

道中理

第176号

北海道中学校理科教育研究会



未来を創造する力を育む理科教育

北海道中学校理科教育研究会 副会長 熊谷 誠二

今年度も全中理秋田大会での研究発表、道中理函館大会の開催など多くの成果が得られた一年間でした。函館大会では、素晴らしい大会運営のもと、どの授業、研究発表も生徒たちの主体的な学びを大切に、探究する力を高める取り組みでした。さらに道中理では「見方・考え方」のとらえ方に向けたワーキンググループやユースネットの皆さんの活動、そして全道各地区ごとの独自の研究活動など、非常に幅の広い研究推進が行われていることに感謝申し上げます。

いよいよ新しい学習指導要領の実施が迫って参りました。その視点の一つとして「資質・能力の育み」があげられていますが、道中理においても研究が具体的に進められています。

資質・能力の育みにのために、何ができるようになるか、何を学ぶか、どのように学ぶか等の視点に着目し、主体的・対話的で深い学びとなる学びの場をつくり出すことが望まれています。

また評価についても、子どもたちの力を更に引き出し、意欲を高めていくといった、ポジティブな評価、並びに子どもたちへの支援という意味合いが強くなっているように思います。

いま、新しい学習指導要領の実施に向けての学習と評価について少し触れましたが、私たち道中理にとっては、決して新しいことではなく、これまでの研究そのものと考えます。子どもたちが自ら学びたいという気持ちを沸き立たせ、学びのスイッチを入れる工夫をし、探究に向かうプロセスを構築していく。そして学びをどのようにフィードバックしていくかについても研究を進めています。時代の変化と共に「言葉」が新しくなってい

く部分もありますが、今後もこれまでの研究活動を主軸とし、継続していくことが大切と考えます。

さて道中理函館大会において、北斗市立石別中学校の坂見 明先生が「特別支援学級における理科教育の一事例」と題してポスター発表をしてくださいました。全ての子どもたちが理科の楽しさを感じ取り、科学的に思考する力を身につけるための機会を提供したいという強い思いが感じられる実践でした。個別の指導計画を丁寧に作成し、観察・実験を行っている様子がとても素晴しかったです。この発表を通して、生徒一人一人の良さや課題を把握し、授業を構築していくことは、決して特別支援学級だけのことではなく、通常の学級でも基本となることを改めて強く感じました。新しい学習指導要領では、「学びに向かう力」など新しい視点での授業作りが望まれています。これまで以上に生徒の個々の良さに視点を当てるのが大切になっていくのではないのでしょうか。

今、私たちは Society5.0 という仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムの形成を目指した社会へと向かうわけですが、時として根拠のない情報によって現実社会が振り回されてしまうという現象が起きています。道中理では、事象に対して疑問をもち、仮説を立て、根拠をもって説明できる力を高めることを大切にしています。理科教育が社会を支え、発展させる要となる自負と責任をもちながら、未来を創造する力を育む理科教育を目指して、道中理の力が今後さらに発揮されることと思います。

(札幌市立前田北中学校長)

令和元年度 道中理「冬季研修会」より

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」

日時：令和元年1月11日（土） 場所：ホテルライフオーソ札幌

- 全体進行：高橋 伸充(事務局長)
研修司会：伊藤 雄一(研究副部長)
高橋 直也(研究副部長)
1. 開会のあいさつ 小路 徹(会長)
 2. 研修のねらい 三浦 雅美(研究部長)
 3. 研修
 - (1) 第66回 全中理秋田大会報告
渋谷 啓一(研究副部長)
 - (2) 第58回 道中理函館大会報告
 - ①あいさつ
木村 雅彦(函館・五稜郭中学校)
 - ②研究の成果と課題
伊藤 大育(函館・巴中学校)
各授業者「その後の実践と成果と課題」
 - ③第1分科会
種市 竜太(函館・深堀中学校)
 - ④第2分科会
尾形 郁弥(函館・戸倉中学校)
 - ⑤第3分科会
斎藤 亘(函館・湯川中学校)
 - ⑥質疑
 - (3) 今年度の研究の総括
三浦 雅美(研究部長)
 - (4) 新学習指導要領における「見方・考え方」と道中理研究について
渋谷 啓一(研究部副部長)
星野 孝英(チーム責任者)
 - (5) 令和2年度 第59回道中理釧路大会に向けて
 - ①あいさつ
杉山 稔(釧路市・青陵中)
 - ②大会の概要説明
河原 和範(釧路町・富原中)
山岡 雅典(釧路市・青陵中)
 - (6) 今後の研究の方向性について
三浦 雅美(研究部長)
- ※グループディスカッションの討議の柱について
……座席移動・休憩（全道事務局長会）……
- (7) グループディスカッション
(函館大会の振り返り、見方・考え方について)
 - ①ディスカッション
 - ②各テーブルの報告
 - (8) 助言
並川 寛司氏(北海道教育大学札幌校教授)
野田 隆之氏(札幌市教育委員会
教育課程担当課指導主事)
4. 連絡
 5. 閉会のあいさつ 熊谷 誠二(副会長)

あいさつ

北海道中学校理科教育研究会

会長 小路 徹(札幌市立中島中学校長)

(前略) 本年も道中理の活動を支え、深化させていただけますよう何卒よろしくお願いたします。

(中略) 今年度はイノベーションをキーワードに新たな一歩を踏み出そうと述べましたが、そのためには、原点回帰と問い直しが必要です。私自身は「レイチェル・カーソン」のセンス・オブ・ワンダーにその原点を見出します。『沈黙の春』を執筆中に癌の宣告を受けていた彼女は、残されたわずかな時間のなかで『センス・オブ・ワンダー』を最後の作品に選びます。その中で、「子どもたちの世界は、いつも生き生きとして新鮮で美しく、驚きと感激にみちあふれています。残念なことに、わたしたちの多くは大人になる前に澄みきった洞察力や、美しいもの、畏敬すべきものへの直感力をにぶらせ、あるときはまったく失ってしまいます。もしもわたしが、すべての子どもの成長を見守る善良な妖精に話しかける力をもっていたら、世界中の子どもに、生涯消えることのない“センス・オブ・ワンダー”を授けてほしいとたのむでしょう」といっています。他にもこの作品の中で語られている一つ一つはレイチェルからの力強いメッセージが、かつて子どもだったすべての大人に贈られているようです。これは私たち理科教師についてもいえることで、我々が子どものために理科教育を考えることは私たち自身がセンス・オブ・ワンダーを取り戻すことと同じなのかもしれません。

結びになりますが、昨年の道中理函館大会の成功に感謝するとともに、今年の釧路大会の盛会を祈念します。併せて若い先生方の創造性にも期待しつつ、全員が研修で活発に意見を交わし、道中理がよりよい理科教育の未来を創造していけることを期待して、私の挨拶とさせていただきます。

1 全中理秋田大会の報告

8月8日、9日、秋田市において第66回全国中学校理科教育秋田大会が大会主題「自然と人間の調和を目指し、未来を創造する力を育む理科教育」のもと開催された。(会場：ホテルメトロポリタン秋田 アトリオン ALVE アルヴェ)。

