



北理研だより

<222号 令和3年(2021年)2月19日 発行>

「第15回 北海道小学校理科研究会 冬季研究大会」報告

1月7日(金)に標記大会を開催しました。今年度は発の試みとしてオンラインミーティングとして開催いたしましたが、当日は、112名の熱心な会員が参加し、8本の研究発表を通して学びを深めました。

1. 会長挨拶

○ 札幌市立駒岡小学校 三木 直輝 校長

異例ではあるが、オンラインミーティングという形で開催することとなった。新型コロナウイルス感染症との闘いはまだまだ続いているが、そのような中だからこそ子どもたちのより良い学びを実現してきた研究の火を消してはならない。コロナ禍、働き方改革が進められている中、どのように研究を進めていくかという課題の答えの一つが、今回のオンラインによる研究大会の開催である。今大会には札幌市にお住まいでない遠方の方々から40名を超す人数で参加を頂いている。これはオンラインのよさではないかと思う。新しい試みであるから、運営も含めて成果と課題をしっかりと明らかにしていきたい。



北理研として今後考えていきたいことを3点ほど述べる。

1. 新しい指導要領の柱である、新しい価値の創造とはどういうことなのかを、学びにおける子どもの姿で具体化するという事。
2. 理科ならではの「見方」を子どもたちがどのように使いこなしていくのかを明らかにしてく事。
3. GIGA スクール構想の前倒しの実施により早まった、一人1台配られるタブレットをいかに活用していくかという事。

オンラインでの開催となるが、今日の研究大会では闊達な議論をし、参会者全員の日々の実践における糧となれば幸いである。

2. 来賓挨拶

○ 文部科学省 初等中等教育局 教育課程課 教科調査官 鳴川 哲也 氏

小学校学習指導要領全面実施という年ではあったが、まさに新型コロナウイルス感染症の感染拡大ということで本当に予測困難な時代になってしまった。授業として具現し、子どもたちに指導するのは大変だったことと思う。そのような中でも北理研には子どもたちの学びを止めない、先生方一人一人が研修の灯火を消さないように努力されており、本当に感謝申し上げます。ぜひ子どもたちのために、理科教育はどうあればいいかを考えていきたい。コロナ禍を経験したからこそ、改めて子どもの学びとはどうあるべきかと、またはその中で理科教育はどのように位置付けられるのか、改めて理科教育の重要性とは何なのか、そういうことを考える良い機会だったのではないかと。中教審で次の学習指導要領に向けての答申の草案も出ている。そこには令和の日本型学校教育の構築を目指し、「個別最適化」「協同的な学びの実現」といったキーワードが出てきている。本当に大事なことは何なのかをしっかりと受け止めていけば、新たなキーワードに右往左往することはない。



○ 札幌市教育委員会 教育課程担当課 指導主事 鈴木 圭一 氏

冬季研究大会が新しい時代の幕開けにふさわしく、オンラインで盛大に開催されることに、まずもってお祝い申し上げる。本日の研究大会が、今後の北海道の理科教育の充実にとって意義深いものとなることを確信している。昨年を振り返ると、長期にわたる感染症の流行とその対策を講じながら教育活動を継続するという、大変難しい対応を求められた一年だった。理科教育においても、子どもの追究の原動力である観察実験が思うように行えない状況もあった。このような状況下でも北理研の皆様には、理科学習の進め方を3度にわたり発刊していただいたことに、心から敬意と感謝を申し上げる。



GIGA スクール構想に伴う端末等の整備が進み、ICTを活用し学習活動の充実を図ることが重要となる。北理研が積み上げた子ども主体の問題解決をより充実させる視点として観察実験を問題の要としつつ、ICTを実験器具のような道具として活用し、知をつなげる理科の問題解決につなげることが重要となる。北理研の皆様におかれては子ども主体の問題解決と、ICT活用について引き続き研究を進めていただけるものと期待している。

3. 研究提言

○ 本部研究部長 高島 護（北海道教育大学附属札幌小学校）

どれだけ社会や世の中が変化しようと、思うものに直接働きかけ、仲間と共に事象から学ぶという理科の核が揺らぐことはないのだと、子どもたちの姿を見て確信している。今回の感染症により図らずも Society5.0 で提唱された社会に向けて変化が加速した。GIGA スクール構想も前倒しされ、授業の入り方も変化することになる。この変化はこれまで以上に大きいものとなるであろう。今こそ変わるものと変わらないものを見極め、確信をもって子どもの前に立つ必要がある。



