

令和4(2022)年3月18日

道中理

第182号

北海道中学校理科教育研究会



知的好奇心と未来を創造する力

北海道中学校理科教育研究会 副会長 伊藤 直

令和3年度も新型コロナウイルス感染症の影響が続いています。そのような中、第59回道中理釧路大会が11月5日(金)に全道をオンラインで結び開催されました。釧路大会を一年延期してのGoogle Meetによるオンライン開催となり、準備や運営に当たられた皆様の御苦労が窺える大会でした。本会としてオンライン開催のノウハウは、現在の資源をどれだけ有効に活用できるかという点においても、今後の貴重な財産となりました。また、令和4年1月11日(火)に行われました冬季研修会では、会同とオンラインによるハイブリッド開催となりましたが、途中で機器の不具合や操作上のトラブル等が発生して余計に時間を費やす場面もありました。改めてICT(情報通信技術ですが、Iいつも・Cコンピュータ・Tトラブル)を取り扱う難しさを実感したところです。しかし、そこを粘り強く解決していくのは、ある意味「知的好奇心(知覚的好奇心⇒大会副主題解説より)」ではないかと思えます。

最近読んだ本(『挑戦 常識のブレーキをはずせ』講談社)で山中伸弥先生・藤井聡太さんの対談があります。その中で山中先生が「AIは過去の様々なデータから確率論で決めるので、右に行くと成功率が60%なら、左の40%には行かない判断をするが人間はそうでもない。今までの信念や勘(閃き)から左という意思決定をし、実は成功に繋がったという例は山ほどある。そこが人間の面白いところ。」に対して、藤井さんは「将棋でもAIが評価しない40%の手を掘り下げるアプローチも時として有効なのかな。」「これは閉じたゲームの世界の話だけど、オープンな人間社会にとっては、知的好奇心というのか、先生が信念や勘(閃き)と言われたものが、実は凄く大事なのかな。」と応じています。また、山中先生は「iPS

細胞を作る研究を始めたころ、皮膚の細胞からES細胞(胚性幹細胞)を作るのは不可能に近いと思われていたが、植物生物学の教授が「植物ならば簡単なこと」の一言で発想を転換できた。」「今、新型コロナウイルスのmRNAワクチンが世界で初めて実用化されたが、それはiPS細胞を作る過程でmRNAを活用できないかと色々探っているうちに、効率よくiPS細胞を作ることに成功した。一方で、カタリン・カリコ氏(ハンガリー出身)の常識や前例に捕らわれない苦節10年の研究の末、mRNAワクチン開発にも成功した。」と伝えています。それは知的好奇心からくる信念や勘(閃き)がAIを凌駕し、時には成功確率を超えることがあるという山中先生のメッセージなのです。

人間にはあってAIにはないもの。それは、未知なるものを知りたいと思う「好奇心」と新しいものを生み出そうとする「創造力」です。人間は今まで見たことや聞いたことや体験したことのない新しい価値観や概念にふれたとき、興味・関心を抱き、知ろうと行動し、体験し、新しい気付きを得るのです。私たちはこの「好奇心」と「創造力」を用い、既存の概念を超える学びのプロセスを通して未来へ成長していくのだと思います。

冬季研修会では研究部より第60回道中理札幌大会(令和4年10月29日(土)ー9年研究の最終年として、大会副主題「知的好奇心をはたらかせ、自然との調和を志向する理科学習」)の提案がありました。各地区において、知的好奇心や未来を創造する力について思考し、「自然と人間との調和をめざす理科教育」に繋げていきたいと考えます。

(札幌市立栄町中学校長)

令和3年度 道中理「冬季研修会」より

研究主題

「自然と人間の調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」

日時：令和4年1月11日（火） 場所：ホテルライフオー ト札幌

全体進行：古川恵美子(事務局長)
研修司会：高橋 直也(研究部副部長)
桑原 俊行(研究部副部長)

1. 開会のあいさつ 荒島 晋(会長)
2. 研修のねらい 小路 美和(研究部長)
3. 研修
 - (1) 第68回 全中理広島大会の報告
伊藤 雄一(研究部副部長)
 - (2) 第59回道中理釧路大会報告
 - ①あいさつ
青木 悟
(釧路・桜が丘中学校)
 - ②大会の成果と課題について
岩谷 拓実(釧路・阿寒中学校)
 - ③研究授業の実践報告
岩井 俊昌(釧路・山花中学校)
 - (3) 道中理の年間指導計画について
戸田 賢之(研究部副部長)
 - (4) 今年度の研究の統括
小路 美和(研究部長)
 - (5) 令和4年度 第60回道中理札幌大会に向けて
 - ①大会準備委員長 挨拶
荒島 晋(札幌・幌東中学校)
 - ②大会の概要説明
古川恵美子(札幌・山鼻中学校)
 - ③大会副主題の提案
小路 美和(札幌・八軒中学校)
 - (6) 助言
寺田 晋哉氏
(札幌市教育委員会 指導主事)
渡辺 理文氏
(北海道教育大学札幌校准教授)
 - (7) 講演会
「主体的に学習に取り組む態度の学習評価」
渡辺 理文氏
(北海道教育大学札幌校准教授)
4. 謝辞・閉会のあいさつ 伊藤 直(副会長)
5. 連絡

令和4年1月11日(火)に、ホテルライフオー トにて道中理冬季研修会が行われた。今年度は、オンラインを併用しての研修会となり、60名近くの先生方が参加し、大変実りの多い研修会となった。

会長挨拶

北海道中学校理科教育研究会

会長 荒島 晋(札幌市立幌東中学校長)

この2年間、色々な機会に御挨拶するたびに、「このコロナ禍で」というのが枕詞になっていました。最近の道内の様子を見れば、そろそろこの枕詞も不要かなとも思えてきたところに、オミクロン株の発生が話題となり、緊張が続く状況となっています。そのような中、冬季研修会の御案内を差し上げたところ、こうしてたくさんの会員の皆様にお集まりいただいたこと感謝いたします。

コロナ禍の中で昨年開催した夏季研修会はオンラインを併用したハイブリッドで、そして道中理釧路大会は完全オンラインで開催することができました。今までのように一堂に会してではなく新しい形での大会開催を進めることができました。それぞれの開催に当たり、準備・運営に当たられた先生方に改めて御礼を申し上げます。