1日目は役員会、理事会があり、開会式後、文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官遠山一郎先生による「理科教育で育成を目指す資質・能力について」の講演があった。ここでは、新学習指導要領における資質・能力についての説明と、特に理科における物理分野の指導について、電流回路におけるオームの法則の指導方法の工夫について興味深い話があった。その後レセプションが行われた。

2日目午前は、5つの分科会毎に実践研究発表が行なわれた。道中理からは、第2分科会(学習指導)鎌田康裕先生(旭川市立神楽中)の「問いの質を高め、科学的な思考力を育てる理科学習～導入場面での事象との出会いを工夫し、問題を見いだす力を育てる授業の展開～」の発表。第3分科会(観察・実験)山岡雅典先生(釧路青陵中)の「他教科との関わりを意識した光の授業～LED光源を使った光の三原色で様々な色をつくり出す体験を取り入れた授業の実践～」の発表。第5分科会(学習評価)高橋直也先生(札幌伏見中)の「自他の学びを自らの学びに機能させ、『未来を創造する力』を育む学習評価～学び合いにおける自己評価と相互評価～」の発表があった。午後からは、秋田大学大学院教育研究科教職実践専攻の林信太郎教授による「地震と火山がつくった史跡名勝天然記念物『象潟』キッチン実験でその成り立ちを考える」について記念講演が行われた。ここでは、秋田県象潟における過去の火山活動と地殻変動について台所にあるものを活用した火山噴火や火砕流に関する興味深い話があった。

最後に次期開催の福岡大会(2020年8月6、7日)の紹介後、閉幕した。

2 第58回道中理函館大会報告

去る10月18日、函館市において第58回道中理函

館大会が大会副主題「主体的に学習に向かい、科学的探究能力を高める理科教育」のもと函館市立深堀中学校にて開催された。阿部真之大会運営委員長代理からは145名の参加があり、3つの授業と午後の分科会での討議が活発に行われたこと、また、多くのエントリーがあったポスター発表と全体会での実践発表など盛会に終了したことについてお礼の言葉があった。次に、伊藤大育函館地区研究部長(函館巴中)より、函中理の科学的探究能力をはぐくむ研究として、主体的な学びの実現、科学的探究能力の育成の2つを柱とした研究を行ってきたこと。成果として、学習意欲の高まり、知的好奇心の喚起が見られたこと。その他の手立てとして、「主体的な態度を育むために、直接的な体験や実生活との関連を図った学習内容」「科学的探究能力を育むために、系統的・継続的な学びに向けた学習内容」「科学的探究能力を育むために、個と集団の関わりを生かし、交流活動を展開していくための学習形態の工夫」の3点について研究授業を通じた実践が行われ、それぞれについて一定の成果が得られたことの報告があった。これを受けて、各授業者より、その後の実践と成果と課題について報告があった。

第1分科会授業者、種市竜太先生(函館深堀中)からは、教材の工夫により水蒸気から水滴への変化を視覚で捉えさせることにより、知的探究心を引き出すことができたこと。その後の実験として、大気圧による空き缶つぶしの実験を行った。吸盤やストローについての発展的な知識を得た。さらに事後の確認テストの結果から各設問項目で事前よりも効果が上昇したことが明らかになったとの報告があった。

第2分科会授業者、尾形郁弥先生(函館戸倉中)からは、空気の量に着目した思考ができた。水蒸気と水滴の誤概念をいかに改善するかが課題。凝結核の有無のちがいがどうであるか。その後の学習で、寒いところから暖かい場所に移動すると眼鏡が曇る現象を理解できていた。意欲の喚起ができた。実生活との関わりを実感できた。再現性の確保に課題がある。また、事後の記述式テストにおいて、今回の実践が成果として現れていること

が報告された。

第3分科会授業者、齋藤亘先生（函館湯川中）からは、「熱の伝わり方」という、扱いが難しい学習内容を関係機関との共同開発した実験器具によって熱の伝わり方の規則性を見いだす授業展開の報告があった。その後の学習として、熱の伝わり方の原理について、実験結果をより深く考察することで学習が深まったこと。さらに、事後において熱の伝わり方についての問題を出題し、一定以上の成果を得たことの報告があった。

3 理科の「見方・考え方」と育成すべき

「資質・能力」の具体例について

渋谷研究部副部長より、今年度札幌研究部を中心に新学習指導要領における「理科の『見方・考え方』と育成すべき『資質・能力』」の第1分野、第2分野の各章、節での一覧表の編集について紹介された。これは、札幌市内15名の先生によって作成された。詳細について、星野孝英先生（札幌あいの里東中）から下記の通りに説明があった。

理科の『見方・考え方』及び『育成を目指す資質・能力』について検討するワーキンググループを立ち上げ、各単元の『節』ごとにその具体例を整理する作業を始めた。今回作成した資料は試行版ではあるが、中学校学習指導要領「解説」に示されている文言を中心に用い、各教育団体に対し一般性が高く、道中理会員以外の方々も、中学校学習指導要領に基づいて授業を行う際、参考となることを目的としている。またこの資料は今後実践が積み重ねられ、研究を集約することで、版を重ねていく予定である。注意点としては、中学校学習指導要領解説「理科編」第1章第2節「図1 資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ」のように、あくまでも例であることを留意する必要がある。また、今後、道中理の各地区での授業実践を通じた活用をして、汎用性を高めることを目指している。

4 今年度の研究の統括について

三浦雅美研究部長より今年度の全体を通じた成果と課題について説明があった。

成果として、「自然と人間との調和をめざす」ことのイメージを共有し、実践研究が具体的に行われた。課題として、「自然と人間との調和をめざす」ことについてはまだまだ取組が十分ではない。また、授業を中心とした実践研究において、「研究仮説」および「研究のアプローチ」に沿った実践研究を行う場合、事前事後の授業アンケート（質問紙調査）について、数値的な変化に統計的手法を加味することも検討する必要がある。

次に、研究のアプローチ①単元構成や他教科との関連に必然性をもたせる教育課程や学習内容の工夫について、道中理函館大会旭川地区研究発表において、旭川地区の研究主題「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」に基づいた、単元全体を通したユニットをつらぬく学習課題の設定と難しい課題に対して生徒が主体的に学びを展開する様子が報告された。

アプローチ②個の学びに機能する学習活動や学習形態の工夫について、全中理秋田大会旭川地区研究発表において、問いの質を高めることで、生徒が主体的に課題を設定して学びを展開する方途について報告。道中理函館大会第1分科会の授業において、考察・話し合いの流れがスムーズに行われ、これまでの積み重ねと定着が見られた。道中理函館大会第2分科会授業でのMD的に他グループの結果を聞きに行き、自分たちの結果と統合して結論を結び出す学習形態が見られた。函館大会第3分科会授業において、熱の有効利用について実験を通して学習する展開の中で、独立変数と従属変数の変化の要因について、協働的な学びを通して結果を導き出す様子が見られた。函館大会札幌地区研究発表において、「既習事項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」について成果が見られた。

