



## ・教育課程編成の手引から問題の変化を読み解く

3年生の「じしゃくにつけよう」において、教育課程編成の手引では、磁石は鉄、アルミニウム、銅、紙、木などに「つく、つかない」が述語として書かれている。これに対して、学習が進んでいくと「引きつける」というように述語が変化している。それぞれの場面でも子どもの活動の様子を具体的に思い浮かべると、最初の問題では子どもが磁石をもって磁石につくものを探している。後の問題では、磁石を徐々に鉄に近付けて、鉄を引き寄せる様子が伺える。前の問題から次の問題へと子どもの活動を自然につなげていきたい。

## ・問題から離れた子どもの活動を位置付ける

「磁石につくものは、どのようなものがあるのか。」と問うているのに、紙などを磁石の間に挟んだり、ハサミの柄に磁石をつけたり、磁石同士を近付けて退け合わせたりする子がいる。これが次の問題に対する活動をする鍵となる。その時間やその問題に関係がない活動も、次の問題を考えると、鉄そのものにつけていない子の活動も大切になってくる。

### ②「子どもの『～したい』を考える」

挑戦してみたい、明らかにしてみたいという子どもの内面を引き出す工夫をしていく。学年が上がるにつれて、「挑戦してみたい。」よりも「明らかにしてみたい。」と考える子の割合が増えていく。そこで3年生の風やゴムで動かそうでは、「多目的室の端まで車が動くには、どのくらいゴムを引けばいいのだろうか。」と問うことで、ゴムを引く長さを数値化したり、伸ばした長さを表にしたりするなど子どもが自ら活動を進める。教科書にある問題や活動を基本としながらも、子どもの挑戦してみたい思いを軸にしたいことを取り入れ、単元の活動の軸になる目的を作る。子どもの活動に工夫が生まれ試行錯誤する姿は、子ども主体の活動である。

## ・教師の関わり

### ①活動前の子どもへの発問

「どうすればいいのかな。」と、子どもが見通しをもつ発問を必ずする。子どもは自身の経験や生活環境、これまでの学習を生かして、問題や活動の見通しをもつ。「どうして～すればいいの。～なると思ったの。」などと、見通しの根拠となる発問をする。すると子どもは「だって、～と思ったもの。」など、自分の考えの根拠となることを話す。引き出した言葉や見通しや様子を板書に位置付けることで、子どもがノートに書く習慣も身に付く。



### ②活動中の子どもへの関わり

実験の結果が想定通りなのかを子どもに問うていく。3年生の磁石の実験で、紙を間に挟んで机の金属につけている子へ、「どうして磁石と鉄の間に紙を挟んでみたの?」と聞くと、子どもは、「黒板に磁石で紙がついたから、間に何かあっても磁石のパワーが届くよ。」と言う。子どもの活動に対する工夫の理由を聞くことで、実験結果が子どもの想定通りか知ることができる。風やゴムで動かすときには、目的地に動かすことができた子に、「どれくらいゴムを引いたの?次も止められそう?」と、子どもが活動を数値に置き換える関わりをする。子どもは「板何枚分引くと止められるよ。」と答える。教師は、引き出した言葉を近くの子や全体に広げる。判断や工夫について聞くことで、思ったような結果にならないときも子どもが何を考えたが分かる。

### ③活動後の子どもへの発問

できたかできなかったではなく、大切なことは、子どもは結果からどう考えたのかである。目の前に物があるのが理科の良さであり、活動前の自分と今の自分との比較を促すことで、子どもの考えをよりはっきりとさせる。

### ④「どうして」の使い方

5年生の流れる水のはたらきで、「どうしてコースが崩れたの?」と結果に対して声を掛けるのではなく、「どうして、コースのその部分を押さえているの?」と子どもの工夫に対して声を掛ける。子どもが考えた工夫や判断したことには根拠があるので、「どうして?」と聞いても答えられるだけではなく、事実や結果に対する子どもの解釈も含めて話し始める。

### ⑤板書

板書で心掛けていることは、子どもが一番夢中になって取り組んだことを中心に書くこと、事実や結果と、子どもの考えを書き分けることである。理科室の黒板では、時系列に書いたり、スライドして閉じておいた黒板に前時の活動を書いたり、工夫して使うことができる。

