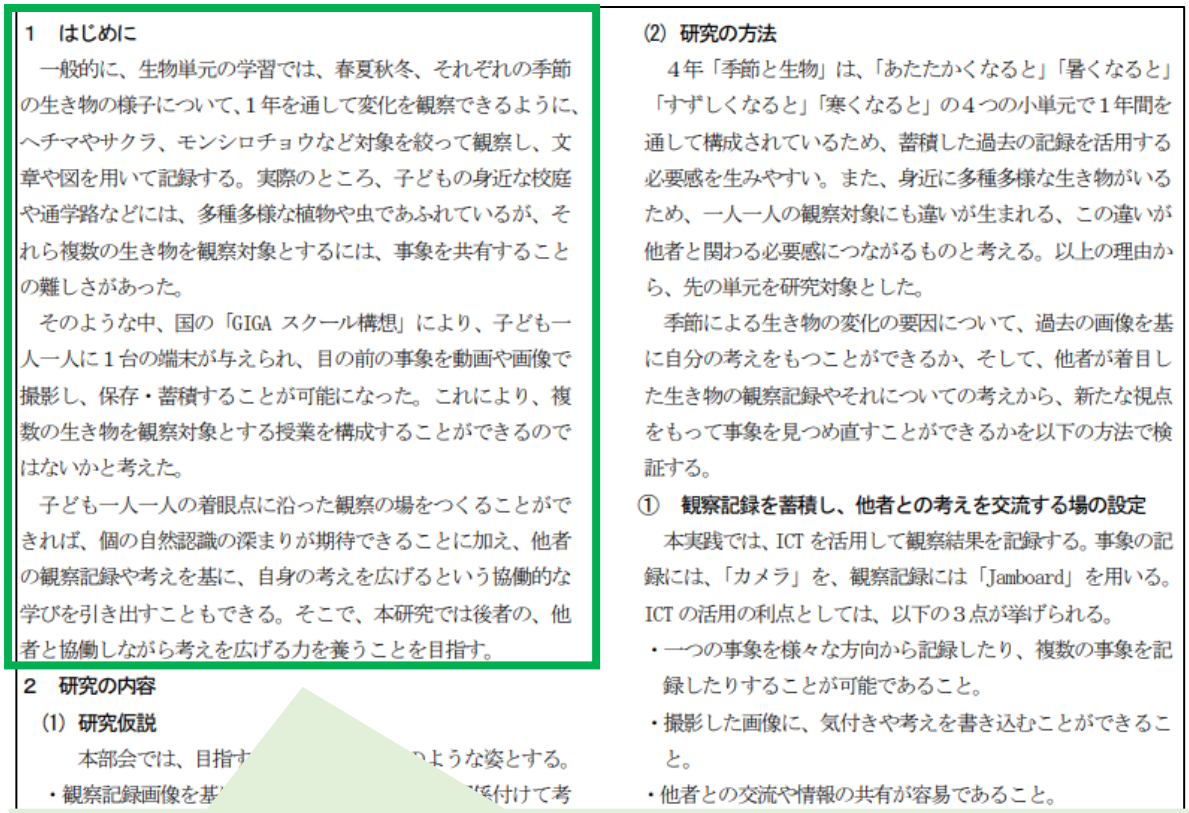
４～６行目　→　９Ｐ　MS 明朝　　右揃え

＊名前と学校名が上下で揃うように、文字の縮小機能を使用します。

2022/05/01

○はじめに

研究主題および今年度の支部の研究部提案に示された重点（2022 年度は「個別最適な学び」）について，どのような点に着目して研究をスタートするのか等、テーマ設定の経緯を記述します。



1　はじめに

一般的に、生物単元の学習では、春夏秋冬、それぞれの季節の生き物の様子について、1年を通して変化を観察できるように、ヘチマやサクラ、モンシロチョウなど対象を絞って観察し、文章や図を用いて記録する。実際のところ、子どもの身近な校庭や通学路などには、多種多様な植物や虫であふれているが、それら複数の生き物を観察対象とするには、事象を共有することの難しさがあった。

そのような中、国の「GIGA スクール構想」により、子ども一人一人に1台の端末が与えられ、目の前の事象を動画や画像で撮影し、保存・蓄積することが可能になった。これにより、複数の生き物を観察対象とする授業を構成することができるのではないかと考えた。

子ども一人一人の着眼点に沿った観察の場をつくることができれば、個の自然認識の深まりが期待できることに加え、他者の観察記録や考えを基に、自身の考えを広げるという協働的な学びを引き出すこともできる。そこで、本研究では後者の、他者と協働しながら考えを広げる力を養うことを目指す。

2　研究の内容

(1) 研究仮説

本部会では、目指す　　ような姿とする。

・観察記録画像を基　　付けて考

(2) 研究の方法

4年「季節と生物」は、「あたたかくなると」「暑くなると」「すずしくなると」「寒くなると」の4つの小単元で1年間を通して構成されているため、蓄積した過去の記録を活用する必要感を生みやすい。また、身近に多種多様な生き物がいるため、一人一人の観察対象にも違いが生まれる、この違いが他者と関わる必要感につながるものと考える。以上の理由から、先の単元を研究対象とした。

季節による生き物の変化の要因について、過去の画像を基に自分の考えをもつことができるか、そして、他者が着目した生き物の観察記録やそれについての考えから、新たな視点をもって事象を見つめ直すことができるかを以下の方法で検証する。

①　観察記録を蓄積し、他者との考えを交流する場の設定

本実践では、ICT を活用して観察結果を記録する。事象の記録には、「カメラ」を、観察記録には「Jamboard」を用いる。ICT の活用の利点としては、以下の3点が挙げられる。

