

令和6(2024)年12月24日

道 中 理

第 190 号

北海道中学校理科教育研究会



第62回北海道中学校理科教育研究会函館大会を終えて

北海道中学校理科教育研究会函館大会 運営委員長 橋本 智也

毎年、注目を集める「市区町村魅力度ランキング」で1位に輝いた「コンパクトシティ・函館」において、第62回北海道中学校理科教育研究会函館大会が、函館市立深堀中学校を会場に、全道各地を始め青森県からの御参加もいただき開催されました。今大会が盛会のうちに終えることができましたことに、参加された皆様、関係者の皆様に厚くお礼を申し上げます。

本大会を開催するにあたり、御後援を賜りました北海道教育委員会、函館市教育委員会、北海道・函館市中学校長会をはじめ、各種校長会や研究会、そして協賛をいただいた関係の皆様のご理解と御支援のおかげと心から感謝し、重ねてお礼申し上げます。

函館での全道大会は5年ぶりの開催であり、参集形式を復活させた旭川大会での成果を引き継ぎながら、公開授業を一校で実施したことで、全ての授業の参観を可能にしました。

思い起こしてみると、大会の1年数ヶ月前までは容易に研究サークルの活動ができず、紙面開催や少人数による授業研究を細々と行っていた状況でした。しかし、多くの関係者の皆様と函中理会員の御協力や熱い思いにより、大会に向けた準備を精力的に進め、無事に終えることができたことに、安堵を覚えています。

今回の大会は、研究主題を「学びの再構築を通して、自然との共生に向かう理科学習～学びの過程に着目し、資質・能力を系統的に育む理科学習～」と掲げ、三つの公開授業を設定し、研究実践を進めてまいりました。そこには、大会開催を目的とした研究に止まらず、函中理全会員が気軽に何気ない疑問や情報を交わし、互いに資質能力の向上を目指す、以前のような活動や風土の再興をも目指していました。

三つの授業公開において、主体的な学びそして対話的な学びに向けた工夫を研究の視点として、各学年研究部を中心に授業作りを行いました。そして、学びの過程の中で、生徒の主体的な学びや対話的な学びが進んでいくように、指導計画の工夫や教材・教具や観察・実験の工夫、学習評価の工夫などについて検討を重ねて作り上げた授業を御覧いただきました。

授業では生徒は真剣に探究し、瞳を輝かせ考えを交流しながら課題解決を図りました。そこには、簡単に操作できる、知的好奇心を喚起させられる、班ごとに仮説検証の計画を立てられるなどの工夫があり、函中理として取り組んできた成果の実りであると自負しております。

午後からは函館大会の特色でもあるブース発表をホールにて行いました。釧路、旭川、札幌、函館4地区より10本の発表があり、全道各地で活躍されている方々より、効率的で効果的な授業についての教材や教具の実践発表、アプリ等の紹介の他、実際の作業等もあり、五感をフルに活用して充実した時間となりました。また、今年度よりJAMSTECと函館市の連携・協働で取り組みを進めている「海洋STEAM教材」のコーナーもあり、海の学びを通じて生きる力を身に付ける実践として紹介されました。

大会を通じて多くの方々が理科について交流されたことと思います。本大会の成果が参加された皆様を通して、全道へ環流されていくことを期待しております。

今後は、大会の成果と課題を明らかにし、来年度の全中理札幌大会での函中理からの発信に向け、一層充実した研究実践に努めていきたいと考えています。

(函館市立銭亀沢中学校長)

第62回北海道中学校理科教育研究会 函館大会

大会主題 「学びの再構築を通して、自然との共生に向かう理科教育」

大会副主題 「『学びの過程』に着目し、資質・能力を系統的に育む理科学習」

【開催期日】 令和6年10月18日(金)

【開催会場】 函館市立深堀中学校

函館市中学校理科教育研究会

研究部長 中村 英彦
(函館市立戸倉中学校)