新しい学習指導要領が全面実施となりました。理科の見方・考え方とはどのようなものか、見方・考え方を働かせた学習でどのように資質・能力を育むのか、学習計画と評価計画を立て全道各地で実践が進められています。道中理でも互いの実践を交流し、子どもたちの学びのために研修を深めていきたいと考えています。実践を進めていく中で見付けた課題を会員の交流の中で解決していければ幸いです。これまでの実践そして活動を基盤にしつつ、これからの道中理の目指す方向性を会員の皆様で議論し、見出していければと思います。

本日はお忙しい中、お二人の先生にお越しいただきご助言を頂戴できることになりました。ありがとうございます。

お一人は札幌市教育委員会教育課程担当課指導主事の寺田晋哉先生です。寺田先生は理科教育だけでなく、本市のGIGAスクール構想の牽引役としても御活躍されています。

もうお一人は北海道教育大学札幌校准教授の渡辺理文先生です。先生には、本日の研修会の後半で「主体的に学習に取り組む態度の学習評価」の

題で御講演をいただきます。寺田先生、渡辺先生、本日はよろしくお願いいたします。

では、今日の研修会が御参加いただきました皆様にとって、大いなる糧となることを願い、私の挨拶といたします。本日はよろしくお願いいたします。

《冬季研修会の内容》

1. 第68回 全中理広島大会の報告

第68回全中理広島大会は、初めてのリモート開催で行われた。北海道からは3名の先生方がこれまでの研究の成果を発表した。また、文部科学省講演では初等中等教育局視学官の藤枝 秀樹氏、記念講演ではマツダ株式会社シニアインベションフェローの人見 光夫氏による講演会が行われた。

全国から多くの先生方が参加し、現状の中でも理科教育を推進するための手立てを交流するなど、実り多い大会となった。

2. 第59回道中理釧路大会報告

(1)オンライン開催について

オンライン開催を模索するなかで、様々な課題に直面した。1つ目は、ミーティングに参加できる人数が100名までということである。これは、Google Meet の利点であるミーティングの複数同時開催を利用することで解決し、200～300人の参加が可能となった。

2つ目は配信するための機材の接続配置である。

オンライン開催をするには、一定以上のスペックが求められ、配信に係るPC操作、Meetの使用方法などのスキル研修を行う必要があった。

授業配信については、リアルタイムでの授業配信を検討したが、安定した配信が難しいこと、不測の事態が発生した場合、研究会の開催そのものが困難になるなどの理由から、ビデオ録画をした授業を編集し、配信することとした。これによる成果として、課題の提示方法や発問は適切だったか、思考を揺さぶる問いとなっていたか、生徒の変容はどのように見られたかを映像を見ながら振り返ることができ、単元の指導計画を練り直すことができた。

今後の課題としては、初期段階で効率的に連絡・情報共有ができるネットワークグループの構築、ネットワーク管理の複数体制化、オンラインと対面方式の適切な選択があげられる。

(2)研究の成果と課題

釧路大会の研究の視点は、①生徒の思考を止めない単元構成、②導入と展開の工夫であった。

単元構成では、教師側が授業の繋がりを意識し、生徒の思考がスムーズに流れるように一単位時間の繋がりを意識した。導入と展開の工夫では、既習事項や素朴概念とのずれ等を生じさせ、生徒にとって必要感のある課題にすること、展開では、話し合いたい、考えたいと思えるように教師が問い返すなどの働きかけを行うことを意識した。3つの研究授業を受けての成果と課題は以下のとおりである。

<成果>

- 生徒の思考を止めない単元構成とすることで、未知の現象に対し既習事項を用いて説明できるようになった。
- 「なんとなくわかった」ではなく、自分の言葉で説明しようとする意欲につながった。
- 必要感のある交流とするための働きかけを行ったことで、1人の力では解決できなかった課題を解決できる生徒が増えた。

<課題>

- 「主体的に取り組む態度」の評価において、自己調整力をどの場面でもどのように見とるか。
- 理科に対する苦手意識を軽減するために、小中一貫で7年間かけて育んでいく意識が必要。

3. 年間指導計画作成について

現在、研究部では「年間指導計画ワーキンググループ」を立ち上げ、道中理としての具体的な年間指導計画と評価計画を作成している。冬季研修会では作成要領が報告された。年間指導計画については、今次研究のまとめとして、令和4年10月の道中理札幌大会において発表する。

4. 今年度の研究の統括

今年度も集まって会議や研修会を行うことが難しく、研究授業等を行うにも制限や対策が必要な

中での研究推進であった。そのような中でも、全中理広島大会、道中理釧路大会がオンラインの形で開催されたり、オンラインを活用しながら夏季・冬季研修会や各研究チームの運営、日常の実践交流を行ったりするなど、各地区がまさに試行錯誤しながら研究を推進できたことが大きな成果といえる。今年度の成果と課題は以下の通りである。(一部抜粋)

<成果>

- レディネス調査の数値的な変化を、統計学的手法から検証することができた。
- 研究授業において、理科の見方・考え方をはたらかせながら自然現象を再現する姿や、様々な科学的な視点による探究方法が見られた。
- 自分の疑問や学習課題を解決するための方策や道筋を考えることができるようになった生徒が増えた。
- 一枚ポートフォリオや探究シートの活用で、自らの学習進度を調整する姿が見られ、自らの学びを振り返る力の育みにつながった

<課題>

- 「自然と人間との調和をめざす」ことについては取組が十分ではなく、今後の実践研究を通して検討・検証をさらに進めていく必要がある。
- 理科の見方・考え方を、生徒自身が学びの中で意図的にはたらかせることができる教育課程や単元構成が必要。

5. 第60回道中理札幌大会に向けて

大会主題

「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」

大会副主題

「知的好奇心をはたらかせ、自然との調和を志向する理科学習」

期日：令和4年10月29日(土)