・一つの事象を様々な方向から記録したり、複数の事象を記録したりすることが可能であること。

・撮影した画像に、気付きや考えを書き込むことができること。

・他者との交流や情報の共有が容易であること。

はじめに　書き方のポイント

ここの書きぶりは様々ですが、下の例が典型的な構成です。参考にしてください。

1段落目

研究者本人が感じたり考えたりしていた「難しさ」（課題性）

2段落目

その課題が解決できる可能性を○○に見いだした（手だての概略）

3段落目

○○を実現できれば、□□な子どもの姿を引き出すことができ、△△の力を養うことができると考える。（研究の目的）

＊1段落目の課題性を記述する際は、あからさまに否定的する表現は避けます。

「教科書と同じ課題を提示しても、子どもは主体的になりませんでした。」ではなく、

「○○と課題を提示した際、興味関心をもった追究を引き出すことに難しさを感じました。これは、△△への着目が生まれていないことが原因だと考えます。」というイメージです。

2022/05/01

○研究の内容

「(１) 研究仮説」では、「１　はじめに」で記述した研究の目的（○○の力の育成など）は、どのような手だてで実現するか（仮説）を書きます。

そして、その仮説は、「このような手順で検証することができる」と構想した内容を「(２) 研究の方法」に書きます。

研究仮説　書き方のポイント

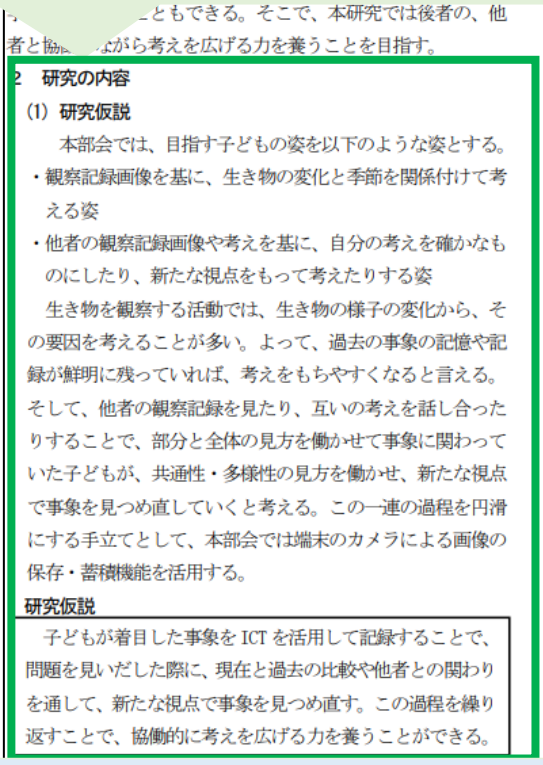
研究仮説の基本の書き方は、「○○すれば、□□の力を養うことができる」という感じです。

ただ、手だて（○○すれば）は一言では説明が付かないので、おおむね３～４行になります。

また、仮説を検証する際、“□□の力を養うことができた”と根拠なしには言えません。何をもって判断するのかを設定することが重要です。

そこで、「目指す子どもの姿」の設定が必要となります。その姿が見られた場合、当該研究において“□□の力の育成に寄与した”ことになります。

なお、実践時には、「目指す子どもの姿」が“どのくらい見られたか”を丁寧に記録しておくことがポイントになります。



ことともできる。そこで、本研究では後者の、他者と協働しながら考えを広げる力を養うことを目指す。

2　研究の内容

(1) 研究仮説

本部会では、目指す子どもの姿を以下のような姿とする。

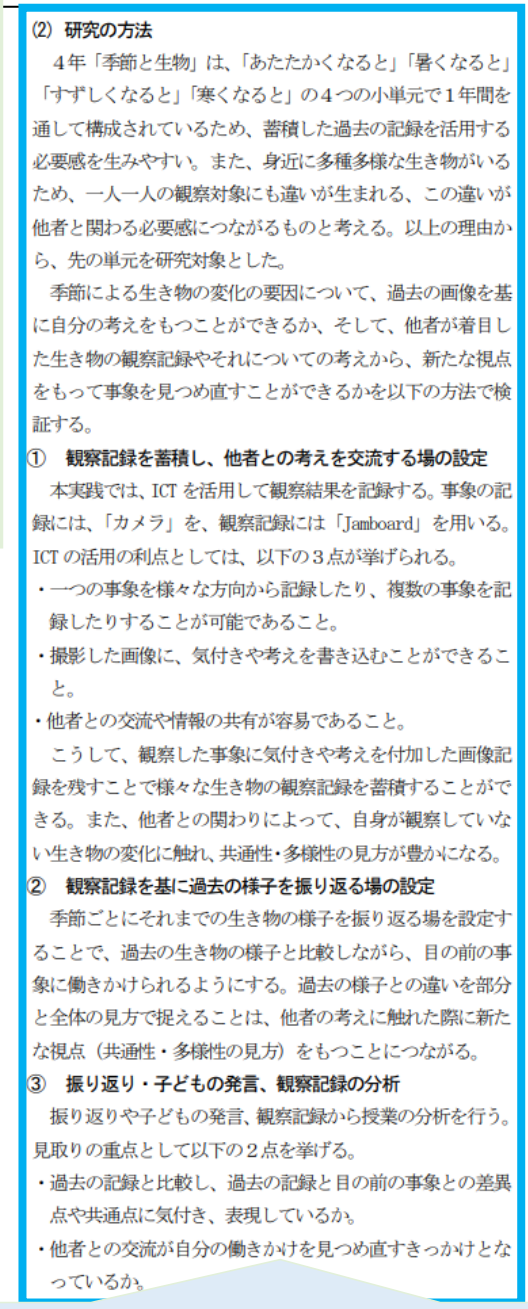
・観察記録画像を基に、生き物の変化と季節を関係付けて考える姿

・他者の観察記録画像や考えを基に、自分の考えを確かなものにしたり、新たな視点をもって考えたりする姿

生き物を観察する活動では、生き物の様子の変化から、その要因を考えることが多い。よって、過去の事象の記憶や記録が鮮明に残っていれば、考えをもちやすくなると言える。そして、他者の観察記録を見たり、互いの考えを話し合ったりすることで、部分と全体の見方を働かせて事象に関わっていた子どもが、共通性・多様性の見方を働かせ、新たな視点で事象を見つめ直していくと考える。この一連の過程を円滑にする手立てとして、本部会では端末のカメラによる画像の保存・蓄積機能を活用する。