アプローチ③課題解決及び探究する学びに資する、教材・教具や観察・実験の工夫について、全中理秋田大会釧路地区研究発表において、光の三

原色で様々な色をつくり出す体験を取り入れた授業の実践を通して生徒の思考を深める授業実践についての報告。函館大会全授業において、生徒の探究する学びに資する教材が活用されたこと。

アプローチ④診断的評価や形成的評価を通して、自己の学びを振り返る学習評価の工夫において、全中理秋田大会札幌地区研究発表において、「自他の学びを自らの学びに機能させること」に重点をおいた授業実践が行われ、生徒自身が行う自己評価や相互評価が学びの深まりに寄与していることの報告。函館大会旭川地区発表から、力学的エネルギーの授業では、仮説をたてる場面で、他者の考え方や教師の形成的評価がその後の検証実験に意欲的に取り組むことにつながった様子の報告があった。

5 第59回道中理釧路大会に向けて

杉山稔大会実行委員長（釧路市青陵中）より、10月30日青陵中学校にて開催されること、また、河原和範事務局長（釧路町富原中）より副主題「自然との共存・共栄を目指し、学びに向かう力を育成する理科教育」と大会概要の説明。山岡雅典研究部長（釧路市青陵中）から授業概要について説明があった。

6 助言

・北海道教育大学札幌校 教授 並川 寛司 様

常日頃から道中理の真摯な研究活動に敬意を表します。授業研究を主とする実践研究の場合、指導者は教材に関わる知識を揺らぐことのないように完全に理解する必要がある。教育大学でもこれまでより現場の先生との共同研究の必要があるので、今後も現場の先生方と一緒に学びたい。

・札幌市教育委員会 教育課程担当課

野田 隆之 様

次年度釧路大会は、「自らの意思で授業デザインを構築する」という、理科の学びの本質の研究である。大変期待している。さらに、小中一貫の研究大会ということも意義がある。小学校の授業を中学校の先生が見ることは大切である。「見方・

考え方の例」は、今後実践の中で改訂してほしい。大切なことは言葉遊びにならないように。「関係付ける」考え方、「関連付ける」見方の違いについて正確に理解する必要がある。新指導要領では子どもが考えたいくなるような工夫と、もう一つは評価による支援（子どもが見方考え方を意識していない場合）教師が具体的に教えることが必要である。学習評価について、評価規準表は、今年度中に発行予定である。「主体的に学習に取り組む態度」については、例えば課題に対する自分の考えと、学習後の自分の考え方の変容を振り返るなどの活動が必要になると考えている。

第66回 全中理秋田大会研究発表 第2分科会（学習指導）

問いの質を高め、科学的な思考力を育てる理科学習

～導入場面での事象との出会いを工夫し、問題を見いだす力を育てる授業の展開～

旭川市立神楽中学校 教諭 鎌田 康裕

[キーワード] ユニット 課題設定 教材開発 見方や考え方

1 はじめに

新学習指導要領では、理科の見方や考え方を働かせて資質・能力を育成することが求められている。そのために、旭川市教育研究会理科部中学校部会では、「問いの質を高め、科学的な思考力を育てる理科学習」を研究主題に設定し、研究を進めてきた。ここでは、平成30年度に行われた第57回北海道中学理科研究旭川大会において、第1学年で行った「光の世界～凸レンズによる像のでき方～」の授業実践とその後について紹介することとする。

2 本実践の主題設定理由

(1) 現状における生徒の課題

これからの社会では、あらゆる面での変化が激しく、今以上に先が予測しにくい社会になることが予想されている。その中で、様々な知識や情報、技能を活用し、答えを得ることが困難な事柄に対しても、根拠をもって最適解を見だし、問題を解決する力が求められる。より最適な「よりよい解」を導くためには、より「質の高い問い」をもち、質的に高められた探究的な学習活動を通して「科学的な思考力」の育成を図ることが必要だと考えている。

(2) 主題設定の理由

上記のことから、私が所属する第1ブロックでは、探究的な学習の過程において「問題の発見、課題の把握」の場面に重点を置いて、「導入場面での事象との出会いを工夫し、問題を見いだす力を育てる授業の展開」というテーマを設定し、研究を進めてきた。生徒が自然の事物・現象との出会いの場面で、提示する学習材や発問の仕方などを工夫することで、生徒に「なぜだろう?」「どうしてだろう?」などと、自ら問いを發し、様々な問いをもたせながら学習を進めることで、生徒が主体的に学習に取り組み、「科学的な思考力」が育つであろうと考えた。以上のことをもとに、次の3点について学習指導の工夫を行った。

ア 「科学的な思考力」を育てる指導計画

・生徒の科学的な思考力を高める探究的でストーリー性のある単元構成の工夫

生徒が事象と出会った導入場面において、多くの問いをもたせられるような活動を取り入れて、その問いをもとに「ユニットを貫く学習課題」を設定し、単位時間ごとの学習で一つ一つ解決していく流れとなるような指導計画に作成した。

イ 「科学的な思考力」を育てる学習活動

・生徒のもつ「問い」を「質の高い問い」へと高める学習過程・学習形態・学習材の工夫

問題把握の場面では、日常生活と関連する事物・現象をできるだけ取り上げ、生徒が常に知的好奇心をもって取り組める学習材を使用した。また、次時への学習課題や実験での仮説を設定させるときには、視点を明確にして見通しをもって課題解決ができるように、自然現象を「変化すること（従属変数）」と「その要因（独立変数）」の視点で捉えさせて考えさせるようにした。他にも交流活動の場面では、自分の考えを明確にし、グループでの話し合いを活性化できるよう、ホワイトボードやICT機器を用いて、自分たちの考えを他者と比較させて、必要に応じて修正し、改善することで、自分たちの思考を深められるようにした。

ウ 身についた「科学的な思考力」を見取るための評価のあり方

・生徒のもつ「問い」が「質の高い問い」へと高まったことを見取るための評価の工夫

生徒が自らの学習を常に振り返り、その後の学習に生かすために、ユニットの学習での各課題をまとめる学習プリント（ストーリーシート）を使用した。また、その学習プリントにユニットの導入場面と終末にユニットを貫く学習課題に対しての解を考えさせることで、自分の思考の変容に気付け、学習する意味や必然性、学習への手ごたえを感じさせるようにした。

3 授業実践について

(1) 前時までの授業について

光の学習の導入場面において、一連の問題解決への見通しをもたせるために、「映画館ではなぜ、

大きな映像を見ることができののだろうか」というユニットを貫く学習課題を設定した。そして、映像を大きく映し出すための光学機器であるプロジェクターに注目させ、内部を実際に分解し、鏡や凸レンズなどが使用されていることを生徒に気付かせて、様々な問いをもたせた。その後、それらの問いを解決できるように、各時間の学習課題を設定した。このように単元の学習内容に意味をもたせて、ストーリー性をもって学習に取り組ませるようにした。