・ 研究主題について

今年度、子どもが学校に集まるという当たり前のことが当たり前ではなくなった。予測不能の時代において、今だからこそ育成できる力は何なのか、学校で子どもが時間と空間を共にして学ぶ価値は何なのかを考えた。

理科は子どもの問題解決を重視している教科、理科教育は様々な問題に立ち向かう主体的な問題解決者の育成を目指す教科だと言える。今から 37 年前のパネルディスカッションでも、理科だからこそ育てるべき力や問題解決のあり方が議論されていた。過去を振り返っても未来を見据えても、理科教育は主体的な問題解決者の育成を目指している。

● 主題解明のために設定した三つの重点について

重点1：経験が生きる学び

子どもの生活経験や見方・考え方を働かせた学習経験を把握し、単元を構成することを重視した。事前アンケートではどの学年においても市内の他の小学校より自然体験の豊富さが明らかになった。

- ・ 単元構成においては特に見方・考え方を働かせた経験や、それを働かせる手だての位置付けを中心にした。指導者が明確に意識して授業を行うことで、子どもの働きかけに対して即時的に価値付けすることができた。
- ・ 子どもが問題を見いだす場面を設定する際にも価値があった。これまでの概念や知識では説明がつかない事象との出会いにより、問題を見いだす姿を生むことができた。

重点2：変容の自覚を促す学び

子どもに変容の自覚を促すために、今年度は書く活動を大切にしてい取り組んできた。見通しだけでなく授業の最後には理科日記を書く場面を大切にしてきた。

- ・ 4年生の実践からは、「6月でヘチマが伸びていなかったのは雨のせいだと思う。気温が高くなるともっと伸びると思う。」と、過去と現在をつなげ未来を想像している表れが見られた。
- ・ 「温まり方は、水と空気は似ていたのに、金属は似てなかった。」と、単元をつなげて分かり直している記述や、空気の温まり方に関して「二段ベッドで兄が寒がりだから上がいいと言っていたから、水と似ているはずだ。」と、生活と関連させて見通しをもつ表れが見られた。

書く活動を重視する際には、ただ書く時間を設定するだけでなく、授業前や単元前の過去の自分や事象と比較すること、単元や生活のつながりについて意識するよう促すことで、変容が自覚でき、つながる問題解決が実現できる。

重点3：理科教育の可能性

- ・ 札幌支部大会において、3年生では生き物と環境とのつながりを柱に、4年生は生き物と気温とのつながりを柱に単元を構成した。6年では生き物同士のつながりに対する認識を深めることを目指した。生命を柱とする領域の学びを通して、命はつながっていることへの認識を深め、心を動かすことで自然の巧みさや生命の神秘を感じ、自然を愛する心情が育まれる。
- ・ 四つの研究発表部会がそれぞれに仮説を設定し研究を進めた。3年部会は義務教育を見据え、ものづくりに挑戦し続ける子どもの育成を目指した。4年部会は GIGA スクール構想を見据え、ICT の活用を通して豊かに他者と関わる子どもの育成を目指した。5年部会は防災教育における理科の可能性を明らかにしようと研究を進めた。6年部会はプログラミング的思考を働かせる単元構成により、自己調整力を育成することを目指した。

4. 全小理全国大会研究発表

○ 札幌市立信濃小学校 坂下 哲哉 教諭

自然を愛する心情とは何なのか。私が過去に行った実践では、植物のつくりとはたらきを調べるために、単元を通してジャガイモを教材にし、様々な実験を行った。これまで育ててきたジャガイモを土から抜き、小さなイモが付いているにも関わらず水につけ、水の通り道を見るために茎や葉を切って観察を行った。これまで植物を大切に育ててきた子どもにとって、かわいそうという気持ちをもつのは当然だったのかもしれない。



先行実践から、子どもが植物を認識する際に環境要因で意味付けするまでには、「複数の植物の共通点から一般化する」「葉や茎の大きさなどのつくりから傾向を捉える」「環境要因で意味付ける」の三つの段階があることが分かった。これを踏まえ、複数の植物からつくりと働きを認識していく学習展開を構成した。