研究仮説

子どもが着目した事象をICTを活用して記録することで、問題を見いだした際に、現在と過去の比較や他者との関わりを通して、新たな視点で事象を見つめ直す。この過程を繰り返すことで、協働的に考えを広げる力を養うことができる。



(2) 研究の方法

４年「季節と生物」は、「あたたかくなると」「暑くなると」「すずしくなると」「寒くなると」の４つの小単元で１年間を通して構成されているため、蓄積した過去の記録を活用する必要感を生みやすい。また、身近に多種多様な生き物がいるため、一人一人の観察対象にも違いが生まれる、この違いが他者と関わる必要感につながるものと考える。以上の理由から、先の単元を研究対象とした。

季節による生き物の変化の要因について、過去の画像を基に自分の考えをもつことができるか、そして、他者が着目した生き物の観察記録やそれについての考えから、新たな視点をもって事象を見つめ直すことができるかを以下の方法で検証する。

①　観察記録を蓄積し、他者との考えを交流する場の設定

本実践では、ICTを活用して観察結果を記録する。事象の記録には、「カメラ」を、観察記録には「Jamboard」を用いる。ICTの活用の利点としては、以下の３点が挙げられる。

・一つの事象を様々な方向から記録したり、複数の事象を記録したりすることが可能であること。

・撮影した画像に、気付きや考えを書き込むことができること。

・他者との交流や情報の共有が容易であること。

こうして、観察した事象に気付きや考えを付加した画像記録を残すことで様々な生き物の観察記録を蓄積することができる。また、他者との関わりによって、自身が観察していない生き物の変化に触れ、共通性・多様性の見方が豊かになる。

②　観察記録を基に過去の様子を振り返る場の設定

季節ごとにそれまでの生き物の様子を振り返る場を設定することで、過去の生き物の様子と比較しながら、目の前の事象に働きかけられるようにする。過去の様子との違いを部分と全体の見方で捉えることは、他者の考えに触れた際に新たな視点（共通性・多様性の見方）をもつことにつながる。