令和3年度から全面実施された現学習指導要領では、育成を目指す資質・能力が明確化された。その資質・能力を育成するために、「見方・考え方」を働かせ、主体的・対話的で深い学びにつなげていくことが大切である。そこで、函中理では、育成する資質・能力、そこに至るための見方・考え方を教師側が事前に把握し、指導計画を立て、実践していくことが必要であると考え、教師が計画・指導・評価する学習のデザインと学習指導要領解説に示されている資質・能力を育むために重視すべき学習課程のイメージ「探究の過程」について研究を進めていくこととした。生徒の「探究の過程」と教師が計画・指導・評価する学習のデザインを「学びの過程」と定義し、研究副主題を「『学びの過程』に着目し、資質・能力を系統的に育む理科学習」と設定し、以下のような研究仮説・研究の視点で実践を積み重ねてきた。

◇研究仮説

自然事象（日常生活に見られる事象も含む）に対する課題を理解し解決するために、「学びの過程」の中で、主体的・対話的な学びを通して計画的・系統的に学習していくことで、必要とされる資質・能力が育まれるであろう。

◇研究の視点

- 1 主体的な学びに向けた（指導計画や教材・教具や観察・実験、学習評価等）工夫
- 2 対話的な学びに向けた（指導計画や教材・教具や観察・実験等）工夫

視点1では、指導計画の工夫として、「探究の過程」を生かした指導計画を作成した。実験や観察を通し、生徒自らが「なぜだろう」「どうしてだろう」という“気づき”や“問い”から個人またはグループで課題を設定し、その課題を解決するための仮説を立て、検証実験を計画し、仮説の検証を行えるようにした。また、抵抗がどこに接続されているか分からないブラックボックス化した2学年の教材や、簡単に準備でき、短時間で金属が樹木のように伸びていく様子を視覚的に捉えることができる3学年の金属樹など、知的好奇心を喚起するような教材・教具の工夫を取り入れ、授業づくりを進めてきた。

視点2では、指導計画の中に、課題解決に向けての交流の場面を意図的に設けてきた。交流する内容によって、ペア・グループ・全体など、交流する人数を変えたり、交流する方法も、端末・プリント・ホワイトボード・実物など、効果的に行えるようにし、個々の学習を広げ、深められるようにしてきた。

◇各分科会での実践と今後に向けて

1学年では、音の伝わり方についての基本的な実験操作を行い、そこから出てきた個人の疑問や気づきを課題として設定し、その課題を解決するための検証実験の授業、2学年では、目に見えない回路を既習事項を生かし、測定結果から解明する授業、3学年では、1学年同様、金属樹ができていく様子から生じた気づきや疑問をもとに課題を設定し、課題解決のための検証実験の授業を行った。今後は、対話的な学びに向けた工夫がより充実するよう、交流の内容や方法、指導計画の位置づけなどについて研究を進めていきたいと考えている。

第1分科会 第1学年

◆ 身のまわりの現象・音の伝わり方 ◆

授業者：吉田 正 教諭(函館市立桔梗中学校)
責任者：片岡 健太 教諭(函館市立銭亀沢中学校)

【授業概要】

本分科会では、学習指導要領解説に例示されている「探究の過程」に沿った授業展開を計画し、実施した。本実践では前時に音さの聞こえ方、水中での音の聞こえ方、真空容器内での音の聞こえ方、振動する物質が変わったときの音の聞こえ方の基本的な実験を行い、音の伝わり方に関する基本的な内容の確認を行った。実験を通して生じた新たな気づきや疑問を個人で考え、タブレット端末を用いて学級全体で意見の共有を行い、他の人の意見も参考にしながら、自ら解決したい課題を設定し、その解決のための検証実験を計画し、本時では検証実験を行い、その結果を交流した。

さらに、本分科会では主体的・対話的な学びの充実に向けて以下のような工夫を行った。

- ・気づきや疑問から自らの課題を設定できるような指導計画の工夫
- ・再現性が高く、操作が簡単な教材、教具の工夫
- ・課題解決に向けて、個人、ペア、小グループ、教師と一緒に生徒が自由に学習できるような形態の工夫
- ・生徒の思考を全体で共有できるようなタブレット端末の活用の工夫