## ・子どものノート

結果だけではないノートにするために、子どもの活動に対する工夫の理由を聞き、活動中の子どもが答えたことをノートに書くように関わる。実験結果を捉えやすくするために、表やグラフで表すように促す。そうすることで、理科で付けた力が他の教科でも役立つようになる。子どものノートの質を高めるために、授業中に実物投影機で紹介したり、掲示物としてノートのコピーを貼ったりする。そうすることで、子どもは良いノートを真似して、ノートの質を高めていく。教師のコメントもノートの質を高めるためには大切である。書いている内容に子どもの思考を促すコメントをすることで、次の活動が広がる。

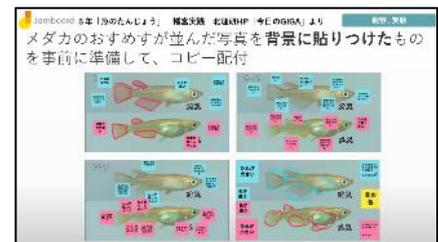
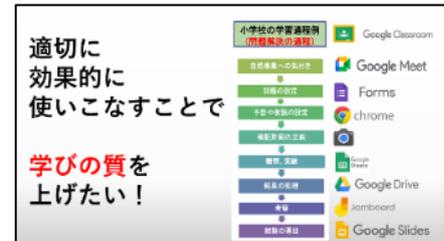
## ◇第2部 GIGAと理科

○山本 泰寛 (北園小学校)

札幌市で採用しているのタブレット端末はChromebook であるが、Google のアカウントがあればこれから紹介する機能が使える。Google のアプリは多種多様であるが、マイクロソフトのアプリと似ているところもある。理科の問題解決の学習過程では、タブレット端末を適切に効果的に使いこなすことで学びの質を上げる。タブレット端末を使うことが目的でないが、どの学年のどの単元で、どのアプリケーションをいつ、どのように活用できるのかを、まずは試行と思考を行った。理科の問題解決の過程における実践記録の交流を北理研のホームページの掲示板で行っており、会員になると見ることができる。



- **Forms**…5年生の発芽の条件についての予想集計を行った。いつもの授業だと先行知識のある子が「土は必要ない。」と言い、みんなが流されることが多い。Forms を使うと75%は「土が必要である。」と答えた。Forms は、匿名なので人に流されず、自分の意見を言える。ネームカードでも自分の意思を表示できるが、Forms はすぐに集計できたり、分布を捉えられたりするなど、一度に複数のことができる。また Forms は、質問の内容を変えることで、子どもの様々な面を見取ることができる。3年生の「風やゴムで動かそう」では、知識の確認、実験技能の振り返り、思考面の見取り、自己の変容の自覚を促す、協働的な学びについての振り返りなどに役立つ。
- **Jamboard**…デジタルホワイトボードで、メンバーで共同作業をしてアイデアを出し合える。Jamboard は、アイデアを共有して子どもの関心のありかを顕在化したり、個別の記録用デジタルノートとして活用したりできる。興味をもった内容ごとにグループを作ることで、他者はどう思っているのか見ることができ、先生も子どもの考えを見取りやすくなる。共有のよさを生かす取り組みで他者との関わりを生む事ができるが、分類をするときの人数について4人くらいを上限として行う方が良い。共同編集や共有をしなくて、自分のデジタルノートとして活用することもできる。Jamboard の背景に配付したい写真を貼り付けて、子どもに渡す。共有ドライブにアップすることで、子どもは友達の考えも見ることができる。また、「植物を育てよう」では、差異点や共通点を付箋に付けてまとめた。付箋を増やすことが3年生の発達に合っていて、比較の考え方がより働いていた。しかし、データ作成後には全体交流をしっかりと行わないと追究がぼんやりとしてしまう。Jamboard の利点や留意点を把握し、自然事象の実物に触れることが大切なことである。プレゼンテーション機能で学んだことをまとめ、一人一人が発表をすることも可能である。
- **Chrome**…高速で使いやすい検索機能を生かして、子どもが必要とする情報を、子ども自身が調べることが可能となる。知りたいけれど実験できない情報を集める事ができる。川の上流の方が、川幅が狭く、カーブが多いのか疑問をもった子は、Google map で自分の疑問を解決しようと調べていた。
- **Google Drive**…写真や画像など、各種データを共有できる。チョウを育てようでは、チョウの羽化の動画を保存することで、子どもが必要とした時に繰り返し視聴することができる。密を回避しつつ、一つの動画を同時に見ながら、コメント機能を使って感想や意見の交流をすることで、子どもは視点を増やすことができる。