● 1次の授業場面

- ・ インゲンマメとホウセンカの比較から始めた。三日間水をやらなかった後に染色液を使って観察することで、どちらも葉や花にまで水が行き渡っているという共通点を見だし、植物はそういうものなどなのだと一般化して捉えた。
- ・ 各班が採集してきた植物は全て水を吸っているという共通点はあるものの、水を吸う量や速さが違うという事象をきっかけに、葉の数や大きさ、茎や根の太さや長さなどの違いで意味付けして考える姿が生まれた。

このように様々な植物で実験を行うことで、「小さい植物はあまり水が必要ないのだと思う。」というような傾向として捉える記述が多く見られた。インゲンマメとホウセンカの様子の違いをきっかけに水の通り道について学習する中で、植物を一般化し対象を広げたことによって、つくりから傾向を捉える姿が生まれたと言える。しかし、1次の中ではまだ環境要因で意味付ける記述は、ほとんど見られなかった。

● 2次の授業場面

- ・ 日光が当たる事によってデンプンが作られることを学習した。ヨウ素液の反応の強さが植物によって違うことから、でんぷんをたくさん作るために葉を大きくして日光を集めているのではないかという考えをもち、他の植物でも実験を行った。これが植物のつくりや働きが環境要因と結びつくきっかけとなった。

光合成を学ぶ際にも一般化して考え、傾向を捉える姿が見られたとともに、2次の最後には環境要因と結び付ける姿を生むことができた。

● 3次の授業場面

- ・ 細い葉を持つ植物と出会った。植物は葉を大きくすることで日光を集めていると意味付けていた子どもは、「大きい方がたくさんの日光が当たるのに、なぜ細い葉になったのだろう。」と、問題を見いだした。
- ・ 松の葉にもでんぷんがあることがわかり、「どこからでも日光が当たるようになっているのではないか。」「高いところで日光を浴びているのではないか。」など、つくりとはたらきを日光という環境要因で意味付ける記述が多く見られた。
- ・ 「風を受けにくそうだから、もとは風が強い地域の植物なのかもしれない。」「虫に食べられないようにしているのではないか。」と考えている子もいた。
- ・ ホウセンカの葉が細くて下に行くほど長くなっているのは、「日光が下の方に当たるようにしているのだ。」など、他の植物についても日光との関係で意味付けるようになっていった。

3次では日光という環境要因で意味付けることをきっかけに、他の環境要因についても考える姿を引き出すことができた。

次ごとにアンケートを取ることで、子どもたちの認識の深まりを見取った。ホウセンカとひまわりの花は似ていると思うかどうかを選び、そう考えた理由を記述するという内容であった。学習を進めるにつれ環境要因で意味付けし、認識が深まっていることが明らかになった。さらに植物のつくりや働きが環境要因に関係している、その巧みさに感動し、周りの植物を見つめ直している記述も見られた。

パキポディウムという植物の写真を子どもたちに見せると、「水を貯めているように見えるから砂漠の植物だと思う。」とか「砂漠などの暑い場所で水分を取られないようにしている。」と、子どもたちは未知の生物についてもそのつくりから生活環境を考えることができていくようになっていた。



5. 研究発表分科会

◆ 3年生分科会

札幌支部大会 3年授業部会「身の回りの生物」 発表者：梶下 淳史（札幌市立平岸西小）

「チョウを育てよう」「こん虫を調べよう」の単元を合わせ、「身の回りの生物」という大単元構成とした。学習を行う際、学校林で幼虫を捕まえ、それを飼育することで、その虫の生育環境に目が向き、他の虫と比較することで体のつくりの違いに気付き、飼育環境を自然に似せようとするなど、それまでの経験を生かす姿が見られた。また、そのように学習を進める中で、子どもたちの生き物に対する認識も深まっていった。



自然と飼育を結び付けることで、生き物の体の作りへの認識に深まりが見られ、生き物と環境の関わりについて問題を生み出す力も育まれた。という主張がなされた。

参会者から、「昆虫の体のつくりから住みかによる違いに進むという、一般的な流れとは逆にしたのはなぜか。」という質問や、「単元の組み方にもよるが、仲間分けをするときには、視点を明確にして行うべきではないか。」という意見が出された。また、鳴川調査官からは、「自然環境から昆虫だけを切り取ってきて学習を進めるのは本来の姿ではない。昆虫と自然環境との関わりがもっと出てくると良かった。」という助言をいただいた。