次時では、疑問の解決結果を学級で共有し音についての理解を深め、音の伝わり方のまとめを行った。また、同様の授業展開で、音の性質についても学習を進めた。

【授業分科会】

①教材・教具の工夫から

- ・再現性や操作性が高く、生徒の考える時間を確保、促進していた。
- ・タブレット端末をメモ帳代わりに活用することによって、振り返りの時間が確保されていた。
- ・疑問や気づきを Padlet で共有することで、考察を深め、広げる工夫がされていた。

- ・温度や物質の違いが音に及ぼす影響を考察し、生徒の興味が引き出されていた。

②課題と改善点

- ・タブレット端末の使用により、自分の意見の発信や他者の意見を確認することが容易であったが、生徒同士の対話が静かになりがちになってしまった。
- ・実験計画の課題設定が大まかで、見方や考え方を深める工夫が不足していた。具体的な条件制御の視点があると良い。
- ・対話の活性化や自由度を高める指導者の舵取りが重要である。

以上のような話し合いを通して、各地区で実践を重ね、さらに工夫することで学びの質を高められる可能性が示された。

【助言】

森町立森中学校 村井 雄一校長からは、教材・教具に関して、今回実験で使用した教材・教具は簡単な操作で実験が可能なことや、再現性が高いことから、生徒が何度も繰り返し実験できるものであったとの評価をいただいた。また、その工夫の結果から、生徒の知的好奇心が刺激され、試行錯誤しながら実験結果を検証し、個別最適化に適した学びが保証され、主体的・対話的で深い学びが充実されていたのが印象的な授業であったことも評価いただいた。

渡島教育局 金子 智和指導主事からは、今回の授業のように、探究の過程に沿い、主体的・対話的な学びを積み重ねていくと、理科教育の発展につながっていくと感じると評価いただいた。指導要領に基づき、探究の過程を繰り返すことで資質・能力を育成することができる。そこで今回の実践では問題を見いだす場面を本時以外にも複数回設定することで生徒が見通しをもち、深く考えることができる授業を実現していた。また、タブレット端末を活用した対話的な学びや工夫された教材・教具により、主体的に学ぶ姿勢を促進していたと評価いただいた。最後に、授業の主語・中心が子どもであり、彼らが「学びたい」と思える環境づくりが求められているとの助言をいただいた。

第2分科会 第2学年

◆ 電気の世界 ◆

授業者：能登屋 在 教諭（函館市立戸倉中学校）
責任者：齋藤 明子 教諭（函館市立北中学校）

【授業概要】

本分科会では、何よりも生徒自らが主体的に学習に取り組んでいくために、“解き明かしたい”という知的好奇心を喚起できるような教材・教具の工夫に重点を置き、電気の単元で実践を積み重ねてきた。

電流はエネルギーとして身近に存在しているが、直接見ることはできないものであり、電流の流れや電子、抵抗についてなどの概念を形成しにくい。さらに、学習過程では計算処理が多かったり、電流・電圧の測定などの操作の繰り返しや回路の接続など、苦手とする生徒も多く見られた。そこで本実践では、単純に“目に見えないものを実験によって解明したい”という知的好奇心を喚起させ、主体的に学びに向かえるものとして、どこに抵抗が接続されているか、見えないようにブラックボックス化した回路を作成した。さらに、電流の単元に苦手意識をもっている生徒でも、主体的に学ぶ意欲が継続できるよう、ブラックボックスの表面から端子を出し、電流計や電圧計の測定器具を簡単に接続し、測定できるような工夫も取り入れた。

本実践での対話的な学びに向けた工夫として、ホワイトボードを活用した。ブラックボックスの表面にホワイトボードシートを貼り付け、測定結果から考えられる抵抗の場所や大きさなどを直接書き込めるようにした。そうすることで、グループ内で回路を考えるときの補助的なツールになると考えた。また、別にもホワイトボードを用意し、グループ内で交流した結果を整理できるようにした。さらに、同じ回路を実験したグループ同士、異なる回路を実験したグループ同士で交流する時間を設定し、自分たちの考えを根拠を持って説明できるようにした。