理科の指導においては、観察・実験などの直接体験が基本である。タブレット端末の思考の段階から、2学期は具体的な効果をねらった利活用の実績を蓄積していくこととなる。

最後に…

「理科の問題解決の学習過程において  
この学年の、この単元で  
このアプリケーションを  
適切に効果的に活用することで  
学びの質を上げる！」と言い切るために

試行の段階  
→具体的な効果を狙った**利活用の実績を蓄積**

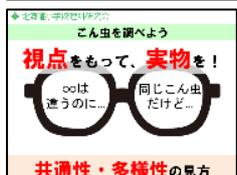
## ◇第3部 2学期の理科

### ◆3年生

小松 慎治 (札幌市立幌西小学校)

3年生の理科学習で大切にしていることとして、以下の三つが紹介された。

- ・諸感覚を使って見る、聞く、触れること
- ・繰り返し観察・実験を行う時間を保障すること
- ・比較する場をもつこと、比較する場面では、何と比べるのか事前に視点を明確にしてから行うこと。



また、「花がさいたよ」「こん虫をしらべよう」など、六つの単元について、それぞれどんな見方・考え方を働かせて事象に関わるようにするとよいのか、実施するのに適した時期や効果的な教材はどんなものかということについて紹介された。

それぞれの単元について紹介する中で、身近にこん虫がいない場合や実験結果にばらつきが出てしまったり、期待する結果を得られなかったりする場合、など、教師が困りがちな場面について、どのようにするとよいのかアドバイスがされた。

参会者からは2点の質問があった。

質問1：観察・実験の中で、子どもに2倍、3倍という考え方をもちさせるにはどんな手だてがあるのか。

- ・比較する基となるものを明確にすることが大切である。例えば鏡で太陽の光を集める場面では、鏡1枚の時の温度や明るさを丁寧に扱い、それに比べて2枚なら、3枚なら、と活動を広げていくことで〇倍という考えをもつことができる。

質問2：他の子と実験結果が違っていても、子どもが自分の結果にこだわる場合はどのようにするのか。

- ・実験前に見通しをもたせ、見通しと結果を比較させること、また、何度も試したくなるような場の設定をすること、「同じことできる?」「もう一回見せて」などの声かけをすることが有効である。



### ◆4年生

幡宮 嗣朗 (札幌市立石山緑小学校)

4年生の理科学習で2学期に学習する単元を基に、以下の五つのポイントが紹介された。

1. 観察の視点を明確にする。…Jamboardで観察カードを共有し、それぞれの気づきを全体に広げていく。毎日の観察を進めるにあたり、問題意識や子どもの意欲をもたせる関わりを工夫する。
2. 予想を具体的に引き出す。…「月や星の見え方」を例に、「星の見え方はこの後どうなる?」と問うより、「午後7時にはどう見える?午後9時ではどう見える?」と絞り込むことで子どもが考えやすくなるから、発問の仕方を工夫する。
3. 観察の適機を逃さない。…月の満ち欠けに関連し、月の観察なら上弦の月から満月となるタイミングを、星の観察なら月明かりが弱い下弦の月から新月にかけての時期を選ぶ。
4. 子どもが変化を見逃すことを想定する。…「ものの体積と温度」を例に、空気に比べて水の体積変化は小さく、子どもが変化を見落としがちとなる。繰り返し実験したり、空気と水の性質の違いを取り上げたりする好機と捉える。
5. 多数決で決めない。…観察・実験を行う中で結果が揃わなかったときには、どの結果が多かったかによって結論づけるのではなく、違いが出た原因を考察し、再実験することを大切にする。

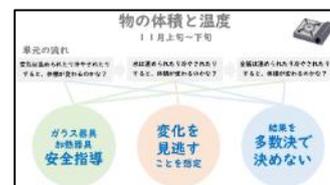
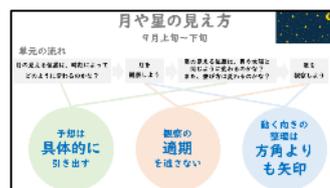
質疑では以下の2点の質問があった。