③　振り返り・子どもの発言、観察記録の分析

振り返りや子どもの発言、観察記録から授業の分析を行う。見取りの重点として以下の２点を挙げる。

・過去の記録と比較し、過去の記録と目の前の事象との差異点や共通点に気付き、表現しているか。

・他者との交流が自分の働きかけを見つめ直すきっかけとなっているか。

研究の方法　書き方のポイント

前書きには、「仮説の検証に相応しい単元について」「その単元ではどんな子どもの姿が引き出せると想定しているのか」を書きます。

＊過去の研究には、「はじめに」で研究単元について記述しているパターンもありました。文章の展開に応じて柔軟にお考えください。

研究の方法は３つ設定することがスタンダードです。

・「○○の場を設定する」「○○を活用する」など、仮説で設定した手だてを具体化する方法を２つ

・「○○の分析」など、検証データを集めたり分析したりする方法を１つ

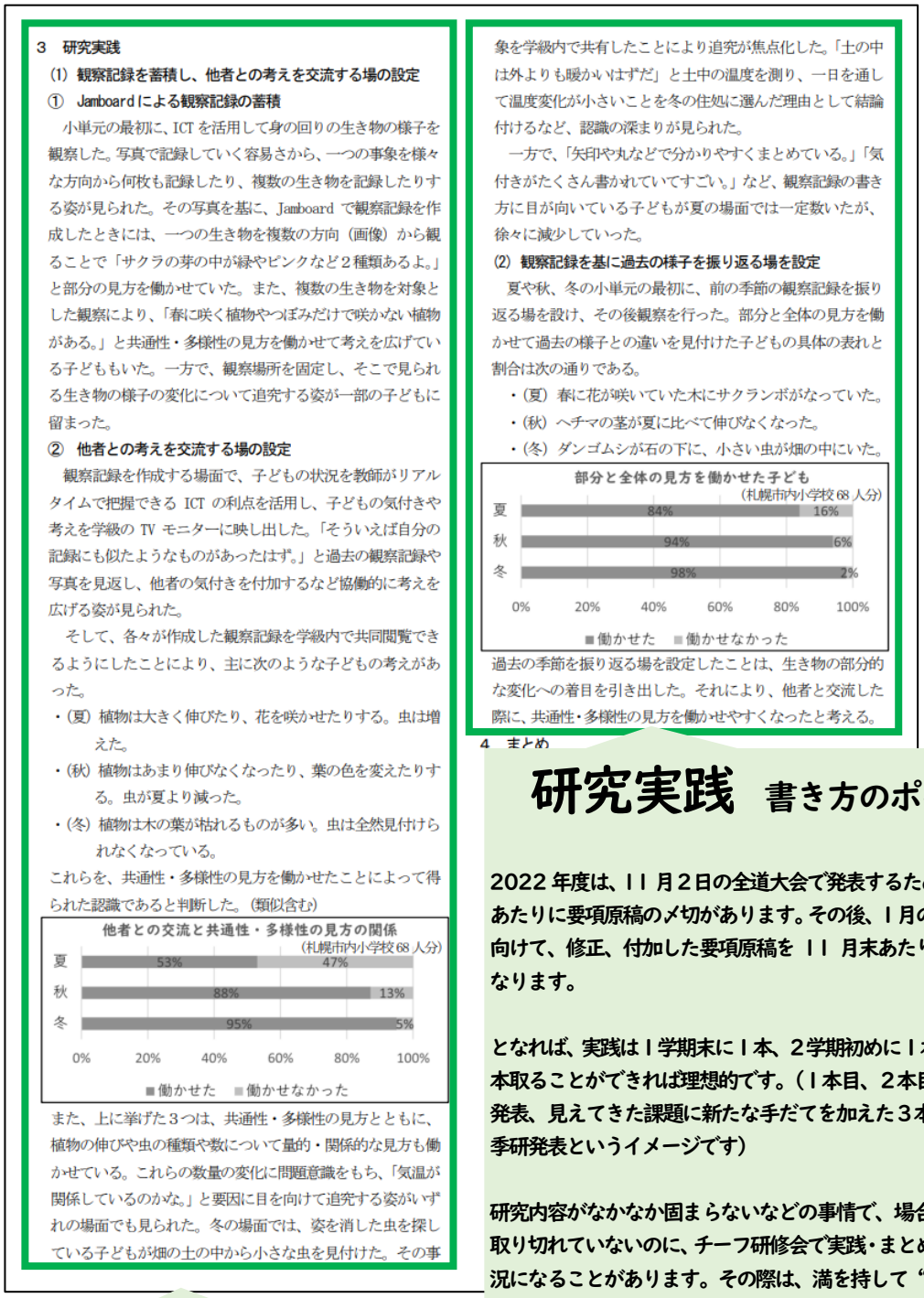
といった感じです。

2022年度は「個別最適な学び」が重点なので、データ分析がポイントになります。詳しくは別紙「個別最適な学びの研究例」をご覧ください。

2022/05/01

○研究実践

研究の方法に対する実践結果を書きます。ねらった子どもの姿は、どのような経緯でどのくらい表れたのかを書きます。分析結果はグラフ等を使って示します。



3　研究実践

(1) 観察記録を蓄積し、他者との考えを交流する場の設定

① Jamboard による観察記録の蓄積

小単元の最初に、ICT を活用して身の回りの生き物の様子を観察した。写真で記録していく容易さから、一つの事象を様々な方向から何枚も記録したり、複数の生き物を記録したりする姿が見られた。その写真を基に、Jamboard で観察記録を作成したときには、一つの生き物を複数の方向（画像）から観ることで「サクラの芽の中が緑やピンクなど２種類あるよ。」と部分の見方を働かせていた。また、複数の生き物を対象とした観察により、「春に咲く植物やつぼみだけで咲かない植物がある。」と共通性・多様性の見方を働かせて考えを広げている子どももいた。一方で、観察場所を固定し、そこで見られる生き物の様子の変化について追究する姿が一部の子どもに留まった。

② 他者との考えを交流する場の設定

観察記録を作成する場面で、子どもの状況を教師がリアルタイムで把握できる ICT の利点を活用し、子どもの気付きや考えを学級の TV モニターに映し出した。「そういえば自分の記録にも似たようなものがあったはず。」と過去の観察記録や写真を見返し、他者の気付きを付加するなど協働的に考えを広げる姿が見られた。

そして、各々が作成した観察記録を学級内で共同閲覧できるようにしたことにより、主に次のような子どもの考えがあった。

・(夏) 植物は大きく伸びたり、花を咲かせたりする。虫は増えた。
・(秋) 植物はあまり伸びなくなったり、葉の色を変えたりする。虫が夏より減った。
・(冬) 植物は木の葉が枯れるものが多い。虫は全然見付けられなくなっている。

これらを、共通性・多様性の見方を働かせたことによって得られた認識であると判断した。(類似含む)

また、上に挙げた３つは、共通性・多様性の見方とともに、植物の伸びや虫の種類や数について量的・関係的な見方も働かせている。これらの数量の変化に問題意識をもち、「気温が関係しているのかな。」と要因に目を向けて追究する姿がいずれの場面でも見られた。冬の場面では、姿を消した虫を探している子どもが畑の土の中から小さな虫を見付けた。その事象を学級内で共有したことにより追究が焦点化した。「土の中は外よりも暖かいはずだ」と土中の温度を測り、一日を通して温度変化が小さいことを冬の住処に選んだ理由として結論付けるなど、認識の深まりが見られた。

一方で、「矢印や丸などで分かりやすくまとめている。」「気付きがたくさん書かれていてすごい。」など、観察記録の書き方に目が向いている子どもが夏の場面では一定数いたが、徐々に減少していった。

(2) 観察記録を基に過去の様子を振り返る場を設定

夏や秋、冬の小単元の最初に、前の季節の観察記録を振り返る場を設け、その後観察を行った。部分と全体の見方を働かせて過去の様子との違いを見付けた子どもの具体の表れと割合は次の通りである。

・(夏) 春に花が咲いていた木にサクランボがなっていた。
・(秋) ヘチマの茎が夏に比べて伸びなくなった。
・(冬) ダンゴムシが石の下に、小さい虫が畑の中にいた。

過去の季節を振り返る場を設定したことは、生き物の部分的な変化への着目を引き出した。それにより、他者と交流した際に、共通性・多様性の見方を働かせやすくなったと考える。

4　まとめ

研究実践　書き方のポイント①

2022 年度は、11 月２日の全道大会で発表するため、おそらく９月末あたりに要項原稿の〆切があります。その後、１月の冬季研での発表に向けて、修正、付加した要項原稿を 11 月末あたりに提出する流れとなります。

となれば、実践は１学期末に１本、２学期初めに１本、２学期中盤に１本取ることができれば理想的です。（１本目、２本目の実践を基に全道発表、見えてきた課題に新たな手だてを加えた３本目の実践を基に冬季研発表というイメージです）

研究内容がなかなか固まらないなどの事情で、場合によっては実践が取り切れていないのに、チーフ研修会で実践・まとめ部分を検討する状況になることがあります。その際は、満を持して“想定”で書きます。（不思議とだいたい当たります）

研究実践　書き方のポイント②

前項の研究方法で設定した「仮説を具体化する手だて（だいたい２つ）」に沿って検証結果を示すので、授業の様子を時系列で書く実践記録のような書きぶりにはなりません。いくつかの場面をピックアップして、ねらった子どもの姿が表出した過程を丁寧に書き表していきます。