助言：永田 明宏（札幌市立幌北小校長）

子どもの分かり方をどれだけ想定できるかがポイントである。何かを比較する場合、片方はよく知っているものでなければならない。ハナムグリを軸に他の虫と比較していたのは良かった。学習の中では教師ではなく、子どもが意味付けや関係付けをできるようにしたい。子どもの側から学習を考えて、大人が授業を構築すると、よい実践の積み重ねができるのではないだろうか。



札幌支部 3年研究発表部会「明かりをつけよう」 発表者：斉藤 裕也（札幌市立美しが丘緑小）

STEAM 教育が目指す人材の育成と、理科教育におけるものづくりの活動の重なる部分に焦点を当て、ものづくりの活動を通して、目標の達成に向けて挑戦し続ける子どもの育成を目指した。そこで、次ごとに獲得した知識を活用する場を位置付け、単元を通して、3-1タウンに明かりをつけるというものづくり活動に取り組むことができるようにした。

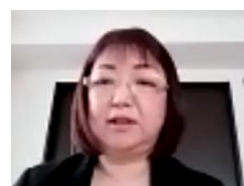


ものづくりに対して明確な目標をもった子どもは、獲得した知識を活用したいという心情が高まったり、知識を活用して目標を達成することで有用感が増幅され、新たな目標をもちやすくなったりすることが明らかになってきた。という主張がなされた。

参会者からは、「配当時間内に終わることが難しいのではないか。」「ものづくりに特化すると、スイッチの形状にこだわりが生まれるなど、本質には目が向きにくくなるのではないか。」「回路の中を流れる電流についての認識は深まっていったのだろうか。」「理科で育てる力があるわけだから、そこをもっと大切にするべきではないか。」といった質問や意見が出された。

助言：遠藤 利恵（札幌市立二条小校長）

「3-1タウンを明るくしよう」というのは、子どもの活動目標にはなったが、追究のための目標にはなりえなかったのではないかな。ものづくりに目標が向きすぎると、理科から離れてしまう危うさがある。知識の獲得と活用の繰り返しという点については、子どもが見いだす追究の目標をうまく設定できれば、今回のような構成も可能になるのではないだろうか。



◆ 4年生分科会

札幌支部大会 4年授業部会「季節と生物」 発表者：南口 靖博（札幌市立幌南小）

本部会では研究部の主張の中でも、子どもの認識のずれを意識した問題解決のイメージを提案したいと思い、問題解決になるようにということを強く意識して学習を構成した。つながる問題解決を目指し、単元を通して気温を意識し、1年間を貫き通す単元構成にした。グラフから気温とヘチマの変化を関係付けて捉え、定期的に記録や日記を書くことが、過去と現在をつなげて考える手だてになっていった。



半年間を、気温の変化が生き物の様子の変化に関係しているという考え方を働かせて活動した結果、子どもは自然事象に気温が大きく関係しているという知識を獲得した。本時では、その認識が通用しない場を作ることによって問題が生まれ、自ら自然に関わる姿を引き出すことができた。課題は解決まで至らなかったという流れと、当初の想定を超えて「温度変化が少ないから土の中にいる。」という考えに至った子どもの変容を、全体のゴールに据えた展開の2点。

参会者からは、早い段階で虫を直接扱ったり気温と結び付けたりしたのか、板書に「つなげる」とあったり、ノートの中に湿度の記載があったりしたが、観察する上でどのような意識付けをしていたのか、といった質問が出された。

助言：桜井 裕（札幌市立北野小校長）

子どもたちの姿は、比較・関係付けにより考えを深める様子が顕著に表れており、北理研で目指している視点と一致していた。生命の共通性・多様性にプラスして、地球に関する学習である時間的・空間的な視点を取り入れた単元構成に提案性があった。



温度変化が小さいという予想をし、昆虫の越冬と温度を関係付けていくという単元の構成が、今後北理研に課された使命ではないか。

札幌支部 4年研究発表部会「電気のはたらき」 発表者：大坪 洋一郎（札幌市立札幌北小）

豊かに他者と関わる力を育むことを目標とし、そのために ICT の活用注目した。ICT を活用した思考のつながりは、リアルタイムで行えることが強みであり、教師の適切な関わりで、その効果は更に高まることが確かめられた。また子どもが有用感を得るには ICT を通した関わりに加えて、直接的な対話も必要であることが明らかになった。一方で、自分が他者に影響を与えている実感ももちづらいことが明らかになった。理科日記を共有する場面をもつことで、他者の変容のきっかけとなった子に対して、そのことをフィードバックすることはできるかもしれない。