本時では、学習した内容の理解をさらに深めるために、難易度の異なる回路の解明を行った。1回

目は使用する抵抗の種類を制限（ 10Ω ・ 20Ω ・ 30Ω を1本ずつ使用）した回路の解明を行った。2回目は、抵抗の大きさは変わらないが、種類に制限をかけない（ 10Ω 1本、 30Ω 2本など）回路の解明を行った。1回目の回路の測定結果や交流の経験を生かし、難易度の高い回路にも最後まで粘り強く主体的に取り組む姿がよく見られ、抵抗の求め方、直列回路の合成抵抗についての理解が深まったと考えられる。

【授業分科会】

研究協議では、教具であるブラックボックスが「仲間との交流や考えを整理するのに有効であった」「条件制御や難易度が適切だった」との御意見をいただいた。また、「ワークシートに調べる端子を提示したことで、生徒の主体性が損なわれたのではないか、生徒が試行錯誤して知恵を出し合う可能性があっても良かった」という意見や、交流のタイミングや方法は授業のねらいによって様々な工夫が考えられるという意見など、参観者自身がこの授業を設計するイメージをもった上で、の意見や助言が多く寄せられた。

【助言】

旭川市立東光中学校 上原 大岳校長からは、生徒が学ぶことを楽しいと思える授業づくりを目指しているのが感じられたことと、生徒が課題に向き合っている姿勢が素晴らしかったことを評価していただいた。また、探究活動については、生徒が見方や考え方を意図的におさえた上で活動することが大切であることを御示唆いただいた。

八雲町教育委員会 池田 忠寛指導主事からは、知的好奇心、既習事項の活用、達成感が集約されていた授業だったと評価していただいた。既習事項や定義をしっかりと理解した上で活用したり、自分の言葉で理解していることを交流したりするためには、日常的に生徒の読解力のトレーニングが大切であること、また、一人一台端末を利用した方が効果的な場合とそうでない場合の見極めも大切であることを御示唆いただいた。

第3分科会 第3学年

◆ 化学変化とイオン ◆

授業者：片桐 尚哉 教諭（函館市立五稜郭中学校）
責任者：斉藤 亘 教諭（函館市立赤川中学校）

【授業概要】

本分科会では「自然の事物・現象の中に問題を見だし、自ら課題を設定して予想や仮説を検証するための実験を計画・実行・振り返りをする探究的な授業づくり」を研究テーマとして授業を構築した。

「なぜだろう?」「どうしてだろう?」という気づきや問い、さらにはもっと知りたいという知的好奇心を喚起する事象との出会いを大切に、生徒が自ら仮説を立て、実験計画の立案や仮説の検証を行うことで、科学的に探究する力を育成することができるような授業展開になるよう工夫を行った。

授業実践では、「化学変化とイオン」の「(イ)化学変化と電池」をもとに、金属のイオンへのなりやすさの違いについて理解を深めるために、「金属樹」を題材として用いることとした。本実験で使用した装置は、シャーレに水溶液で湿らせたる紙の上に金属片を置くだけの簡単な作りをしており、金属が成長していく様子を短時間で、視覚的に観察することができる。また、生徒による検証実験を行う際には、条件を容易に制御できるうえ、一度に複数の条件の実験が可能であるため、生徒一人一人が主体的に学習に向かうことができる教材であり、生徒の学びを深めることに役立った。本研究では、「金属樹」との出会いをきっかけに、生徒が感じた気づきや問いを出発点とし、仮説を立てた。「水溶液の濃度や量」、「水溶液の種類」、「金属の種類」、「金属の面積」などの条件を変化させたとき、金属樹がどのような成長を示すのかという課題を設定し、それを解決する実験方法を立案した。その際に、何の条件を変えるのか、条件制御はどのようにするのかを考え、さらに、実験方法だけでなく、予想される結果とその結果に至る理由を説明することを求め、「質的・実体的な視点」