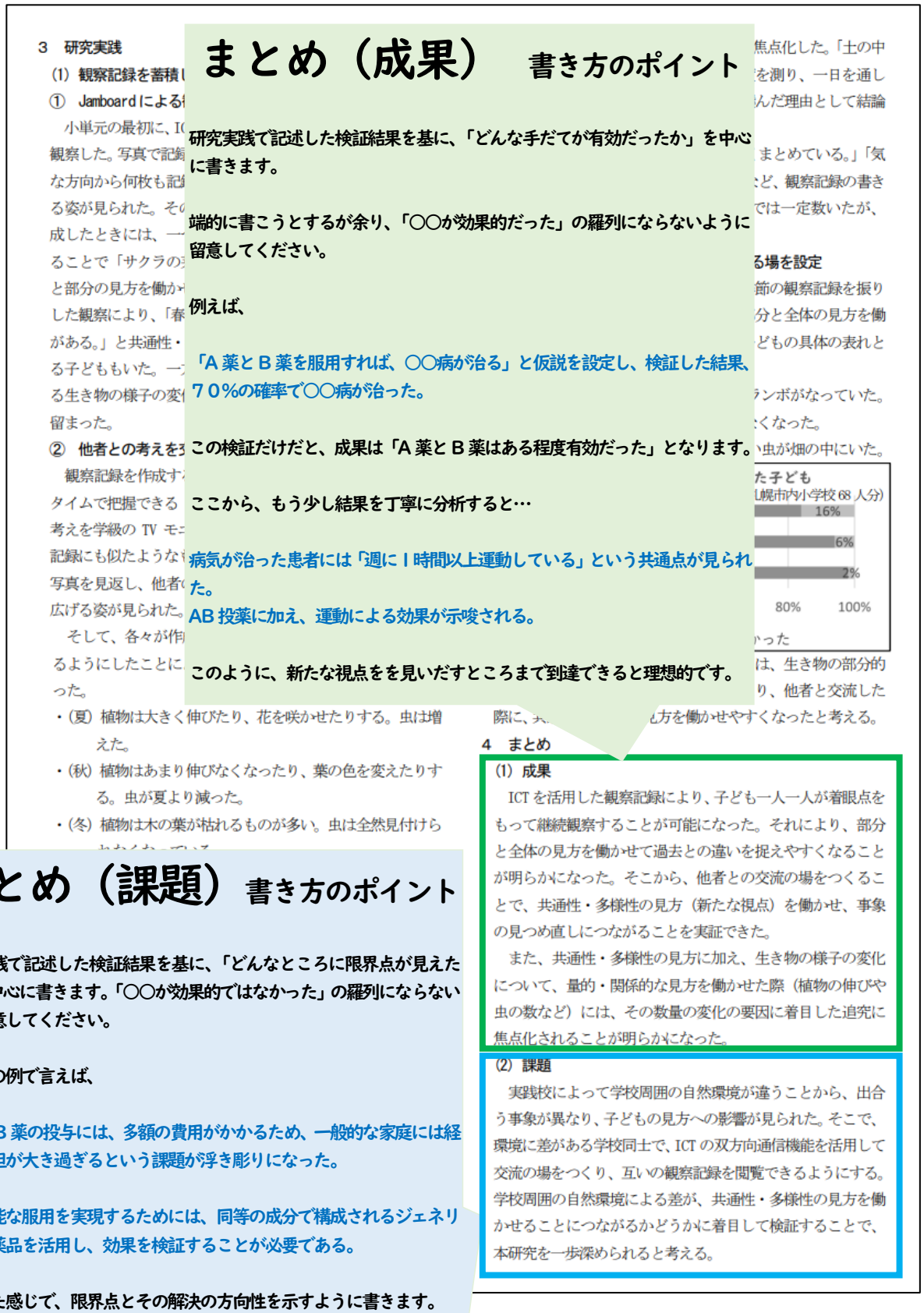
その際、ねらった子どもの姿が多く見られたら「手だては有効だった」、そうではなかったら「手だては有効ではなかった」ことが分かります。実践者は、データを緻密に収集、分析しなくてはこうした結論は出せないので、授業記録を取り方について、部員と十分検討し共通理解を図ることが重要となります。

なお、分析のポイントは「想定とはちがった結果もしっかり扱うこと」です。良い表ればかりを選んで、いまいちだったところには蓋をするような研究になると、深みがでません。有効ではなかった手だてを見直し、再構成することでよりよい手だてを見いだすことに、研究の楽しさがあります。

2022/05/01

○まとめ

研究仮説に対する考察と結論について、成果と課題に分けて記述します。



3　研究実践

(1) 観察記録を蓄積し

① Jamboard による

小単元の最初に、IC
観察した。写真で記録
な方向から何枚も記
る姿が見られた。その
成したときには、一
ることで「サクラの
と部分の見方を働か
した観察により、「春
がある。」と共通性・
る子どももいた。一
る生き物の様子の変
留まった。

② 他者との考えを

観察記録を作成す
タイムで把握できる
考えを学級の TV モニ
記録にも似たような
写真を見返し、他者
広げる姿が見られた。

そして、各々が作
るようにしたことに
った。

・(夏) 植物は大きく伸びたり、花を咲かせたりする。虫は増えた。
・(秋) 植物はあまり伸びなくなったり、葉の色を変えたりする。虫が夏より減った。
・(冬) 植物は木の葉が枯れるものが多い。虫は全然見付けら

焦点化した。「土の中
を測り、一日を通し
んだ理由として結論

まとめている。」「気
など、観察記録の書き
では一定数いたが、

る場を設定
節の観察記録を振り
分と全体の見方を働
どもの具体の表れと

ランボがなっていた。
くなった。
い虫が畑の中にいた。

た子ども
札幌市内小学校 68 人分)
16%
6%
2%
80%　100%
かった

は、生き物の部分的
り、他者と交流した
際に、
方を働かせやすくなったと考える。

4　まとめ

(1) 成果

ICT を活用した観察記録により、子ども一人一人が着眼点をもって継続観察することが可能になった。それにより、部分と全体の見方を働かせて過去との違いを捉えやすくなることが明らかになった。そこから、他者との交流の場をつくることで、共通性・多様性の見方（新たな視点）を働かせ、事象の見つめ直しにつながることを実証できた。