参会者からは、「グループ交流でも使われるのか、全体交流の場でも使われるのか。」「考察場面での活用はどうだったのか。」「事象を基に自分の考えもってほしいと思っているが、これでいいのかわからない。」「友達の考えを基に自分の考えを変容させるということに至るには、友達の考えや変えた理由などに、それぞれの説明等が必要ではないか。」といった質問や意見が出された。

助言：古川 勉（札幌市立開成小校長）

一つのチャレンジとしてはすごく良いと思うが、これを単独で使うのではなく、いかに他者を求めていくことになるのか、その上で更に他者を求めていくのか、またはもう1回事象を求めて行くのか、というところ融合して使っていく必要がある。これから実践を積み重ねて、どんな使い方があるのかを考え、北理研として共有し、それを整理してどんな使い方ができるのかを、みんなで勉強していけるとよい。



◆ 5年生分科会

札幌支部大会 5年授業部会「流れる水のはたらき」 発表者：石黒 正基（札幌市立発寒西小）

モデル実験で獲得した知を基に、子どもの経験と駒岡小学校の立地を生かして、日頃から学びの対象として位置付けている精進川に繰り返し関わり、定量的な手法で問題解決することが、この単元での自然との関わりを求め知がつながる問題解決の具体になると考え実践を行った。参会者からは、ばねばかりの提示方法や水の勢いを数値化、定量化しようとする子どもの必要感について、また、実際の川とモデル実験の繋がりについての質問や意見が出された。さらに、今回一人1台使用されたタブレットの具体的な活用方法やその効果についての質問が出された。



助言：田口 拓也（札幌市立豊平小校長）

三つの動画を視聴した子どもたちは、一瞬シーンとなり、「まじか」というつぶやきも聞かれた。これまでの見方・考え方では解決できない事象に出合い、問題は完全に子どものものになっていた。子どもに本当の問題が生まれていた。

ICTの活用し、一人1台のタブレットにて動画を視聴していた。実際に見に行き体感しているのに、数値が独り歩きしていなかった。デジタルの良さと観察・実験を融合させていた。

書くことで学びの過程を客観的に捉えることができる。中身もただ書かせていただいただけではないはず。何をどう書かせるのか、子どもの価値観を変えるには教師の価値付けや関わりが大切になる。



札幌支部 5年研究発表部会「流れる水の働き」 発表者：稲葉 康訓（札幌市立栄緑小）

自然災害に対して学びを活用した経験を積むことや、自然災害は回避できないことを考えることで、災害に備えたり、災害時に的確な判断をして避難したりと、学びを活用して判断し、行動することができる子どもを育てていった。防災という視点も踏まえ、新たな理科教育の可能性を見いだすことを目指した。

参会者からは、実験や定量化に対する具体的方法について、また、それぞれの子どもの認識の深まりやその見取りについての質問がなされた。さらに、災害面ばかりではなく、自然の恵みや自然との共生という視点の必要性や、長い時間をかけて身の回りの土地ができていくという、理科としての本単元での本質的なねらいが見失われないようにといった意見も聞かれた。日常とモデル実験の行き来についての難しさや、子どもの分かり方を考えていくことの大切さに対する意見もなされた。



助言：川北 俊哉（札幌市立新琴似南小校長）

教室で学び、実験をして実感を得る、そのことで得た学びを基に自然にアプローチしていくことが大切である。自分たちが実験したことは、自然の中のことと同じであるという気付きこそ、これから求められる主体的・対話的で深い学びである。洪水の恐ろしさだけでなく、利益や必要性といった側面も組み込むとよりよい。

モデル実験が実感しづらい部分もある。タブレットや映像の使用が効果的である。洪水を回避できないということを追究していくと、個人レベルでは、備蓄の大切さや避難所開設の在り方など防災の面が強く出ていくことも考えられる。回避できるような土木技術の進化についても触れてもよい。実感を伴った理解とは、子どもの態度や表情など何をもって判断するのが大切である。



◆ 6年生分科会

札幌支部大会 6年授業部会「生き物のくらしと環境」 発表者：坂下 哲哉（札幌市立信濃小）

世界中の生物が食物連鎖や植物の気体交換、水の循環を自分も含めた生物同士の大きなつながりとして捉え、空間的な見方を働かせることで他の生物との関わりを見つめ直す子どもの姿を目指した。