(2) 当日の授業について

本時では、光学台を使って凸レンズによってできる像のでき方を調べる実験の前に、光源（デジタルカメラの画像）、凸レンズ、スクリーンを自由に動かすことができるようにして、試行錯誤させながらスクリーンに像を映す活動を取り組ませた。その活動で、像が大きく映る、小さく映る、逆さまに映る、はっきりと映すには決まった位置（距離）に動かす必要があるなど、生徒に様々な問いをもたせた。そして、それらの問いから、ユニットを貫く学習課題に振り返り、「像の大きさ」を変化させることに注目させた。その後、今回の現象を「変化すること（従属変数）」と「その要因（独立変数）」の視点で捉えさせて、1つずつ段階を踏んで思考させる過程を取り入れて授業を展開した。

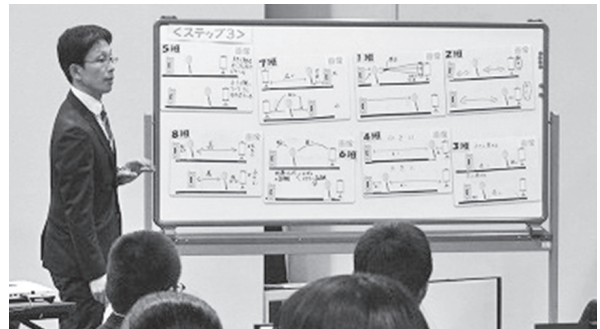
最後に教師側から「課題づくりのポイント」を提示しながら、次時につながる学習課題を設定した。この2つのポイントは『変化すること（従属変数）』と『その要因（独立変数）』を含んでいる【関係性】、「実証が可能である【実証性】」であり、学習課題を考えるときの指針とした。

(3) その後の授業について

次時の授業では、前時の各班から出てきた学習課題をもとに「スクリーンに映る画像の大きさと、光源と凸レンズ、凸レンズとスクリーンの位置関係（距離）にどのような規則性があるだろうか。」という1つの課題にまとめた。その後、生徒に像の大きさとそれぞれの位置関係（距離）についての仮説を立てさせ、実際に光学台を使って実験した。生徒は終始、実験に見通しをもって意欲的に取り組む姿勢が見られ、その後の考察までスムーズに取り組むことができた。

4 実践の成果と課題

成果として、ユニットを貫く学習課題を設定し、



1つ1つの授業が課題の解決となるように意味をもたせることで、生徒は主体的に見通しをもって学習を進めることができた。また、問題の把握や仮説の設定の場面で、「変化したもの（従属変数）」そして「その要因（独立変数）」と、段階を踏んで思考させる過程を取り入れた授業を展開したり、デジタルカメラを光源とし、自由に試行錯誤しながらスクリーンに像を映し出すことができる学習材を活用したりすることで、生徒が自然の事物・現象に進んでかかわり、問題を見いだす力に一定の成果を上げることができた。

課題としては、理科で育てる資質・能力と科学的な思考力との関係、また、どの学年でどのような科学的な思考力を育成するのか、などの系統性を明らかにしていかなければならないと考える。他にもすべての観察・実験において、自然の事物・現象を従属変数と独立変数の考え方で捉えることができないので、教師側で十分に吟味してから実践していく必要があると考える。

5 参考文献

- ・文部科学省：中学校学習指導要領解説理科編（2017）
- ・国立教育政策研究所：全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた理科の学習指導の改善・充実に関する指導事例集（2017）
- ・東洋館出版社：中学校「理科の見方・考え方」を働かせる授業」（2017）

第66回 全中理秋田大会研究発表 第3分科会（観察・実験）

関わりを生かした光の授業

釧路市立青陵中学校 教諭 山岡 雅典

【キーワード】 小学校での学び 光の三原色 他教科の学びを踏まえた授業づくり プリズム

1 はじめに

本実践発表は光の性質のうち、「色」の特性に注目した授業展開をまとめたものである。

2 実践について

(1) 光の学習と「エネルギー」について

光の性質についての学習は、「エネルギー」領域の学習の入り口となる。ただし、エネルギーそのものの学習については3学年になるため、「エネルギー」という語句は、学習前の語句となる。

現行の学習指導要領では、光のエネルギーを利用する光合成が、中学校でのエネルギーとの出会いとなる。

(2) 生徒に実態について

以下のアンケート結果は、授業実践を行った生徒たちを対象としたものである。

4月に実施したアンケート結果 (%) n=31	
理科が好き	74
観察・実験が好き	87
理科の勉強は楽しかった	80
理科の授業は退屈ではなかった	93
理科は生活で大切だ	93

入学当初から理科を苦手としている生徒が一定数いる。また、考察やまとめなどの文章表現を苦手としている生徒、学習内容の定着に課題をもつ生徒が多く、意見発表ができる生徒が限られているような学級であった。

その一方で、「理科は生活で大切だ」と答える生徒の割合は9割を超えていた。理科の有用性や理科のもつ楽しさを理解している生徒も多いと感じた。

(3) 授業展開について

① 光の三原色による色の再現

以上の生徒の実態から、光の性質、特に色について、生活体験や既習事項との関連性を持たせるような授業展開にすることで、学習に対する興味

や関心をさらに高めるとともに、探究的な生徒の姿が見られることを期待した。

授業の導入部分で、プリズムを用いた光の分散について、教科書を使って確認するとともに、美術科の授業で作成した作品を活用し、色の性質について想起させた。

次に、生活の中でも光の三原色を使っているものを想起させ、交流させた。交流では、テレビやケータイの画面、プロジェクターなど様々な物が挙げられた。

生徒たちから挙げられた物の中から、パソコンのディスプレイの例を全体で確認した。このことで今回の学習内容と日常生活を関連させ、学習意欲の喚起をねらうとともに、「光でも三色で様々な色を表現できるのではないだろうか」という課題解決の見通しを持たせることもねらった。

このあと、生徒たちは光の反射、屈折の実験で用いてきた光源装置で、提示した利用例にあるような虹の7色を表現しようと試行錯誤した。

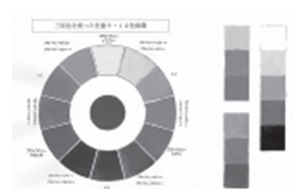


図 生徒の作成した12色相環

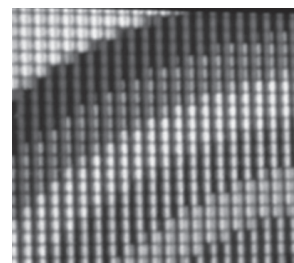


図 提示した利用例



図 試行錯誤する生徒の姿

虹の7色を再現するために、生徒たちは光の当て方を試行錯誤し、繰り返し取り組み、何とか自分たちの力でおおよそ7色を再現しようとしていた。

机上の光源の置く場所を変えることで七色を再現する班があったり、1人1本の光源をもち、机との距離で光の強さを変えることで7色を再現する班があったりするなど、それぞれの班で、それぞれの工夫が見られた。