で事象を捉えることにより、イオンのモデルやイオン化傾向などの既習事項を使って現象を説明する姿が見られた。

本時では、立案した実験を実施した。自らの仮説の正しさを確認することができた班が多かったが、中には仮説と反する結果になる班も見られた。しかし、似た条件の他の班の結果を見ながら金属樹の大きさではなく輝き方（金属の密度）に着目した方がよいのではないかという対話が自然と生まれていた。生徒は「金属樹」との出会いから仮説や実験計画を立て、その検証を行うという一連の流れを見通しをもって行うことができたと考えた。

【授業分科会】

授業分科会では、水溶液の濃度や道具の大きさなど条件制御の重要性や授業における「課題」と「目標」の整理、学習者間で ICTを活用しての他者参照の有用性について意見が出された。また、金属樹は科学的探究心を引き出すのに有効な教材であることを確認した。

【助言】

北海道教育庁胆振教育局 平林 延祥主任指導主事からは、生徒たちが自ら仮説を立て、実験を通じて課題を見だし、問題解決に主体的に取り組む姿が印象的であるとお話をいただいた。特に、自分たちの実験結果を分析する段階で、他者と意見交換しながら妥当性のある結論を導き出していた姿が評価された。また、理科の授業において、生徒たちが問題を科学的に解決しようとする姿勢をもちながら、見通しをもって観察や実験に取り組む学習過程の重要性を強調された。このような学習を繰り返し経験することによって、理科の資質・能力が高まってくるとご示唆いただいた。

七飯町立七飯中学校 細川 和成校長からは、本授業で使用した教材が、ローコストで再現性が高い点やさらなる活用方法が考えられると評価いただいた。

地区別研究発表会（中学校）

◆札幌地区研究発表◆

学びの再構築につながる授業展開の工夫

札幌市立明園中学校 芳賀 大二郎 教諭

【実践研究内容】

「学びの再構築」の中でも、特に「知識の再構築」に重点を置き、生徒の「知識の再構築」につながる要素を明らかにすることをねらいとした実践を行った。その手だてとして、単元構成を工夫し、他教科や他領域の過去の学びとどのようにつながっているかを整理して授業を展開できるようにする、授業内で使用するワークシートに「課題解決に生かせそうな知識」「リフレクション」という欄を設け、過去の知識とのつながり、探究の過程の振り返りをできるように工夫して授業を実践した。【課題と成果】

単元構成を工夫し、学んだ知識を意識できるような授業展開を行うことで、同領域の既習内容とつながるだけではなく、他領域や他教科の学びとつなげることができた。このような学びを積み重ねることで、「知識の概念的な理解」につながっていくと考えられる。課題として、過去の学びをより生かすやすくするために必要な授業展開や過去の学びをどのように生かしたかを見取る方法について考えをより深めていく必要があると考える。

◆旭川地区研究発表◆

自立した科学的探究活動を通して、

持続可能な未来を創造する生徒を育成する理科学習

旭川市立永山中学校 田中 秀平 教諭

【新研究主題についての概要】

令和5年度までの研究で、端末を活用しながら主体的に取り組む姿や意識的に見方・考え方を働かせている姿を教師が適切に見取り、価値付けることによって生徒一人一人がよりよい探究を進めていく原動力となったが、教師のデザインと生徒側のデザインのバランスや生徒が主体となって進めていくための教師の役割の難しさが課題としてあった。

これからの予測困難な社会を生き抜くために、明快な解のない問題に対して粘り強く、主体的に、そして科学的に探究していく資質・能力を身に付けた「自立した学習者」の育成を目指し、研究主題を「自立した科学的探究活動を通して、持続可能な未来を創造する生徒を育成する理科学習」とした。

「自立した科学的探究活動」とは、①解決すべき

課題やチャレンジしたい課題・テーマを見いだすこと ②方法を自ら考え、自らの探究に見通しをもつこと ③自力で学習を展開し、必要に応じて自ら援助を求め、他者と協働すること ④主体的に振り返り、自ら設定した規準で評価し、新たな課題を意識することと捉え、単元の学習や一つの探究の過程の中で積み重ねていくことにより、持続可能な未来を創造するために必要な資質・能力を身に付けていけると考え、これから研究を推進していきたい。