単元構成のキーワードは「つながり」である。1次では、池の中の小さな生き物の食う・食われるの関係をメダカとミジンコで捉えた。ミジンコが植物を食べている様子から、全ては植物につながっていると考え、2次では、水の循環や空気の気体交換へと学びをつなげていった。最後に、3次では空間的な見方を働かせ、1次と2次の学びを生かし、生物のつながりについて、地球全体に視野を広げて考える子どもの姿が見られた。と主張していた。参会者から、「ただ単に食物連鎖として学ぶのではなく、メダカやミジンコにもつながっていることがよかった。」「空間的な見方を働かせることで、どの植物も酸素を出していることにつながるのは、真っ直ぐにはいかず、何か手だてが必要なのでは。」との意見があった。部員からは、「ミジンコの餌はクロレラがよい。」「捕食の動画は、顕微鏡の接眼レンズを外して、スマホを用いて、動画撮影を行った。」など、教材研究についての意見があった。

助言：小野寺 伴幸（札幌市立月寒小学校長）

学習成果の1点目は、豊かな自然体験のある子は、自然体験のない子に比べて学びに向かう姿勢が違ふ。2点目は、子どもたちが手にとって実験できた。3点目は海の酸素供給量が非常に多かった。酸素がなくて困った経験がないから、子どもたちが今まで学んだことを生かして関連付けることで、小学校の理科の集大成となるが、中学校、高校へと学びがつながり、大人になった時にこの学びが理解できる。



札幌支部 6年研究発表部会「電気と私たちのくらし」 発表者：磯川 祐人（札幌市立緑丘小）

STEAM 教育が目指す人材の育成と、理科教育が担う目標達成に向けて思考や行動をコントロールする力である自己調整力の育成を目指した。そこで、電気の有効利用の観点から、自らの働きかけを見つめ直し、修正し、様々な可能性を考えながら単元を通して、プログラミング的思考を働かせることができるようにした。



パソコンを使わないアンブラグドプログラミングでは、蓄電や電気の利用への働きかけをフローチャートで表す経験をした。電気の利用をパソコンでプログラミングした時には、漠然と実験をし、結果が出てから考えるのではなく結果を通して、電気の有効活用について多面的に考える姿や粘り強く考える姿が見られた。

参会者からは、「この単元だけでは、フローチャートを習得することは難しいのではないか。」「フローチャートは、他の単元で習得させ、この単元で活用する方が有効ではないか。」「子どもはフローチャートをどう感じていたのか。」といった質問や意見が出された。部員からは、「子どもは、フローチャートを作成することで見通しをもてた。」と有効であるとする回答があった。

助言：鈴木 圭一（札幌市教育委員会 指導主事）

電気の利用という実生活との結び付きが深い単元を用いて、プログラミング的思考を育むことに価値がある。思考の部分をフローチャートにすることは有効であるが、フローチャートに見方・考え方が現れていたのかは、検討の余地がある。プログラミングをしたことにより、子どもの心の動きがフローチャートに結び付くといふ学びになる。



6. パネルディスカッション

テーマ「令和時代の理科学習の在り方」

パネリスト

文部科学省 初等中等教育局教育課程課 教科調査官	鳴川 哲也 氏
札幌市立伏見小学校	富田 雄介
北海道教育大学附属札幌小学校	鑑 孝裕
コーディネーター	
北海道教育大学付属札幌小学校	高島 護



討議 1 『問題解決』

- 鑑：科学的に問題を解決する力を育成する、このことは、理科学習だからこそできることだと考えている。試行の重要性が以前にも増して高まっている。思い付いたことを、とにかく試させればいいというわけではなく、見通しをしっかりと自覚できるようにした上で試行する場を位置付けることが、子どもと事象との距離を近付けるものと考えます。
- 富田：指導要領でも明示されている通り、よりよい社会や幸福な人生を切り開くために必要な力としてメタ認知が挙げられている。子どものメタ認知力を高めていくために、振り返りの質の向上を図っていききたい。今年度は、『理科日記』と題して、振り返りにも重点を置いた。
- 鳴川：これからの時代を考えたときに、粘り強く取り組んでいくという態度は、非常に重要な要素だと思う。元々理科教育では見通しをもつということを大事にしてきたので、この部分に、新たな価値をもう1回見いだしたいと思っている。見通しを明確にもった問題解決をすることで、常に自分はどう思っているのかというメタ認知の側面も向上しながら問題解決していく。粘り強さや学びに向かう力というのも連動し、おのずとついていくと考えている。