会場：ホテルライフオーツ札幌

内容：開会式、公開授業(録画)、分科会、研究発表、講演会、閉会式

(1)副主題

札幌大会の副主題を「知的好奇心をはたらかせ、自然との調和を志向する理科学習」と設定した。道中理として知的好奇心を「自然事象への興味や

疑問を、自らの探究につなげ、学びを深めようとする意識」と定義して研究を進めていく。授業の導入においては、自然事象に対する興味や疑問を喚起するだけでなく、興味や疑問を自らの探究へとつなげ、学びを深めようとする知的好奇心にまで高める必要がある。知的好奇心がはたらかないと、探究に入った際に意欲が失速してしまったり、探究で得た結論を、次の学びや自然事象へとつなげたりしていくことができない。自然との調和を志向していくために、知的好奇心をどのように探究につないでいくかを柱の一つとして、研究を進めていく。

6. 助言

札幌市教育委員会 寺田 晋哉指導主事から次のようなご助言をいただいた。

理科の学びにおいて、ICTの活用はポイントにはなるが、理科の根幹は観察、実験である。ICTの活用が観察、実験の代替にはならない。ICTをどのように効果的に活用していくかが大切である。ICTの特性は記録できたり、時間や空間の制約を超えて情報共有できたりすることである。そのような特性を生かしながら学びの過程をどのように充実させていくかに焦点を当てていきたい。

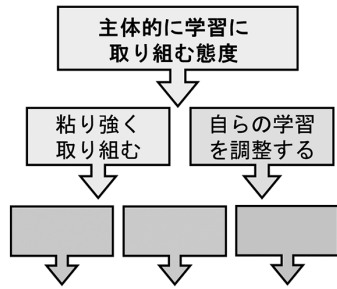
「知的好奇心」に着目していくことも興味深い。導入段階で日常生活との結びつきを意識されている先生は多い。しかし、それが導入段階で切れてしまい、そのあとの学びに続いていかないことも多い。同時に学んだことをどのように自然に返していくかも大切である。

7. 講演会

テーマ「主体的に学習に取り組む態度の学習評価」

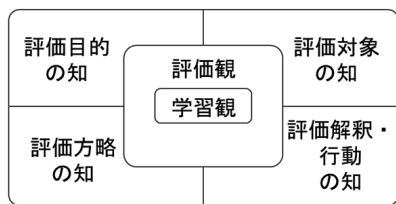
北海道教育大学札幌校 渡辺 理文准教授
資質・能力は3つの柱からなっている。しかし、生徒たちの学習の姿や資質・能力は、合わさった1つの形として現れてくる。その1つを分けて評価しようとするのが学習評価の営みである。そのために、主体的に学習に取り組む態度とは何かを分解して考えていく。分解して考え理解することで、生徒の「現れ」を見逃さずに意識して見取る

ことができる。
その方法として
「認知」「観察」
「解釈」の評価
のモデルのうち、
「解釈」を積み
重ねることで、
生徒の成長を見取ることができる。



アセスメントリテラシー（評価能力）の研究から、教師が自身のもつ評価の知識や能力をすべての授業実践で活用できていない状況があることが分かっている。モデル図のように、真ん中には学習観がある。

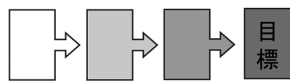
どのような学習が大切なのかという先生方の学習観によって、評価観や評価の目的、対象、方略、行動などが変わる。主体的に学習に取り組む態度の評価とは何かというのは、「評価対象の知」にあたり、評価対象を先生方が自覚することによって、生徒の資質・能力の現れを見逃さずに評価することができる。



認知能力を分解した例で示すように、目標に達成するために何が必要かを考えることで、資質・能力を分解できると考えた。

認知能力を分解した例

ラーニング・プログレッションズ
(教師の仮説)



目標に到達するために
何が必要か
今後の学習へのつながり

認知能力 (知識・技能, 思考・判断・表現)
非認知能力 (主体的に学習に取り組む態度)

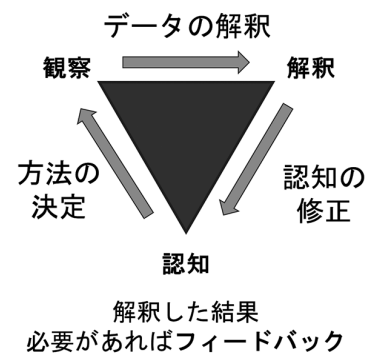
自らの学習を調整するために、何が必要かを①～③に沿って分解して考えたのが以下の図である。
このように分解して考えていくことで、見取り方や指導、授業のデザインが決まっていく。大切

なのは、「粘り強さ」と「自らの学習を調整すること」のつながりを考えることと、思考・判断・表現との関わりを考えること、先生方がそれぞれ作ったものをお互いに見合い高め合うことである。

【到達を目指す非認知能力】 自らの学習を調整 (自己調整学習)
【到達を促進する知識や能力】
①「予見」
・学習意欲やそれを高めた方法を記述する (好奇心)
・見通しをもつ (仮説の設定)
②「遂行コントロール」
・課題の解決過程で試行錯誤しようとしている (グリット)
・対話によって気付く (知的謙虚さ)
③「自己省察」
・学習方法や課題を解決しようとした取り組みを記述する (メタ認知)
・自己の成長や変容の自覚する (メタ認知)

評価の営みを考えた時に、生徒の能力を正確に判断することは難しい。だからこそ、生徒の学習状況を合理的に推論することが必要で、これができれば適切な支援ができる。そのために考えられたのが評価の三角形である。「認知」から始まり、「観察」「解釈」の順番で行われていく。

認知の場面では、こんな学習の姿が見れたらいいという理想の学習過程を想定する。認知が決まれば、評価方法が決まってくる。観察とは、それぞれの生徒の学習状況のデータを収集することである。ただし、観察するだけではだめで、そのあとに先生の解釈が必要となる。解釈はワークシートの記述だけなど一点ではなく、授業中の活動の様子なども含めて多面的・総合的にみる必要がある。形成的評価では、観察のデータを



積み重ねることだけでなく、解釈を積み重ねることが大事である。ワークシートの工夫や表現活動の充実だけでなく、教師がどのように解釈したのかの履歴を積み重ねていきたい。また、他の生徒との比較や基準からだけでは正確な見取りはできないため、過去のその生徒と現在のその生徒の比較から、見取りを行うことが大切である。