質問1：実験結果にばらつきがあるが、再実験する時間的余裕がないときは、どのようにまとめたらいいか。

- ・理想は結果が揃うように再実験することだが、無理であれば結果から共通して言えることをまとめる。

質問2：観察・実験を始めると教師主導になりがちとなる。最後まで子ども主体の活動にするにはどうしたらよいか。

- ・観察・実験の方法を子どもが発想できるかどうか見直してみる。子どもが「何を知りたいのか」を引き出し、その方法は教師が示してあげるとよい。



## ◆5年生

富田 雄介 (札幌市立伏見小学校)

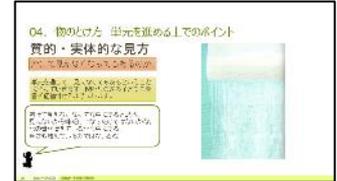
5年生の理科学習を進める上でのポイントや、2学期前半に行う三つの単元を中心によどのような見方を働かせることが大切であるかという話があった。

- ・ 共通性・多様性の見方…「花から実へ」の学習で魚の誕生と結び付けて考えることの大切さや、様々な花の花粉を顕微鏡で観察する機会を設けることで、顕微鏡の技能向上にもつながることや、感染予防について、接眼レンズをアルコールで拭くことや、温室活動での留意点などの話もあった。



- ・ 時間的・空間的な見方…「台風と天気の変化」の学習で、春の天気の変化との比較し、雲の動きについて考えたいくなるような典型的な画像を提示することの大切さ、また、アメダスと台風の動きを並べて提示するという使い方の紹介があった。

- ・ 質的・実体的な見方…「物の溶け方」の学習で、見えなくてもあるということに迫っていくことの大切さや、量的・関係的な見方として、限度があることをしっかりと実感させること、また、グラフを活用して結果の共有を図り、傾向として見られるようにすることの大切さについて話があった。

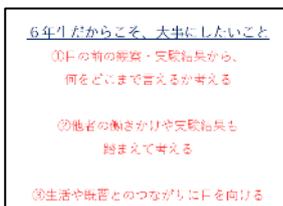


他にも「人の誕生」では、Jamboardの効果的な活用法、「ふりこのきまり」では、条件制御の話や等時性の破れに気を付けることについて話があった。いずれの話からも、各単元にて働かせる見方、予想や解決を子ども自身が発想できるようにすることの大切さ、ICTの効果的な活用についての示唆があった。

## ◆6年生

鑑 孝裕 (道教大附属札幌小学校)

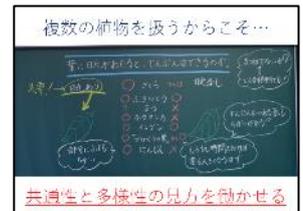
6年生の理科の学習で大切にしていることとして、以下の三つが紹介された。



- ・ 目の前の観察・実験結果から、何をどこまで言えるか考える
- ・ 他者の働きかけや実験結果も踏まえて考える
- ・ 生活や既習とのつながりに目を向ける



2学期に行う単元の中で、取り組むときに注意が必要な単元、月の形と太陽、植物のからだのはたらき、動物のからだのはたらきについて、実施時期や単元に入る前に準備すること、実験方法を詳しく紹介した。それぞれの単元でどんな見方・考え方を働かせれば良いのか具体的に提示した。月の形と太陽では、子どもの思考の流れと観察可能な自然現象のタイミングを一致させることである。植物のからだのはたらきでは、一つの植物の葉だけではなく、他の植物の葉にあるでんぷんを調べることで共通性や多様性の見方を働かせることである。動物のからだのはたらきでは、だ液の実験を一人一実験で行うことで、実験結果にばらつきが生まれ、条件を変えて再び実験をするきっかけを生むことができる。