◆釧路地区研究発表◆

理科の見方・考え方と学びの連続性を意識した授業づくり

～第7学年 気体の性質の授業実践を通して～

北海道教育大学附属釧路義務教育学校

後期課程

三光楼 正洋 教諭

【実践研究内容】

資質・能力を育成していく過程では、エネルギー・粒子・生命・地球の共通の見方を踏まえ、小学校段階で身に付けた比較・関係付け・条件制御等の考え方を働かせながら学習を進めていくことになる。このような見方・考え方を働かせ、科学的に探究していくためには、指導者側が学習内容を系統的に捉えること、7年間の学習の繋がりを意識したカリキュラムを構築していくことが重要であると考え、実践を行ってきた。具体的な取組として、小学校・中学校の学習内容の関連性を共有しながら、7年間を見通した系統表の作成や小・中の発達段階に応じ、どの「見方・考え方」を鍛えていくのかを考慮して、気体の性質の単元の授業づくりを行ってきた。

【課題と成果】

単元レベルで小・中学校で得られる「見方・考え方」を共有することで、指導内容や方法を明確にすることができた。また、授業の中では、実験方法をスムーズに考えることができ、その結果を既習事項と比較・関連付けて適切に分析する姿が見られた。課題として、小学校段階で粒子のモデルについて、どの程度おさえることがスムーズな学びにつながるのか、検討する必要がある。また、小中の連携だけではなく、高校との連携を図り、学習の繋がりを意識できるカリキュラムの作成を行っていきたい。

事務局から

●10月19日(金)に第62回道中理函館大会が開催されました。大会主題「学びの再構築を通して、自然との共生に向かう理科教育」副主題「『学びの過程』に着目し、資質・能力を系統的に育む理科学習」と位置付け、公開研究授業と分科会、地区研究発表、ブース発表が行われました。

公開研究授業は、各学年一つずつ計3学級行われ、それぞれ他校から授業学級の生徒を連れてきての授業となりました。どの授業も大会主題や副主題に迫る、よく練られた授業展開と、生徒の探究心あふれる学びが見られた授業でした。その後の分科会についても、それぞれの研究や経験、考えに基づいた意見交流が活発に行われました。

研究発表については、札幌、旭川、釧路の3地区から、それぞれの地区の研究をベースに研究を深めてきた成果を発表されました。どの発表についても、生徒を真ん中に置き、生徒の学びにどのように機能するかを考えており、授業実践に基づ

く丁寧な発表となっていました。

函館大会の特徴ともいえるブース発表については、各地区の先生方が日々の実践で工夫されている教材教具の展示や実際に触れながら考えたりするブースだけではなく、道中理のHP運用の在り方について考えてみるブースもあり、授業にすぐに生きることを得られただけではなく、今後の持続可能な道中理の取組についても思いを馳せることにもつながる機会となりました。

全道各地から180名もの参加をいただき、研究の成果と課題を確認し、今後の研究の方向性を見いだすことができる有意義な大会となりました。

●冬季研修会は、令和7年1月11日(土)ホテルライフォート札幌にて開催します。道中理函館大会を振り返り、今年度の研究の成果と課題を明確にし、次年度の全中理北海道大会につなげていくとともに、若い先生方の活躍を広げる研修会にいたします。多数の御参加をお待ちしております。



 教育出版株式会社

本社 〒135-0063 東京都江東区有明3丁目4番10号 TFTビル西館 Tel:03-5579-6278 Fax:03-5579-6444
北海道支社 〒060-0001 札幌市中央区北1条西7丁目1 プレスト1・7 2F Tel:011-231-3445 Fax:011-231-3509
函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一ビルディング3F Tel:0138-51-0886 Fax:0138-31-0198
ホームページ <https://www.kyoiku-shuppan.co.jp>

令和6(2024)年12月24日 道中理 190号
編集発行 北海道中学校理科教育研究会
会長 三浦 雅美(札幌市立平岡中央中学校長)

事務局所在 〒003-0869
札幌市白石区川下749
札幌市立北都中学校内
事務局長 野田 隆之(校長)
TEL 011-872-5201 FAX 011-872-4596
<http://www.dochuri.org/>

本誌記事内容・写真などの無断複写、複製、転載を禁じます。