第68回 全中理広島大会研究発表 第1分科会（教育課程）

「学びの過程」を通して、資質・能力を系統的に育む理科学習
— 日常生活との関連が感じられることを目指した学習指導の事例 —

函館市立戸倉中学校 高橋 晋司 教諭

[キーワード] 学びの過程 指導と評価の一体化のための学習計画・評価計画 日常生活

I はじめに

本実践は私が所属している函館市中学校理科教育研究会（以下、函中理）の研究活動の一つとして行ったものである。函中理では、令和3年度から全面実施される学習指導要領の趣旨に基づいた学習指導や学習評価の在り方についての研究を推進しており、本実践は研究の方向性等を検証する試行的な取組の一つである。

また、ここで紹介する2つの事例は、中学校理科と日常生活が関連していることを感じられる学習を指導計画の中の位置付けた事例である。指導計画に位置づけることで、教師側の指導における意識が変化し、それによって生徒が日常生活の課題や持続可能な社会の在り方を考えたり、理科への興味関心を高め、より深い学習を目指したりするようになるのではないかと考えた。

II 函中理の研究

筆者の勤務する北海道函館市には国公立及び私立の中学校が約30校あり、そこに勤務する多くの理科教員が所属しているのが函中理である。

研究主題を「学びの過程」*1を通して、資質・能力を系統的に育む理科学習」とし、育てたい資質・能力及びその評価の観点との関係を十分に考慮した指導計画等を作成するなどして、学習指導の充実を目指している。

具体的な研究内容は、①指導と評価の一体化のための学習計画・評価計画の作成*2、②「学びの過程」を意識づけるワークシートの工夫、とした。自然事象に対する生徒自らの“気づき”や“問い”に対して、それを解決するために理科の見方・考え方を働かせて、「学びの過程」を通して学習することにより、理科教育で育成を目指す資質・能力を生徒一人一人に育んでいきたいと考えている。

*1「学びの過程」とは、函中理で定義して使用しているもので、生徒にとっての探究の過程(課題の把握→課題の探究→課題の解決)とその学

習をデザインするために教師に必要とされる事項の両方を含有する言葉である。

※2「指導と評価の一体化のための学習計画・評価計画」の作成は、函中理の研究主題を達成するために重要な取組の一つである。その特徴は、各時間の学習活動とそこで必要とされる「見方・考え方」、身につけさせたい「資質・能力」、さらに、評価項目とその評価方法などを記載している。(下表参照、一部抜粋)

時間	ねらい 学習活動	【見方】 (考え方)	資質 能力	重点	主な評価項目 【方法】	記録 A~C
1	様々な音源に触ったり、観察したりすることを通して、問題に関しての問題を見いだして課題を設定する。	(見通す)	自然事象	思	共鳴音さや真空鈴の実験結果から、音の伝わり方に関して、問題を見いだして課題を設定している。[WS記述、ペーパーテスト]	
2	花火や稲光で音が聞こえることについて、音の伝わり方について理解する。		自然事象	思	音は空気中をおよそ340m/sで伝わること、花火や稲光では音が理解している。[ペーパーテスト]	
3	弦の音の大きさや振動の速さについて、音の大きさや振動の速さの関係を調べる。	【量的・関係的】 (条件制御)	実行	思	音の大きさや高さの違いと弦の振動との関係について説明することができる。[WS記述、ペーパーテスト]	

III 本実践のねらい

指導計画に中学校理科と日常生活が関連していることを感じられる学習を位置付けることと、函中理研究の「学びの過程」を意識した学習によって、日常生活の課題や持続可能な社会の在り方について、思いを巡らせたり、考えたりできる生徒の育成を目指す。

IV 2つの事例

1 事例1：中学3年 化学変化とイオン

「化学変化と電池」の小項目について3時間の指導計画を立てた。この事例では、第3時に日常生活との関連を感じられる学習を位置付けた。この学習は、「学びの過程」からとらえると、課題の解決の学習となる。以下、この授業について説明する。

授業は令和2年6月に2名の生徒に対して行った。はじめに、二次電池である鉛蓄電池と燃料電

池を身近な素材で作ることで、生徒が2つの電池を身近なものと感じられるようにした。その後、資料をもとにエネルギーの節約等を意識させ、日常生活における自らの行動を振り返った。さらに、エネルギー効率と地球規模の環境問題にまで学習を広げた。

2 事例2：中学1年 身の回りの物質

「プラスチック」を題材とした2時間の指導計画を立てた。この事例では、第2時に日常生活がとの関連を感じられる学習を位置付けた。「学びの過程」からとらえると、課題の解決の学習となる。以下、この授業について説明する。

授業は令和2年7月に1名の生徒に対して行った。はじめに、身近にプラスチック製品がたくさんあることやそれらがリサイクルできることなどについて、資料を基に学習を進めた。次に、プラスチックについて生徒が身近に感じられるように、ペットボトルから化学繊維を作る実験を行った。その後、学習のまとめとして、ペットボトルなどのリサイクルについて自らの生活を振り返るとともに、資料等を活用するなどして環境問題についてさらに深く考える学習活動を行った。

V 成果と課題

事例1、2ともに授業後に生徒アンケートを行った。その結果、すべての生徒が「中学校理科が日常生活に関連があることがわかった」という考えをもったことが明らかとなった。また、「自らの生活を見直していきたい、改善していきたい」といった意見も見られた。このことから、参加生徒においては、実践のねらいが達成されたと思われる。また、生徒が「学びの過程」における課題の解決（学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度など）の学習を行うことができたと考えられる。また、指導者である私自身は、指導計画の作成を通して、「学びの過程」を意識することができ、そのことにより授業の準備や発問について、多くを考えることができたと感じている。

一方、ここで紹介した事例は、生徒3名への実践であるため、今後はこの指導計画や本時案を基にした実践を積み重ねていきたいと考えている。そうすることにより、多くの生徒から意見を基にした学習効果の分析が可能になるほか、指導者の

意見を集約し実践の効果を検証することも可能となる。

VI 主な引用・参考文献

- 文部科学省「中学校学習指導要領解説 理科編」平成29年7月
- 国立教育政策研究所「「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料」令和2年3月
- 北海道中学校理科教育研究会「理科の「見方・考え方」と育成すべき「資質・能力」の具体例」令和元年12月