質疑では以下の1点について質問があった。

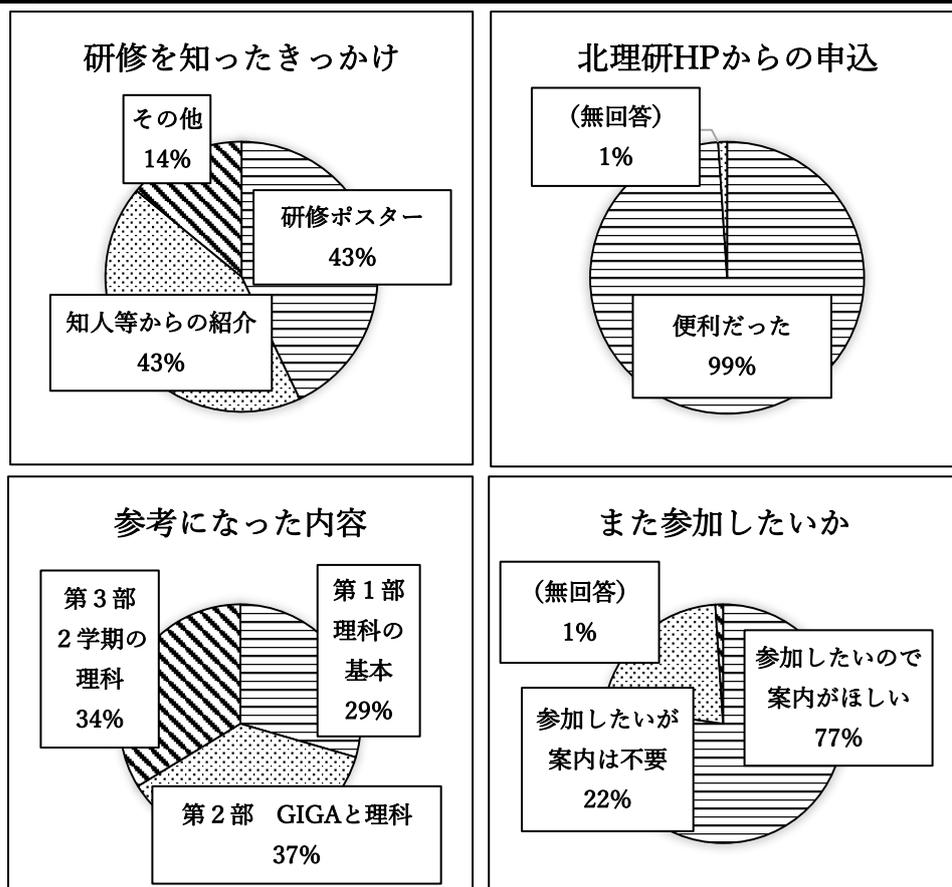
質問：理科の授業で実験結果をスプレッドシートにまとめると、グループごとに結果を比較しやすいと考えるが、他にも使っているアプリや機能を教えて欲しい。

- ・ 普段から使っているものは、スプレッドシートやclassroomのストリーム機能である。しかし、情報量が多くなると子どもは情報を見ない。何となく他者の考えを知りたいために共有や保存するだけでは、考えが深まらない。子どもの発達段階や必要感を踏まえて活用していくことが大事である。

※それぞれの講義で使用した資料については、HPに掲載されています。ご活用ください。

北理研ホームページ <https://www.hokuriken.net/>

### 3. 参加者のアンケートから



### 参会者の感想（抜粋）

全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>大学では学べない、現職の先生方のお話をたくさん聞けてよかった。(学生)</li> <li>資料が充実していて、知りたいこと、悩んでいたことについての情報を得ることができた。(市内小学校)</li> <li>発問の仕方や ICT 活用、2学期の理科で不透明だったり悩んでいたことへの対応策を知ることができた。(市内小学校)</li> <li>特に GIGA や学年別の講座で、具体的に勉強できた。(道外小学校)</li> </ul>
第1部	<ul style="list-style-type: none"> <li>子どもたちの思考や発達段階に応じた指導の実践例が多く取り上げられており、非常に参考になった。(学生)</li> <li>理科で大事にしていることを改めて自覚することができた。(市内小学校)</li> </ul>
第2部	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際に ICT をどのように利用しているのか学ぶことができた。(学生)</li> <li>コロナ禍での実験と ICT の活用について知れたかったので、本当に助かった。(市内小学校)</li> <li>一人1台端末元年にふさわしい内容だった。(道内中学校)</li> </ul>
第3部	<ul style="list-style-type: none"> <li>2学期の理科学習の見通しや、気を付けるポイントを教えていただいた。(市内小学校)</li> <li>2学期に向けて何を準備して、どう授業を展開したらよいか、大変参考になった。(市内小学校)</li> <li>具体的にどの単元とどの単元が繋がっているのかとか、指導のポイントとかがスライドでまとめられていたので、とても勉強になった。(大学教員)</li> </ul>



北海道小学校理科研究会 事務局長  
松田 諭知 (札幌市立北白石小学校長)

Tel. 871-1524 Fax. 871-3276  
E-mail : toshinori.matsuda@city.sapporo.jp

担当：田代 智昭 (広報副部長) 共栄小学校  
Tel. 891-4602 Fax. 891-0493