この観察・実験では、青と藍色の区別が難しいため、7色中6色の再現が出来たという班が少なくなかった。ここで配慮すべきことは、色の見え方についてである。学習指導要領にもある通り、色の見え方には個人差があることに配慮する必要がある。このことから色の再現は目的ではなく、手段であることの留意も必要がある。

② 光の利用について

虹の七色の再現から、太陽光とLEDの光が同じような性質をもっていることを確認し、植物の単元で学習した光合成がLEDのような光源装置の光でもできるか、できないかと生徒たちに問いを投げかけた。

すると、「太陽の光の白色は、赤、青、緑を混ぜると同じ、白色ができるから。」「光の三原色を合わせたら、白色になるから、太陽も白いからできる。」「太陽と同じ色で、いろいろな色が集まって白くなっているから」というように、生徒たちは太陽光とLEDの光との共通点を根拠とし、LEDの光でも光合成ができると考えを示した。

一方で、数名の生徒が、できないと考えた。

理由は「色だけ似ていても、光の強さなど違うから。」と太陽の光とLEDの光との共通点や色の特徴を踏まえつつも、相違点をみつけ考えていた。

このように多くの生徒は、自らの考えに対して、自分なりの根拠を示すことができていた。

人工の光による光合成を利用している身近な例として、釧路市内のパプリカ工場を紹介した。ここで光の学習内容と、既習事項である光合成を結びつけられたと考えた。



図 パプリカ工場の様子

さらに、マゼンタの光をつかっている例も提示し、「どうしてマゼンタの色を使うのか」と生徒たちにさらなる疑問を投げかけて、授業を終えた。

(4) 成果と課題

① 生徒の振り返りについて

授業の振り返りでは、生徒たちは図のように、「理科の光にも三原色があるということがわかった。」「私たちの身の周りには、光の三原色がいっぱいあると思った。」「光の三原色で、いろいろな色をつくれるのがわかった。」「実際にパソコンなどの画面を見て、三原色が使われていたからビックリした。」といった記述が散見された。

3 実験の感想や発見など

・赤、青、緑の光で7色の色が出るとは思いません。
 ・赤、青、緑の3色の色を他の色に混ぜたら違う色が出来ることが分かったので、楽しかったです。

図 ワークシートの記述

このことから今回の授業実践で、興味・関心を喚起するとともに、僅かではあるが生徒の主体的な学びが実現できたと感じた。また、しばらく経った2月に4月と同様のアンケートを実施した。

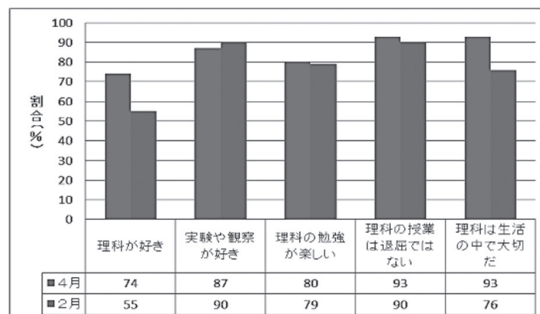


図 アンケートの結果

「実験や観察が好き」「理科の勉強が楽しい」「理科の授業は退屈ではない」の項目では大きな変化が見られなかった。しかし、「理科が好き」「理科は生活の中で大切だ」という項目の結果は、20%程度下がってしまった。今後はこの結果を踏まえ、

印象に残っている授業・実験を書いてください。(※具体的に)

昔のオキザリドと水圧の関係を知る実験は水圧の圧力は50向さボの結果と水圧との関係で調べる実験など。
 オプリズムに太陽の光を当てると、虹のような模様が見えること。

光の三原色でわかっていたことがあったし、興味をもつようになった。

図 アンケートの記述

改善できるよう取り組んでいきたいと考える。

また、アンケートには、「印象に残っている授業・実験を書いてください。」という記述欄も用意した。その記述には「プリズムに光を通すと、虹のような模様が見えること」「光の三原色でわかったことがあったし、興味を持つようになった」というような記述もあった。

② 実践を終えて

実践後の話し合いでは、「既習事項、日常生活、他教科と関連させた授業展開は、理科に対する意欲や有用感を高めることへ寄与できる」という仮説や「既習事項である光合成と、いま学習している光がつながったこと」や「3年生の学習内容であるエネルギーにつながる学習であった」といった成果が挙げられた。

一方で、「教室が暗いために色見本との比較が難しい状況であったこと」といった学習環境への配慮が必要であったかという課題が挙げられた。

③ 授業づくりの視点として

今回の授業実践を通して、生徒の主体的な学びや深い学びが実現されるために、通常の授業づくりの視点以外に必要なと感じられた授業づくりの視点を3点にまとめた。

ア 小学校での学びを踏まえた授業づくり

小学校理科の4年間で学んできた学習内容だけではなく、見方・考え方を活用することである。そのためには、小学校の学びについて中学校教師は把握や理解をしておく必要があると考えている。

イ 既習事項の関わりを踏まえた授業づくり



図 小学校の既習事項について
光合成については小学6年生の「植物の体」、
光については小学3年生「光とかがみ」で学習する

多く先生方が今まで積み重ね、実践してきたことだが、学習を進める際に、関連する既習事項を把握し、必要に応じて、生徒たちの学習活動に反映させることである。

また、次の学習内容とつなげられるようなこ

とも大切であると考えた。学年や領域にこだわらず関連する学習内容を活用していただくことも必要があると感じた。

ウ 他教科の学びを踏まえた授業づくり

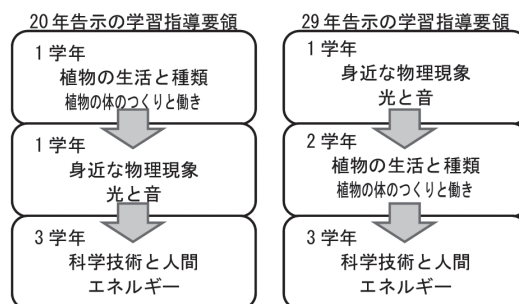


図 既習内容の関わり例

今回の実践であれば、美術科で色の三原色について学習した生徒たちは、理科で光合成と光のつながりを学習する。光と光合成との関わりがある教科と内容として、技術・家庭科の技術分野で取り組む水耕栽培、社会科の地理分野で扱う促成栽培の学習に例示される電照菊が挙げられる。

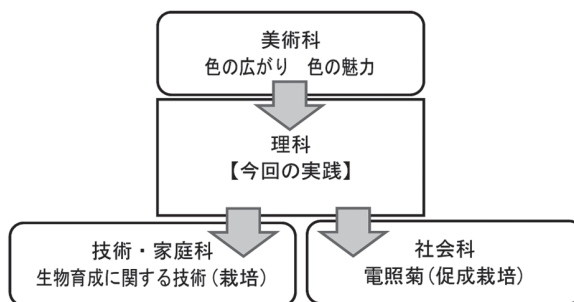


図 他教科との関わりについて

この他にも授業づくりにとって必要な視点はあ
るものの、今回の実践で生徒の学びに有用と感じ
られた授業づくりの視点は概ね以上であった。

3 質疑と助言について

(1) 質疑

「実践で行ったような取り組みでは、光の三原色ではどう頑張っても6色しか出ないだろう」「色覚異常に対する配慮はあったらどうか」という質疑に対し、以下のように回答をした。