第68回 全中理広島大会研究発表 第2分科会（学習指導・評価）

質の高い学びをデザインし、科学的に探究する力を育てる理科学習
理科の見方・考え方を働かせ、主体的に学ぶ態度を養う一枚ポートフォリオ評価の取組

旭川市立中央中学校 三上 貴也 教諭

〔キーワード〕 科学的に探究する力 ユニットの貫く学習課題 一枚ポートフォリオシート 学習状況の見取り

1 はじめに

旭川市教育研究会理科部中学校部会では、北海道中学校理科教育研究会の研究主題「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」を受け、平成31年4月より「質の高い学びをデザインし、科学的に探究する力を育てる理科学習」を研究主題に設定し、授業実践を中心に研究を進めてきました。

「質の高い学びのデザイン」については、生徒が探究の過程全体を自らデザイン（自ら問いを立て、見通しをもって課題を解決）するために、教師が「主体的・対話的で深い学び」を効果的にマネジメント（デザイン）することとおさえています。これを実現するために、「単元や題材のまとまりの中で、生徒の探究が主体的に進むよう、見通しをもたせたり振り返らせたりする場面をどこに設定するか」、「グループなどで対話する場面をどこに設定するか」、「学びを深めるために、生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか」という視点で授業改善を行うことで「科学的に探究する力」が効果的に育成されると考えました。

また、本研究では自己の学びの深まりを自覚させるため、一枚ポートフォリオ評価の取組に「ユニットを貫く学習課題」を設定し、探究的でストーリー性のある単元の中で、自らが働かせた理科の見方・考え方について、生徒自身が振り返ることで、目的に合った探究が進んでいるかどうかを確認できるよう工夫しました。

2 研究のねらい

本部会では、自然の事物・現象について探究する場面を単元の中に適切に位置付け、理科の見方・考え方を働かせながら、生徒が見通しをもって主体的に課題解決することで、「科学的に探究する力」を身に付けることができると考えています。

また、獲得した資質・能力に支えられた見方・考え方を駆使し、探究を深め、その過程を交流したり、振り返ったりすることで、理科の見方・考え方がより豊かで確かなものになると考えます。

3 研究の方法と内容

(1)「科学的に探究する力」を育てる教師側の視点からの学びのデザイン

- ①ストーリー性のある単元構成の工夫
- ②学習環境や学習材の工夫
- ③学習過程・協働学習の工夫
- ④ワークシートの工夫
- ⑤「科学的に探究する力」を見取る評価の工夫

(2)「科学的に探究する力」を育てる生徒側の視点からの学びのデザイン

- ①「課題の把握（発見）」の工夫
- ②「課題の探究（追究）」の工夫
- ③「課題の解決」の工夫
- ④「科学的に探究する力」の高まりを自覚するための評価の工夫

4 実践例報告

(1) 目指す授業像

本研究では、「科学的に探究する力」を身に付けさせるとともに、その土台となる主体的に学習に取り組む態度における「粘り強い取組を行おうとする側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」の両面を養うことを目指します。

(2) 研究の方法と内容

- ①質の高い学びをデザインする工夫
 - (ア) 主体的な学びの姿を実現させる工夫
 - (a) ユニットの見通しをもつ

日常生活や社会と関連付け、ユニットを貫く学習課題にストーリー性をもたせ

ます。例えば、《第3学年 運動とエネルギー》では、災害に伴う停電について想起させ、日常生活で使用するエネルギーの種類や使用量の多さに着目させた上で、「ユニットを貫く学習課題：〈持続可能な社会に向けて、エネルギーを有効利用するにはどうしたらよいだろうか〉」を導き、一枚ポートフォリオに明示しました。

(b) ユニットの振り返って次につなげる

ユニットの学習を進める中で働かせた見方・考え方を交流させることで、学習意欲の向上につなげます。また、ユニットの学習後に、日常生活や社会と関連付けて振り返らせることで、具体的な行動変容につなげます。

(i) 対話的な学びの姿を実現させる工夫

(a) 共に考えを創り上げる

個人の考えを基に、ICTを活用して、互いの考えを比較しながら生徒による実験方法の立案・検証を行います。

(ii) 深い学びの姿を実現させる工夫

(a) 見方・考え方を働かせて考えさせる場面
前時で習得した学習内容を関係付けて考えることで、自然現象を概念化します。

②自己の学びの深まりを自覚させる工夫

(ア) 一枚ポートフォリオの取組の工夫

(a) 主体的に学ぶ態度

一枚ポートフォリオにユニットの授業時数や課題解決に向けて働かせる見方・考え方を記述させ、生徒自身が学習進度を調整しながら、探究活動を進められるようにします。また、各場面の学習後に、粘り強い取組と学習調整の両面について自己評価させます。

(b) 知識や技能の習得

各学習場面で「一番大切だと思うこと」を一枚ポートフォリオに図・イラストを用いてまとめ、蓄積します。

(c) 思考・判断・表現する力

学習後に、ユニットを貫く学習課題に正対する解を記述させ、生徒の変容を見取ります。また、記述内容の量や質の高まりについて自己評価をさせることで、科学的に探究する力の変容を生徒自身に実感させます。

5 実践の成果と課題

(1) 成果

①質の高い学びをデザインする工夫

(ア) 主体的な学びの姿を実現させる工夫

学習後の記述では、「意欲的に省エネに取り組みたい」など、既習事項を今後の日常生活に生かそうとする姿を実現することができました。

(イ) 対話的な学びの姿を実現させる工夫

生徒自らが実験方法を立案・検証することで、探究方法に対する妥当性や改善点について主体的に対話する姿が見られました。

(ii) 深い学びの姿を実現させる工夫

見方・考え方を繰り返し働かせ、運動とエネルギーに関する事象を量的・関係的な視点で捉えることができるようになりました。

②自己の学びの深まりを自覚させる工夫

(ア) 一枚ポートフォリオの取組の成果

(a) 毎時間の活用により自己の変容を自覚させることができ、粘り強く取り組む態度の育成や自らの学習進度を調整することにつながりました。また、質の高い記述例を交流させることで、生徒の中で相乗効果が生まれました。

(b) 課題解決の過程で働かせた見方・考え方や、学習内容を毎時間まとめさせることで、探究の過程で大切に考えた考え方や、その日の学習で身に付けた資質・能力を効果的に振り返らせることができました。

(c) 一枚ポートフォリオの記述内容の自己分析から、「言葉の意味を理解し、根拠をもって説明することができた」など、自身の成長を自覚する記載が見られました。

(2) 課題

①質の高い学びをデザインする工夫

ユニットの学習を通して、理科の見方・考え方を適切に働かせることのできない生徒や十分な理解に至らない生徒には、学習の視点を明確にさせ、協働的な学びの工夫により理解を深めさせることが重要であると感じました。