また、共通性・多様性の見方に加え、生き物の様子の変化について、量的・関係的な見方を働かせた際（植物の伸びや虫の数など）には、その数量の変化の要因に着目した追究に焦点化されることが明らかになった。

(2) 課題

実践校によって学校周囲の自然環境が違うことから、出合う事象が異なり、子どもの見方への影響が見られた。そこで、環境に差がある学校同士で、ICT の双方向通信機能を活用して交流の場をつくり、互いの観察記録を閲覧できるようにする。学校周囲の自然環境による差が、共通性・多様性の見方を働かせることにつながるかどうかに着目して検証することで、本研究を一歩深められると考える。

まとめ（成果）　書き方のポイント

研究実践で記述した検証結果を基に、「どんな手だてが有効だったか」を中心に書きます。

端的に書こうとするが余り、「○○が効果的だった」の羅列にならないように留意してください。

例えば、

「A 薬と B 薬を服用すれば、○○病が治る」と仮説を設定し、検証した結果、７０%の確率で○○病が治った。

この検証だけだと、成果は「A 薬と B 薬はある程度有効だった」となります。

ここから、もう少し結果を丁寧に分析すると…

病気が治った患者には「週に１時間以上運動している」という共通点が見られた。
AB 投薬に加え、運動による効果が示唆される。

このように、新たな視点ををを見いだすところまで到達できると理想的です。

まとめ（課題）　書き方のポイント

研究実践で記述した検証結果を基に、「どんなところに限界点が見えたか」を中心に書きます。「○○が効果的ではなかった」の羅列にならないよう留意してください。

上の薬の例で言えば、

A 薬と B 薬の投与には、多額の費用がかかるため、一般的な家庭には経済的負担が大き過ぎるという課題が浮き彫りになった。

持続可能な服用を実現するためには、同等の成分で構成されるジェネリック医薬品を活用し、効果を検証することが必要である。

といった感じで、限界点とその解決の方向性を示すように書きます。

今年度は２回の発表があるので、１１ 月の全道大会で示した解決の方向性を基に最終実践を取り、１月の冬季研時には成果と課題をさらに深めて発表できるように進めることがポイントです。

2022/05/01

研発部会　単元構成の作成について

（文責）研究部　幡宮　嗣朗

Ⅰ．書式について

授業部会の指導案と同じルールで作成します。別紙「授業部会　指導案作成について」より研発単元構成に関連する部分を引用し、以下に示します。

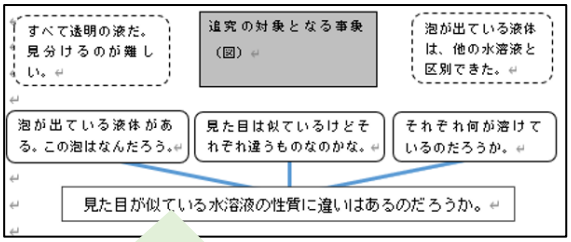
なお、研発部会は研究の重点３「個別最適な学び」を具体化することが目的なので、重点１や２については必ず位置付けなくてはいけない、ということにはなりません。個別最適な学びを突き詰めた結果、「学級全体で同一の問題を生む展開にはならない」という可能性もあります。重点３に焦点化した研究とすることを念頭に置き、検討をお願いします。
ただ、研究主題にある「価値（自然事象・科学）」については、研発部会も単元構成に位置付ける必要があります。

単元構成は３ページで示し、左欄に「子どもの分かり方」右欄に「教師の関わりと意図」を書きます。
「生活を基盤に」「科学的な深まり」「応用と発展」と追究が３回にまとまるように構成（３次構成）します。

細線四角　・・・課題　MS ゴシック 9pt
二重細四角　・・・問題　MS ゴシック 9pt
太線四角　・・・まとまり　MS ゴシック 9pt
破線角丸四角・・・事実　MS 明朝　8pt
角丸四角　・・・子どもの考え　MS 明朝　8pt
→価値につながる子どもの考えは、MS ゴシック 8pt　＊価をつけます
教師の関わりと意図などその他　MS 明朝　８pt

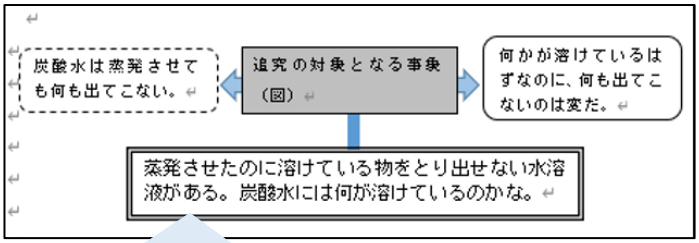
課題と問題の表し方は以下のようにします。
課題と問題についての詳細は別紙「課題と問題 2022ver.」をご覧ください

課題



対象となる事象を中央に配置し、事象から捉えた事実（いくつでも構いません）を左右に、事象についての子どもの捉えや考え（いくつでも）をその下に配置します。
そして課題は、事象に対して広く捉えた子どもたち（学級集団）に提示すること