まずは、色をつくるのが目的ではなく、色を再現することをLEDと自然光との共通点を見出すことが目的であることから、生徒自身の色の感じ方に任せることとした。

そのため、6色しか作れなかったという班もあ

れば、7色作れたという班がある。生徒たちが見えたといえれば見えたこととし、見えなかったといえれば見えなかったこととした。子供たちの感じ方をそのまま受け入れることが配慮ではないだろうか。

また、色覚異常に対する配慮の一つとして、色覚対応の「eye チョーク」があり、このチョークを使用することも、色覚異常への配慮となることもあわせて答えた。

(2) 助言

令和3年に完全実施となる新学習指導要領では「白色光はプリズムなどによっていろいろな色の光に分かれることにも触れること」とあり、光の色は新規項目の学習内容となっている。

光の色に注目した今回の実践は、新規項目の学習内容を前倒しで実施した形となることと、分光について触れる程度であれば、既習事項や他教科の学習内容との関連が見えにくいところを、今回の取り組みでは、美術科や技術・家庭科との関連を図るために、光の三原色・合成にも踏み込んだことは挑戦的ではなかった。

① 他教科とのかかわりについて

美術科の三原色、色彩の扱いについては、どの学年で扱うかは決まっていなかったが、学習の基本となることから、早い段階である1学年では扱うことが多い。

技術・家庭科の栽培については、1、2年生で扱うことが多く、原理・法則は他教科の特質を生かしつつ、他教科の連携を図ることになっている。

そのうえで、理科は自然事物と向き合って、科学的に探究して学ぶことが大切な教科である。教科間の役割を生かした実践ではないだろうか。

カリキュラム・マネジメントは新学習指導要領では重要視されていることの一つである。理科での学びが、他教科で生かされることや関連が実感できることによって、生徒の高い学びが得られているのではないだろうか。

② カリキュラム・マネジメントの充実のために ア 教科横断的視点で授業の組み立て

各教科の学習内容の関連を把握して授業を組み立てることが大切である。

イ 物的資源・人的資源の活用

今回の実践では地元の育成工場を取り上げているように、生徒の身近な生活環境にある物的資源・人的資源を活用することが大切である。

ウ PDCA サイクルを生かし、検証していく

授業改善が図られているかを検証して行ってほしい。

③ 最後に

学年が上がることで学習内容も増え、学習内容と関連していく素材ともいえる既習内容は増えていく。学んだ知識技能を生かした授業をより多く設定できる。既習内容を生かした学習を積み重ねていくことで、生徒の深い学びが実現し、主体的な学びが可能になっていく。

主体的な学びによって、理科で大切にしている日常生活との関連性や理科の有用性への意識がさらに高まると考える。

今後も生徒の学びに基づいた実践に取り組んでいただきたい。他教科の先生方との連携の良さが感じられた実践であった。

参考文献等

- ・中学校学習指導要領（平成20年告示）
- ・中学校学習指導要領（平成29年告示）
- ・中学校学習指導要領（平成29年告示）解説
理科編
技術・家庭科編
美術編
- ・みらいをひらく 小学理科3（教育出版）
- ・未来をひらく 小学理科6（教育出版）
- ・自然の探究 中学校理科1（教育出版）
- ・自然の探究 中学校理科3（教育出版）
- ・中学社会 地理 地域にまなぶ（教育出版）

第66回 全中理秋田大会研究発表 第5分科会（学習評価）

自他の学びを自らの学びに機能させ、 『未来を創造する力』を育む理科学習

札幌市立伏見中学校 教諭 高橋 直也

〔キーワード〕 自然と関わり合うこと 相互評価 自他の学び 未来を創造する力

I はじめに

道中理では、平成26年度より研究主題『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』のもと、8か年計画で研究を進めている。私は平成29年度より、道中理研究主題に基づいて設定された研究仮説『自然と関わり合うことで、目的意識や課題意識をもち、自他の学びを自らの学びに機能させることを積み重ねることによって知的探究心がふくらみ、未来を創造する力を育むことができる。』を授業実践を通して検証することを目的に、研究チームのメンバーの力を借りながら研究を行った。研究は一次研究と二次研究に分かれており、それぞれの成果と課題は平成30年道中理旭川大会、令和元年全中理秋田大会で発表させていただいた。ここでは、これらの研究全体を通しての成果と課題を改めて報告させていただく。

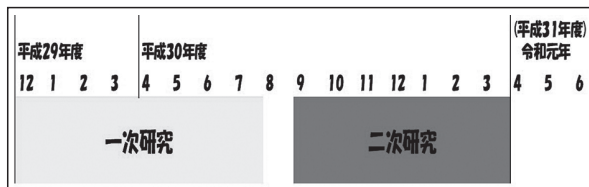


図1 研究の流れ

II 研究概要

研究にあたり本チームでは、道中理研究仮説から『未来を創造する力』が育まれるプロセスを次のように捉え、研究を進めた。

- (1)「自然との関わり」や「過去の学び」が土台となり学びに対する「目的意識や課題意識」が生まれ、試行錯誤しながら課題を解決していくことで知的探究心がふくらむ。
- (2)仲間と協働して課題探究的な学習を進める中で「過去の学び」や「他者の学び」を「自らの学び」に機能させることを繰り返すことによって、知的探究心はさらにふくらむ。
- (3)(1)と(2)を通して知的探究心をふくらませていく

ことが、『未来を創造する力』を育むことにつながる。

【道中理 研究仮説】

自然と関わり合うことで、目的意識や課題意識をもち、自他の学びを自らの学びに機能させることを積み重ねることによって知的探究心がふくらみ、未来を創造する力を育むことができる。

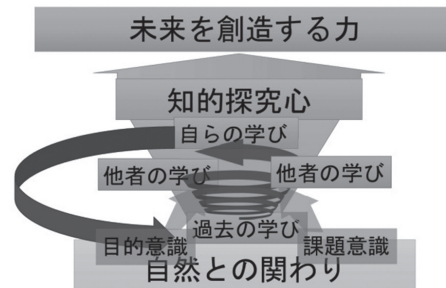


図2 『未来を創造する力』が育まれるプロセスのイメージ

知的探究心とは、疑問や課題を解決するために自ら進んで新しい知識を獲得しようとしたり、簡単には結論が導き出せないことであっても試行錯誤を繰り返しながら粘り強く取り組もうとしたりする情意的要素であり、新学習指導要領での評価の観点にも挙げられている「主体的に学習に取り組む態度」にもつながるものである。

つまり、本研究チームでは、生徒の知的探究心がふくらむような工夫を積み重ねていくことで、生徒自ら主体的に課題に取り組み解決していくことができるようになり、「未来を創造する力」も育まれていくと考え、実践研究を進めてきた。また、理科の学習において、知的探究心をふくらませるために大切なことは、研究仮説にもあるように、「自然と関わり合うこと」と「自他の学びを自らの学びに機能させること」であると考え、以下の通り、一次研究と二次研究に分けて実践研究を行った。