②自己の学びの深まりを自覚させる工夫

一枚ポートフォリオを活用し、考えを再構築させる機会を増やすことで、「科学的に探究する力」をさらに高めたいと考えています。

第68回 全中理広島大会研究発表 第3分科会（観察・実験）

未来を創造する力を育む観察・実験

生徒による仮説の設定と検証方法の立案を通して

札幌市立平岡緑中学校 桑原 俊行 教諭

[キーワード] 仮説 考え方シール 探究シート 情報カード

I はじめに

本研究では、授業実践を通して、道中理で設定した研究仮説を検証することをねらいとした。

本発表では、第3分科会主題である「理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって科学的に探究する観察・実験」に迫ることができた表1の授業実践について報告した。

授業実践	未来を創造する力
「化学変化と原子・分子」 化学変化と物質の質量…(1)	○問題を見だし、課題や仮説を設定する力 ○自らの学びを振り返る力
「電流の性質とその利用」 電流の正体…(2)	○問題を見だし、課題や仮説を設定する力 ○他者と協働して課題の解決につなげる力

表1 授業実践と重点を置く『未来を創造する力』

未来を創造する力	授業での手立て
自らの学びを振り返る力	考え方シール…(a) 探究シート…(b)
他者と協働して課題の解決につなげる力	情報カードを用いた交流…(c)

表2 『未来を創造する力』を育む手立て

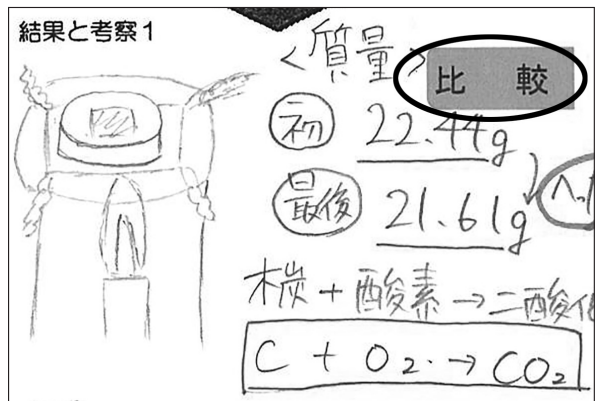


図1 考え方シールを活用した例

II 研究の方法

1 本研究における『仮説』

『問題を見だし、課題や仮説を設定する力』を育むために、生徒が考える『仮説』を以下のように定義した。

本研究における『仮説』
「これまでの学びを根拠として結果を予測するとともに、検証に必要な方法を考え、結果の見通しをもつこと」

このような『仮説』を設定することで、生徒は検証方法の立案を自らの力で行うことができると考えた。これによって、自らの学びを推し進める原動力が生まれ、『未来を創造する力』の育みにつながると考えた。

2 理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって探究するための手立て

『自らの学びを振り返る力』、『他者と協働して課題の解決につなげる力』を育むために、表2のような手立てを用いた。これらの手立てを用いることで、見方・考え方を働かせ、見通しをもって探究することができると考えた。

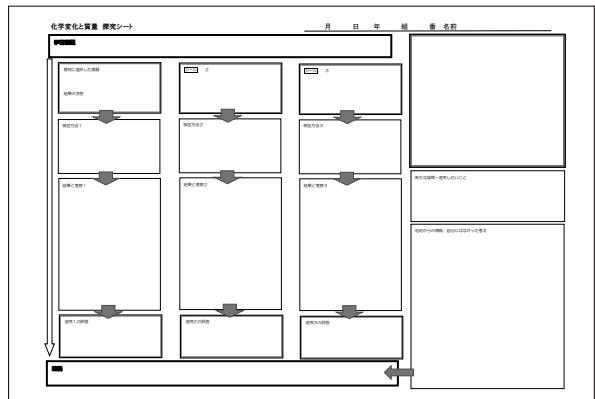


図2 探究シート

III 実践内容

「電流の性質とその利用」電流の正体

【学習課題】

静電気とはどのようなものだろう

① 問題を見いだす観察・実験

本時では、生徒が静電気の性質を推測し『仮説』を設定できるように、授業の導入で静電気によって起こる4つの現象を教師が演示したり実際に生徒が体験したりした。体験を通して、静電気はど

のようなものかという問いに対して様々な推測が生まれ、「静電気にも＋と－があり、磁石のような関係があるのではないか」、「こすられたもの同士は反発するきまりがあるのではないか」などを予想することができた。

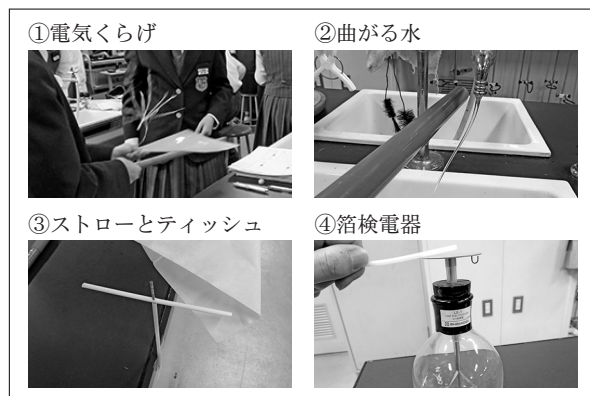


図3 静電気の導入実験

②『仮説』の検証

探究シートを用いて、予想したことをもとに『仮説』を設定し、各班で実験計画を立て、検証した。検証の結果から、各班では以下のような姿が見られた。

< A 班 > 蛇口から流れる水のように静電気が起きていないものが静電気を起こした塩化ビニルパイプで引き寄せられる現象から、「どんなものにも＋や－が含まれている」と考えた。このことを、過去に行った水の電気分解と関係付けて考察した。

< B 班 > 塩化ビニルパイプと毛皮の組合せ以外にも様々な物体で静電気を起こし、箔検電器を用いてこすったものとこすられたものが異なる極の静電気をもつことを見いだしていた。さらにはこするものとこすられるものの組合せによっても静電気の極が変わることを見いだした。