問題



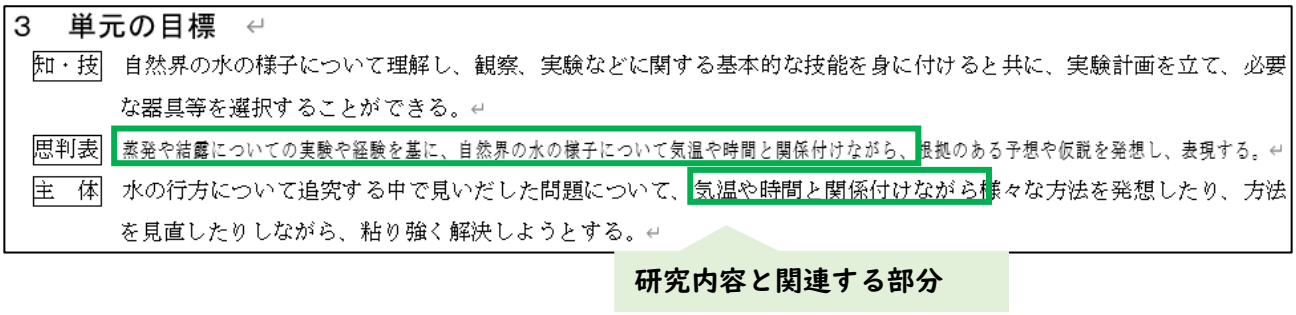
対象となる事象を中央に配置し、左側に事象から捉えた事実（いくつでも構いません）、右側に子どもの問題意識（経験や認識とずれから表出する考え）を配置します。
そして問題は、その解決の見通しを含んだものであることが成立条件となります。場合によっては、問題意識をもった後に、解決の方法について吟味する場を設

2022/05/01

単元の目標について

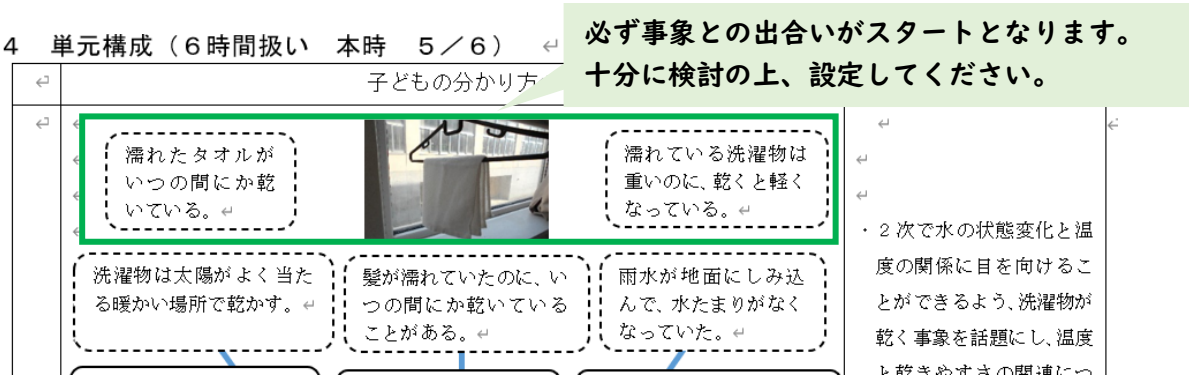
単元の目標は国立教育政策研究所の評価基準（札幌市教育課程編成の手引と同様です）を基に、当該研究の主張を盛り込んだものを書きます。