【一次研究】

「自然と関わり合うこと」に重点をおき、単元の入り口（導入）や出口（終末）において自然と関わり合う場を意図的に設定するとともに、試行錯誤を繰り返しながら課題を解決していけるような教材の工夫を行った。自然と関わり合う場が単元を通じた学習の中で効果的に機能することを目指して、ストーリー性をもった学習となるように学習計画を作成し、その中に核となる実験やものづくりなどの教材を工夫して取り入れた。

＜実践：2年【エネルギー】「電流の性質とその利用」＞

電流や磁界を学習した上で、単元のまとめとして静電気に関する様々な現象を通して電流の正体について迫っていくという流れで学習を進めた。静電気の学習では、はじめに静電気による様々な現象を実際に体験することから始め、最終的には単元で学習したことを活用して、箔検電器の箔が開く仕組みについて実際に箔検電器を作成しながら探究していく学習活動を行った。

公開授業 『静電気による現象』（電気の正体）

【学習課題】

箔検電器の箔が開くのはどうしてだろうか。

【二次研究】

「自他の学びを自らの学びに機能させること」に重点をおき、学習評価の工夫という視点を軸に実践研究を行った。生徒自身が行う自己評価や相互評価が重要であると考え、ワークシートや学習ツールの工夫を行った。

＜実践：3年【環境】「自然と人間」「科学技術と人間」＞

札幌の河川の水質や、エゾシカの増加が農林業に影響を及ぼしていることについて、調べたことや自分の考えなどをグループで話し合うような学習活動を行った。

また、昨年9月に起こった北海道胆振東部地震の際の停電体験を交流し、現在の札幌のエネルギー事情なども踏まえて、20年後の札幌のエネルギー利用について考える学習活動を中学校3年間の集大成として行った。

公開授業

【学習課題】

札幌の家庭では、今後どのようなエネルギー機器が使われるようになっていくだろうか。

III 成果と課題

【成果】

- 自然と関わり合う場面を適切に設定し、目的意識や課題意識をもって学習を進めることで、知的探究心がふくらんだ（一次研究）。
- ものづくりや課題探究的な学習をグループで行うことで、個人で学習するよりも理解が深まるとともに、知識を活用する力が高まった（一次研究）。
- 学習形態や学習ツールを工夫し、相互評価を繰り返し行うことで、他者の学びを自らの学びに機能させることができた（二次研究）。
- ワークシートや振り返りシートを活用し、自己評価を繰り返し行うことで、過去の学びを新たな学びに機能させることができ、主体的に学習に取り組む態度を育むことができた（二次研究）。

【課題】

- 相互評価を行う際、「面白くてよい考えだと思う」など、評価の観点があいまいで抽象的な表現も見られた。理科の見方や考え方を働かせ、思考力や判断力をさらに育成していくためには、自己評価や相互評価を行う際、生徒自身が評価の観点や基準を明確に捉えるとともに、共有化が図られるような工夫をしていく必要がある。
- 自己評価や相互評価は、主体的に学習に取り組む態度を育む上で重要であるが、それらの自己評価や相互評価が適切に行われているか、また妥当であるかを、どのようにして教師が見取り、評価をし、生徒にどう返していくかについて、今後更なる研究が必要である。

IV おわりに

平成29年度8月に全中理札幌大会が終了し、その後本研究のチームが立ち上げられ、令和元年度の全中理秋田大会までのおよそ2年間、実践研究を行ってきた。その間チームのメンバーだけでなく道中理の先輩方からも多くのご助言やご示唆を頂いた。研究成果のまとめを終えて、改めて道中理がこれまでに築き上げてきた研究の重みを感じると共に、たくさんの人が関わりながらチーム道中理として研究を進めてきたことのすばらしさを感じた。今後ますます多様化していく社会の中で、道中理が全道の子どものために、“ONE Team” となって研究を進めていくことは本当に貴重で意義のあることだと考えている。

北海道中学校理科教育研究会 令和元年度 第11回特別研修会

「これからの理科教育を考える
～新学習指導要領の全面実施に当たって～」

文部科学省 初等中等教育局 視学官
(併任) 国立教育政策研究所 教育課程研究センター 教育課程調査官・学力調査官
藤枝 秀樹 氏

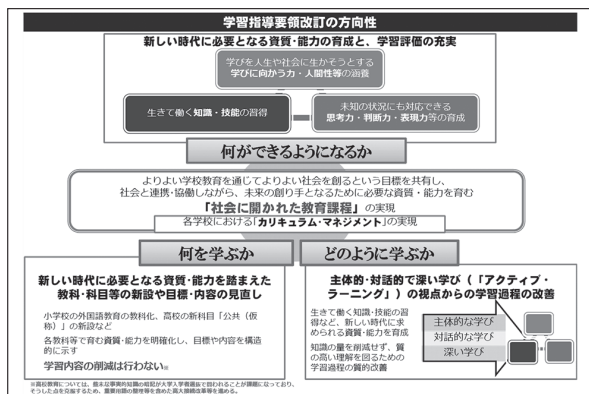
令和元年10月26日(土)に特別研修会を開催した。文部科学省初等中等教育局視学官である藤枝秀樹先生を講師としてお迎えし、表記の演題で講演をいただいた。

特別研修会には60名を超える先生方が参加し、藤枝視学官の貴重な講演から、多くのことを学ぶ機会となった。以下に講演内容の概略を記載する。

Teaching を Learning に変える

理科教師は生徒の科学する心に火をつけることが大切である。日本の教師は教える技術は世界トップクラスであるが、生徒に学ばせるという点ではまだ努力が必要である。中学校は、子供から大人へと変化していくからこそ、この時期の学びが大切なのである。新学習指導要領は学校教育の質を変えるためのものである。「教師が教える」スタイルから「子供たちが学ぶ」スタイルへの転換が求められる。Society 5.0は現実空間とサイバー空間の融合であり予測不可能な社会である。このような社会において、AIに使われる人間を創るのか、AIを使える人間を創るのかが問われている。

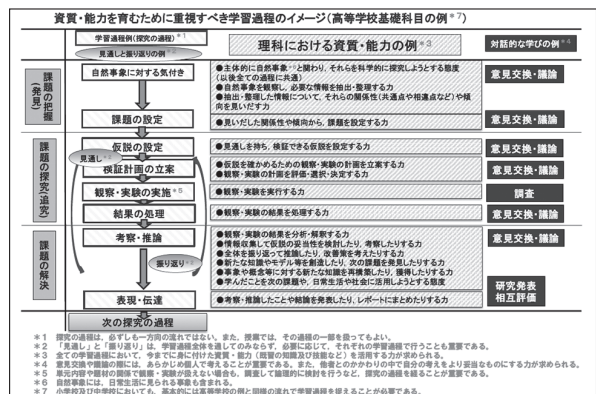
新学習指導要領の方向性



現行の学習指導要領は1つ1つの学びが何のためか、どのような力を育むものが明確ではなく、「学ぶ意義の明確化」が課題とされてきた。そこで、

新学習指導要領では教育課程全体や教科の学びを通して「何ができるようになるのか」という観点から資質・能力を整理した。その上で、「何を学ぶのか」という指導内容と「どのように学ぶのか」という方法を示している。