討議 2 『Society5.0 時代を見据えて』

- 鑑：直接体験か ICT の活用かという二項対立で考えるのではなく、どのように ICT を活用し、問題解決の過程を充実させていくのかという視点で考えることが求められる。ICT を観察実験の代替ではなく、それぞれの繋がりがより確かなものとなるように、そして問題解決の過程をより充実したものとなるようにしていきたい。
- 富田：このような時代におけるこれからの理科教育を考えるにあたって、これまで大切にされてきた仲間と共に学ぶ意義について、改めて見つめ直す必要があると考えている。理科の授業だからこそ、仲間と共に、同じ空間で時間を共有して学ぶからこそ生まれる価値を捉えて実践していきたい。
- 鳴川：大前提として、一人1台端末が子どもたちの手元にやってきたとしても、それは観察実験の代替ではない。国としては大きく三つのステップを考えている。ステップ1ではとりあえずは使ってみる。ステップ2でその教科で育む資質能力にどのように寄与しているのか、そのような使い方はどうあるべきかを考えていく。GIGA スクール構想は確実に子どもたちの学びを変えていく。何か一人で黙々とやるようなイメージになりがちだが、「個別最適な学び」ということと一緒に「協働的な学び」ということも言っている。他者との関わり合いは非常に重要だ。一人で黙々とやる学びではなく、一人一人が大事にされる学びというように私は理解している。
- 鑑：個が際立つというところに繋がれると、自分も考えている。

討議 3 『理科だからこそ伸ばせる力』

- 富田：私は自己決定力に着目している。自己決定力の高まりという視点で子どもの学びを考えていくことが重要である。この観点から、グループ活動の価値や難しさについてお聞かせ願いたい。
- 鑑：やはり科学的に問題を解決する力だと考える。日々の理科学習を通して、子ども自身が知識の価値や自他の働きかけの価値を、自分自身で創造する力が、問題解決の力を伸ばす上で欠かせない。新たな価値を作り出す力、そこに着目して授業づくりを行っていくことが大切だと考える。
- 鳴川：自己決定ということに関して言うならば、それはすごく大事だ。個別最適な学びと連動している。一人一人が大切にされ、自己決定がされている、結果の見通しがしっかりとしている問題解決においては、一人一人がやっても、グループ活動でやっても、主体的な学習になる。また、新たな価値とは何なのか。スタートが自然の事物現象なら、ゴールももう一度自然の事物現象に戻す。そうすると今までとは見え方が違ってくる、ということを実感させることは、これからもっとやっていくべき。さらに、子どもたちは学んで得た知識だけではなく、その学び方、プロセスそのものにも価値を見いだす。その意識をどれだけ子どもたちに伝えられるかということが大事である。もう一つ言うならば、科学は謙虚であるべきだと思っている。科学についての認識、アプローチの認識というものを、大事にしなければいけないと思っている。
- 高島：見方・考え方の見方に非常に教科性が出て、理科でしか伸ばせられない大切な要素かと思う。
- 鳴川：全く同感である。

7. 講演

○ 文部科学省 初等中等教育局教育課程課 教科調査官

鳴川 哲也 氏

1. 新型コロナウイルス感染症関係

新型コロナウイルス感染症が拡大する中、日本人のみならず世界中の人が科学的に思考し、判断し、行動しようとしたはずである。理科教育では、科学的に考えるということを常日頃から大切にしているが、授業の中でコロナのことを例に出せば、科学的な思考のよさを理解してもらえるチャンスがある。しかし、科学が万能ではないことも併せて伝えていかないといけない。



コロナ禍による休校中、先生方のどんなプリントを出すか、動画配信で済ませてよいのか、一方通行の学習でよいのか等の悩みは、主体的・対話的で深い学びという視点では、健全な悩みである。理科学習では、問題解決の過程を教師がなぞっただけの子ども不在の授業や、観察・実験さえすればよいという授業は絶対に避けたい。

2. 新学習指導要領の概要

「新たな時代」とは、予測困難な時代である。当初より AI の急速な発達によって予測困難であるとの論調だったが、新型コロナウイルス感染症の拡大により、まさに予測困難な時代に突入したと考えられる。