すべて MS 明朝８pt　各観点２行まで（フォントの縮小可）



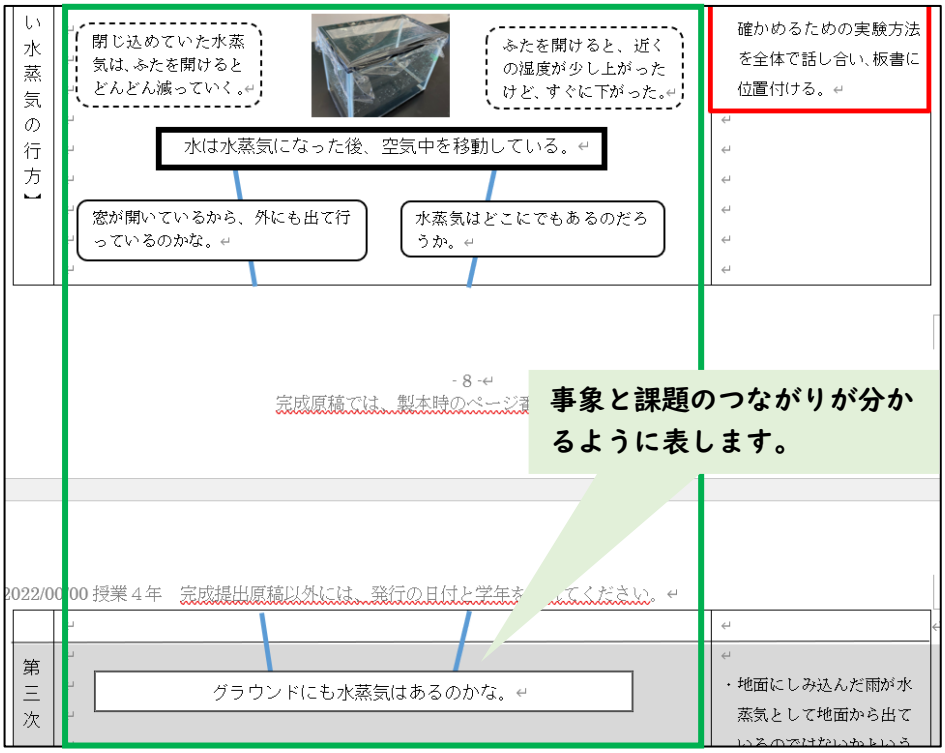
単元の導入

事象との出合いから課題提示までの子どもの様相について書きます。



次と次のつながり

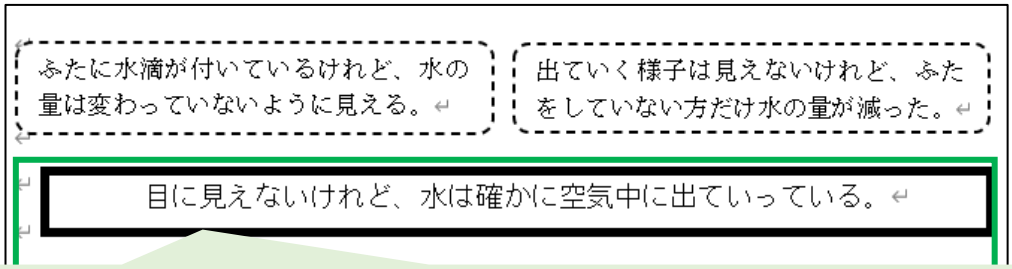
次の始めの課題が唐突にならないよう、前時の事象とのつながりが重要になります。



2022/05/01

価値について

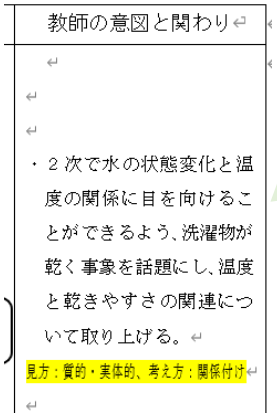
本時場面のみならず、各次で子どもが獲得する価値を想定し、明記します。



こちらは 2021 年度に作成したものですが、2022 年度は価値について再整理しています。
「自然事象の価値」と「科学の価値」について十分検討の上、位置付けてください。
価値についてよく分からなくなったら、別紙「価値について再整理」を参照ください。

教師の意図と関わりについて

子どもの考えを引き出す手だてなどを明記します。



「目的→手だて」の順に書きます。教師を主語にして書き、使役表現は使いません。

目　的　「〇〇ができるよう」「〇〇を引き出すために」など
手だて　「価値付ける」「提示する」「板書に位置付ける」など

最下部には関連する子どもの見方・考え方を書き、黄色マーカーをつけます。見方だけの場合、考え方の場合、両方の場合の３パターンが考えられます。（どの場合もフォントを縮小し１行に収めます）

2022/05/01

２．個別最適な学びの表記について

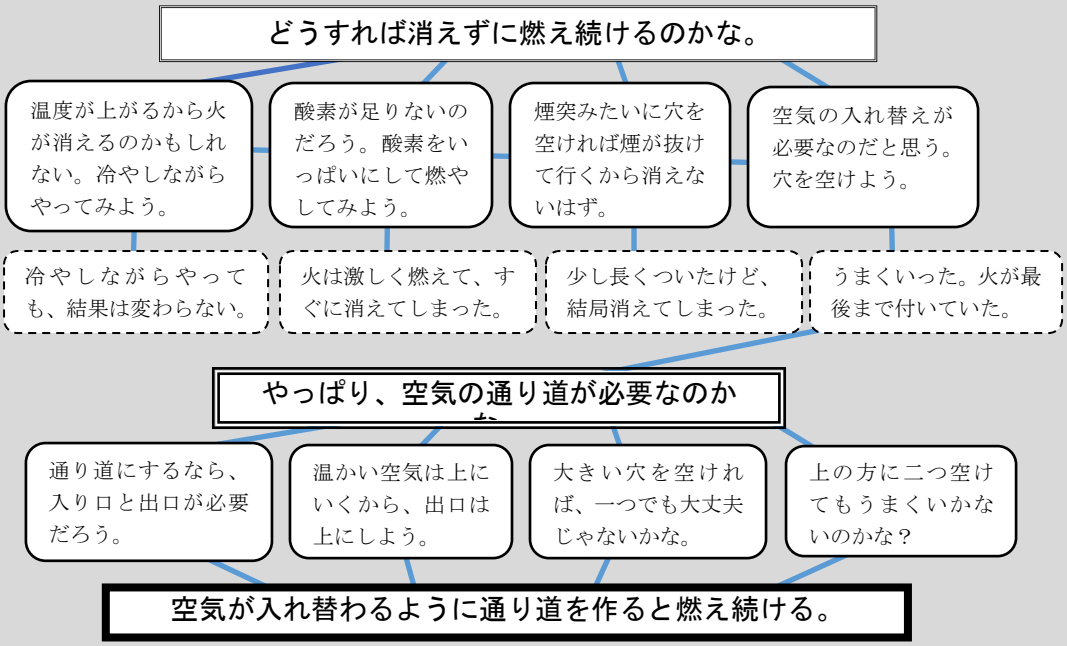
単元構成の中で「個別最適な学び」の場面をつくり、以下のように表記します。「個別最適な学び」についての詳細は、別紙「問題解決の過程を充実させる個別最適な学び」をご覧ください。

「個別最適な学び」を位置付けることで、どんな資質能力の育成をねらっているのかを明記します。
MS ゴシック 10.5pt　9pt

「子どもの多様な発想の想定」「活動中の教師の関わりの具体」について、課題（問題）から追究のまとまりに辿り着くまでの過程を解説します。MS 明朝８pt

個別最適な学び①〈資質能力〉問題を見いだす力、根拠のある予想を発想する力

ろうそくの火を燃やし続ける方法について、「温度」「空気の成分」「空気の出口」「空気の入れ替わり」の４種類の着目点を想定しています。それぞれの活動中は、「結果」と「結果に対する考察」を共有する場（スプレッドシート）をつくるとともに、集気びんの中で「何が起こっているか」を個々に問います。質的・実体的な見方を働かせ、「空気の通り道」に見通しをもった活動に変容した子どもには、「どこが入口、出口なのか」を問います。全ての子どもが「空気の通り道」に視点をもったことを把握した段階で活動を止め、「入口、出口の場所」について一斉形態で話し合う場をつくります。その後、線香を提示して空気の出入口を調べる活動を行い、結論に向かいます。



この「個別最適な学び」を位置付ける場面では、右欄の「教師の関わりと意図」は書かずに、横一杯に「子どもの分かり方」を表します。
教師の関わりと意図については、上の解説欄にまとめて記載します。

「個別最適な学び」を位置付ける場面は網掛けにします。

なお、「個別最適な学び」場面を１つ位置付けるだけでも、単元構成上の広範囲に及ぶことが予想されます。その場合は、他場面を簡略化して調整してください。（課題、問題、追究のまとまり、価値は必須です）