この考察を、検証実験の結果とともに、図4のように情報カードに書き込み、黒板に掲示した。

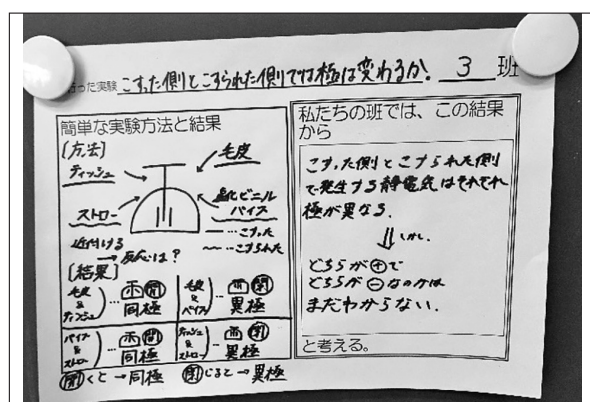


図4 生徒が記入した情報カード

生徒は、必要に応じて他の班の検証結果や考察と、自分たちの考察を比較したり、関係付けたり

するなど、理科の見方・考え方を働かせて、新たな考えを導き出し、課題の解決に向けて検証を行うことができた。このように、静電気はどのようなものかという、生徒にとって未知で一人では解決が困難な課題に対しても、探究シートや情報カードを用いて様々な情報を組み合わせ、生徒自身の力で生徒なりの解を見いだすことができていた。

V 事前・事後アンケートの比較と分析

4月(授業実践前)と10月(授業実践(1)の後)、2月(授業実践(2)の後)にアンケートをとった。

実践前後の平均値の差が統計的に有意であるかを確かめるために、有意水準5%で両側検定の対応のあるt検定を行い、実践前後の平均値の有意差を確かめた。その結果、10月、2月のほぼすべての質問項目において、有意に高かった。

VI 成果と課題

1 成果

- 考え方シールを用いることで働かせる見方・考え方の自覚化を促すことができ、理科の見方・考え方を働かせながら探究することができた。
- 探究シートを用いることで学びの過程を振り返ることが可能になり、『自らの学びを振り返る力』を育むことができた。
- 情報カードを用いることで生徒が自他の学びを活用することに価値を見だし、『他者と協働して課題の解決につなげる力』を育むことができた。
- 特別な実験装置などを用いなくても、生徒による『仮説』の設定と検証方法の立案を重視する実践を通して、『未来を創造する力』を育むことができた。また、本大会の大会主題「主体的・対話的で深い学びの実現を通して、科学的に探究するために必要な資質・能力を育む」にも結び付いた。

2 課題

- より見通しをもった探究を促すために、『仮説』を設定する際の生徒の思考を表出させることができる手立ての工夫が必要である。
- 理科の見方・考え方の自覚化はできたが、学びの中で見方・考え方を意図的に働かせることができるようにするに、更なる工夫が必要である。

どウシようと試行錯誤しながら 新たなトライへ ～丑年→寅年ユースネット活動報告～

八軒東中学校 瀬田 悠平

2020年度は、突然の休校に始まり、休校が明けても制約の多い教育活動の中でなかなか思い通りに活動ができない1年でした。そして、2021年度もコロナ禍前の状況には戻らず。そのような状況の中で、何ができるのか何度も話し合いを重ねました。とりわけ、各学校に端末と高速通信設備が整ったことで、運営の先生方との意思疎通はメールなどの文字だけのものよりはスムーズになりました。しかし、一堂に会さない状態でどのような取組ができるのか、運営の先生方に過度な負担をかけずに行うにはどうしたらよいのだろう、と悩む日々が続きました。そんな悩みをすっきりさせてくれたのは桑原副部長をはじめ、運営の先生方のサポートでした。オンラインで行う運営会議は今年度9回を数えます。その他にも、桑原副部長、坂本副代表と3役会議を行うなど、情報共有や役割分担の確認をこまめに行うことで、新しい取組にどんどんトライすることができました。

ユースネットでは今年度、8月に夏季特別研修会、10月に第1回定例会、1月に冬季特別研修会、2月に第2回定例会（予定）を行いました。

第13回夏季特別研修会

2021年8月6日(金) 9時00分～16時30分
オンライン開催
クラスルーム 道中理「ユースネット」にて



29名の先生方に参加していただきました。午前中は、札幌日本大学中学校・高等学校の小路徹先生に講義をしていただきました。指導と評価の一体化のために必要なことを、専門的な理論と具体的な実践を結びつけて、分かりやすくお話していただきました。講義だけではなく、研修会の参加者全員がグループワークをする機会も設けていただきました。グループワークのテーマは「評価に

ついて、誰が、何を、いつ、どこで、どのように評価するのか。」「評価は、どのようなことが最も重要か。」でした。3～4名に分かれて話し合い、約10分間で合意形成を図りました。

次に、参加者が6チームに分かれて授業検討会を行いました。小路先生の講義を活かし、評価についても意識しながらの授業づくりでした。従来のユースネットの夏季特別研修会では、チームで考えた授業を、授業者が代表して公開授業をするというスタイルでしたが、他校の先生が集まって授業見学や検討会を行うような状況にはならないだろうという予想から、今回はチーム全員が授業者となり、それぞれが行った実践からどのような成果や課題が出てくるか、という新しいスタイルでの授業実践にトライしました。



各チームの授業構想は以下のようになりました。

Aチーム（1年生）

エネルギー領域「光・音・力による現象」

1章 光による現象

現象から問いを見つける力、見通しをもつ力、自分の考えたことを表現する力などを育む授業

Bチーム（1年生）

生命領域「いろいろな生物とその共通点」

1章 植物の特徴と分類

未知の生物に対して共通点・相違点などの見方を働かせて、根拠をもって生物を分類する力を育む授業

Cチーム（2年生）

地球領域「地球の大気と天気の変化」

3章 天気の変化と大気の動き

時間的・空間的な見方を働かせて、前線付近での気象要素の変化と天気の移り変わり他者に伝える活動を通して、天気の変化を知識と関連付けて説明する力を育む授業

Dチーム（2年生）

エネルギー領域「電流とその利用」

3章 電流と磁界

身のまわりにあるものの原理や仕組みを理解し、学んだ知識や技能を活用して、より効率的な装置の製作や改良するにはどうしたらよいかを考える活動を通して、自己調整（試行錯誤）しながら探究する力を育む授業