新学習指導要領では、資質・能力が三つの柱に整理されたが、「知識・技能」は、「生きて働く知識・技能の習得であり、「思考力・判断力・表現力」は「未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力の育成」、「学びに向かう力・人間性等」は、「学びを人生や社会に生かそうとする、学びに向かう力・人間性等」である。また、確かな学力には3要素があり、「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得する」

「これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力等を育む」「主体的に学習に取り組む態度を養う」と書かれている。さらに、個性を生かし多様な人々との協議を促す教育の充実に努めること、とも書かれている。今までの理科では、問題解決を通して結論が出され、その段階での更新された知識となるが、そこで終わってしまうことが多いのではないだろうか。やはり、そこで終わるのではなく、更新された知識をもう一度事象に当てはめるからこそ、知識が更新されてものの見え方が変わったことを実感できる。

3. 「見方・考え方」について

新学習指導要領の重要キーワードの一つである、「見方・考え方」は、各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであり、教科等の学習と社会をつなぐものである。子どもが学習や人生において見方・考え方を実際に働かせるようにすることこそ、教師の専門性が発揮される。「考え方」については、どの教科も同じような捉え方でよい。「見方」については、教科の本質に関わる部分であるから、改めてその重要性について考えていかなければならない。

4. 「主体的・対話的で深い学び」について

「深い学び」は、「見方・考え方」が大きく関わっている。「深い学び」と「思考力・判断力・表現力」の説明内容には多くの共通項がある。「深い学び」のプロセスを四つに区切ると、以下のようになる。

1. 知識を相互に関係付けてより深く理解する。
2. 情報を精査して考えを形成する。
3. 問題を見いだして解決策を考える。

4. 思いや考えを基に創造する。

上記の1は資質・能力の三つの柱のうち「知識・技能」に該当するが、2, 3, 4については「思考力・判断力・表現力」に該当する。深い学びの過程では、根拠のある予想をもったり、問題解決を行ったり、結論を再度日常に当てはめたりする各場面で、見方・考え方が介在するのである。だから、「見方・考え方」というのは、非常に重要なキーワードである。

5. ICT の積極的な活用

一人1台の端末を活用することで、資質・能力が育成されなければならない。端末は実験・観察の代替ではなく、新たな文房具という位置付けであり、当然文房具を使うことは目的ではない。端末を使って資質・能力にどうつなげていくかという話である。

ここで話をするのは、考えられる活用の一例であり、そのように使わなければならないということではない。一人1台の端末を持つと、理科の学習において、八つの使い方が考えられる。

1. 情報を集める……… 調べ学習への活用
2. 事実を捉える……… 事実を写真や動画で記録、後から振り返る
3. 学びを蓄える……… ポートフォリオ的な活用法
4. 事象をつなげる……… 日常的に気付いたことを写真等で記録・蓄積し、授業に生かす
5. 認識を深める……… 学習対象以外の植物等を撮影し、比較する
6. 問題を見いだす……… 自分が撮影したものと比較する活動から認識のズレが生まれる
7. 根拠を見付ける……… 自分なりの根拠となるものを撮影しておき、授業に生かす
8. 価値を高める……… クラウド上で全国の子どもと情報交流を行う

学校の授業だけで使うとなると制限が生じるが、各家庭に持ち帰られるようにすることで、端末の活用の仕方には可能性が広がっていく。

最後に、これからの時代に求められる理科授業の在り方についてであるが、今はコロナ禍ということもあり、時間的に大変難しい状況にあるが、パネルディスカッションでも話題になった、個別最適な学びを目指してもらいたい。教師が先回りして失敗の無いように進めるのではなく、子どもの間違いに寄り添いながら進める授業の中で、「この方法ではうまくいかないことが分かった。」と子どもが言えるような授業が、一人一人を大切にすることなのではないだろうか。一人一人が試行錯誤を繰り返し、自分なりの目的を再構成しながら進める学びがこれから大事にされるのではないだろうか。



北海道小学校理科学研究会 事務局長
紺野 高裕 (札幌市立北九条小学校長)

Tel. 736-2564 Fax. 736-2565

E-mail : takahiro.konno@city.sapporo.jp

担当：元起 克敏 (広報部長) 山の手南小学校

Tel.621-6771 Fax.613-0149