Eチーム（2年生）

エネルギー領域「電流とその利用」

1章 電流の性質

放電式記録テープを用いて電気抵抗を求める活動を通して、自己調整力や批判的思考力を働かせ、自分の考えを広げられるような授業

Fチーム（3年生）

地球領域「宇宙を観る」

2章 太陽と恒星の動き

ICTの活用やモデルの作成、太陽の日周運動と星の日周運動を結びつけて考える活動などを通して、事象を客観的に観る力を育み、生徒が自ら学びたい、調べてみたいと思える授業

夏休み中の開催にも関わらず、研修に参加する時間を作っていただき、多くの先生方に参加していただきました。小さなお子さんがいる先生も、オンラインで自宅から半日参加するなど、新たな参加のしかたを示すことができた一幕にもなりました。

第1回定例会

2021年10月19日(火) 19時00分～20時30分
オンライン開催
クラスルーム 道中理「ユースネット」にて

今年度1回目となった定例会。夏季特別研修会で行ったチーム別授業検討会の進捗状況を交流する、中間報告会を行いました。以前までは、新しく開発した教具などを手に、熱く議論するものでしたが、今回はオンライン開催ということで、教具を手にもできない、質問がしにくいといった課題も散見しましたが、各チームのリーダーの先生を中心に、スライドなどの画面共有を駆使して、丁寧な報告が行われました。平日開催ということで、なかなか集まりにくいということも予想されまし

たが、部活動の指導後に学校から参加したり、帰宅後に自宅から参加したりするなど、23名の先生方にご参加いただきました。

夏季特別研修会からの期間で変更した部分を説明するチーム、すでに授業実践を行って来て、成果と課題を紹介するチーム、3学期に実践を行うため、単元構成などをじっくり検討しているチームなど、6チームがそれぞれの個性を出しながら、様々な視点から授業づくりを行っている様子がうかがえました。初めてユースネットの活動に参加した先生の想いを大切にするチームもあり、新しい力がピカッと光り輝く瞬間も垣間見えました。



第13回冬季特別研修会

2022年1月12日(水) 9時00分～12時30分
オンライン開催
クラスルーム 道中理「ユースネット」にて



↑運営は理科室

↓講師の先生方は多目的室



夏季特別研修会に引き続き、一堂に会せませんでしたが、運営の先生方と講師の先生方が八軒東中学校に集まり、2つの教室に分かれ、他の参加者はオンラインで参加というハイブリッド型の講習会にトライしました。運営の先生方が顔を合わせるのは今年度唯一の機会でしたが、研修会の進

行などでスムーズに情報共有ができ、夏の研修会の反省を生かした形となりました。

前半は、例年2学期に行っていた『先輩に学ぶ授業』を研修会に盛り込みました。道中理研究部長の小路美和先生、研究部副部長の戸田 賢之先生、高橋 直也先生、伊藤 雄一先生、桑原 俊行先生を講師にお招きし、学習評価、主体的な学



び、ICTの活用をテーマに、普段の実践を紹介していただきました。参加した24名の先生方が5チームに分かれ、それぞれのテーマのMeet会場に順に出入りし、全ての講義を聞くことができました。後半は、チームごとに前半の講義を受けて感じたことや普段思っている疑問や悩みを共有し、議論していく時間としました。今回は4月から札幌市の教員となる大学4年生が5名も参加し、鋭い質問や意見に、多くの刺激をもらうことができました。



第2回定例会

2022年2月10日(木) 18時00分～20時00分
オンライン開催
クラスルーム 道中理「ユースネット」にて

今年度最後の取組となります。各チームの実践報告をオンラインで行います。3月には最後の運営会議を行い、今年度の反省及び来年度の計画を立てていきます。なお、昨年度の機関誌『道中理』178号ではユースネットのホームページを作成して資料を掲載する予定だと書かせていただきましたが、計画を変更し、各チームの資料や研修会の資料はクラスルーム内の授業にトピック分けをして掲載していき、今後も追加していきます。クラ



スルームへの招待も随時行っておりますので、遠慮なくご連絡ください。

今年度もユースネットの活動にご理解、ご協力いただきありがとうございました。来年度も制約の多い状況は続くと思われますが、札幌市の理科教師の縦のつながり、横のつながりを大切にしなが、さらに発展していけるように、新たなトライをし続けていきたいと思ひます。

事務局から

●令和4年1月11日(日)、ホテルライフオート札幌を会場に会々とオンラインのハイブリッドで冬季研修会を行いました。前半は全中理広島大会と道中理釧路大会の報告、今年度の研究の総括と次年度の札幌大会に向けての提案がありました。札幌市教育委員会 寺田 晋哉指導主事より理科の学びにおいてはICTを効果的に活用しつつも、観察、実験を大切にしていくことの重要性についてご助言をいただきました。後半は北海道教育大学札幌校 渡辺 理文准教授による「主体的に学習に取り組む態度の学習評価」についてご講演いただきました。有意義な時間を過ごしました。

●第60回北海道中学校理科教育研究会札幌大会を、令和4年10月29日(土)に行います。「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む理科教育」を研究主題とし、「知的好奇心をはたらかせ、自然との調和を志向する理科学習」の在り方を模索します。ホテルライフオート札幌を会場に、授

業公開(録画)、授業分科会、研究発表、北海道大学総合博物館の小林 快次教授による学術講演などを予定しています。全道各地の皆様と未来の理科教育について議論したいと考えています。広い空間で距離を確保しながら実施できるよう会場を予約しております。多くの会員の皆様のご参加をお待ちしております。

●令和4年度北海道中学校理科教育研究会の主な予定(1月末現在)

5月7日(土) 常任理事会、総会

7月28日(木) 夏季研修会

8月9日(火)～11日(木)

全中理三重大会

10月29日(土) 道中理札幌大会

令和5年

1月11日(水) 冬季研修会

令和4(2022)年3月18日 道中理 182号
編集発行 北海道中学校理科教育研究会
会 長 荒島 晋(札幌市立幌東中学校長)

事務局所在 〒064-0923
札幌市中央区南23条西13丁目1-1
札幌市立山鼻中学校内
事務局長 古川 恵美子(教頭)
TEL 011-531-9941 FAX 011-532-6597
<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。