理科の改訂のポイント



理科の学びの過程については、課題の把握(発見)、課題の探究(追究)、課題の解決という探究の過程を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが必要である。小学校では、学年ごとに身に付けてほしい力が示されているが、中学校・高校では探究のプロセスを自分たちで歩む力を身に付けてもらいたい。このような力が身に付くことで、社会に出て大きな課題や問題にぶつかった時にも自分たちで解決することが可能になる。そのために、思考力・判断力・表現力等の育成において、各学年で主に重視する学習過程を整理した。

学習指導要領における内容の小項目の「知識及び技能」の末尾表現については「知る」「理解する」「見いだして理解する」「関連付けて理解する」「認識する」が用いられており、理解の度合いを示している。

「知る」

教師が情報を与えたことについて生徒が知る

「理解する」

教師がある程度導くことによって生徒が理解する

「見いだして理解する」

生徒自身が関連性や規則性に気付き理解する

「関連付けて理解する」

生徒自身が「あること」と「他のあること」とを関連付けて理解する

「認識する」

生徒自身が複数の「理解した」内容から物事の本質や意味を理解する

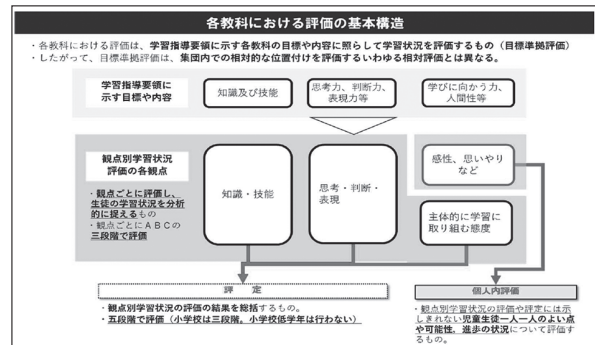
理科の見方・考え方については、現行と新学習指導要領で定義を変更している。現行の学習指導要領では科学的な見方・考え方を養うことが目標とされているが、新学習指導要領においては、資質・能力を育成する過程で働く視点や考え方として全教科等を通して整理された。また、考え方と考える力（思考力）は異なるものであることも確認しておきたい。

学習内容として第1学年に新設されたのが、「生物の特徴と分類の仕方」である。この単元は、教師が生物の分類を教えて覚えさせるのではなく、生徒の生活経験や自由な発想などを基に分類の仕方を養う単元である。そのような意味では、答えがなく、納得解を導き出す単元と言える。

「主体的・対話的で深い学び」については、単に特定の型を普及させることではなく、その視点を授業改善に生かすことが大切である。方式化された方法や技術ではなく、授業改善の視点として捉え、学習指導要領が示すポイントを基に、生徒の学びになるよう、教師が授業を組み立てていく。なお、生徒の資質・能力を育むことが目標であり、「主体的・対話的で深い学び」が目的化しないよう留意する必要がある。

何が身に付いたか～学習評価の改善点～

生徒一人一人の学習の成立を促すために、これまで以上に指導と評価の一体化を図ることが大切である。新学習指導要領では、「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の3観点に整理された。「主体的に学習に取り組む態度」については、粘り強い取組の中で、自らの学習を調整しようとしているかどうかを含めて評価していく。そのためには、単元計画と評価計



【文部科学省のHPからの図】

画をしっかりと立てていき、単元の後半には自らの学びを振り返る時間が必要となってくる。

これからの理科教育を考える

これからは「解のない時代」「正解が1つだけではない時代」である。指導の在り方にも正解があるわけではない。だからこそ、先生方に考えていただきたいことがある。

- ・生徒にどのような力を身に付けさせたいのか？
- ・観察・実験は何のために行うのか？
- ・なぜ、理科を学ぶのか？

これらにも正解があるわけではないが、教師が自分なりの答えや考え方をもっていただきたい。

また、授業前に必ず意識していただきたい授業デザインのための「視点」が以下の4つである。

- ①この授業・単元の本質は何か
- ②この授業・単元で身に付けさせたい能力は何か
- ③その能力が育成できたかをどのように評価するか
- ④そのためにどのような環境づくり（問いかけ、準備、支援など）を行うのか

これらのことを一人一人の先生方が、授業までにデザインしていくことが大切である。

ユースネット ～今年度の授業実践と研修における学び合い～

[キーワード] 骨格標本 活用課題 動物の分類 脊椎動物
日周運動 モデル実験 地球儀 緯度 金星 満ち欠け ICT

ユースネットでは、毎年、若い先生たちが中心となって、より深く教科指導の勉強ができる場を設け、共に学び合いたいという考えのもと活動しています。今年度は、下記のような授業実践・研修を企画、運営をしてきました。

7月4日 授業実践①

授業者：本間 祐希先生（手稲中）

7月31日 夏季特別研修会

～白石中学校にて～

- 「中学理科における主体的・対話的で深い学びをどのように構築するか」

講師：三浦 雅美先生

- チームによる授業作り

11月21日 授業実践②

授業者：須摩 朋洋先生（藤野中）

12月19日 先輩の授業に学ぶ会

授業者：小路 徹校長先生（中島中）

2月4日 授業実践③

授業者：椿 椋介先生（星置中）

12月13日 授業実践④

授業者：山崎史穂子先生（陵北中）

3月7日 冬季特別研修会

～白石中学校にて～

- 一年間の公開授業の報告・振り返り
- 実験や観察の実践交流

これらの活動の中で行った、①、②の授業実践と12月19日の先輩の授業に学ぶ会について詳細を紹介させていただきます。

授業実践①は運営メンバーで授業作りをし、授業実践②～④は夏季特別研修会の参加者で、1～3学年でそれぞれチームをつくり授業作りをしたものです。今年度も昨年度に引き続き、2021年度に全面実施となる新学習指導要領を意識しながら、「理科の見方・考え方を働かせる」ことに重点を置きながら、各チームが授業作りを行いました。

7月4日 授業実践①

授業者：本間 祐希先生（手稲中）

「写真の骨格をもつ脊椎動物が

どのグループに分類されるか」

今年度最初の授業実践ということで、運営メンバーがチームとなり、授業作りを行いました。

授業者の本間先生は、骨格標本を利用した授業を通して、『生物どうしには共通性と多様性の両方が見られることから、生物は祖先を共有しながらも進化（退化も含む）をしてきた』ことに関して、『実感を伴った理解』を図りたいという思いのもとで授業づくりを行いました。その思いから、様々な動物の骨格標本（実物）を見たり触ったりすることで、生徒が主体的に学びに向かう姿が見られました。

授業が始まると、前時の学習の振り返りをしたあと、写真の骨格をもつ脊椎動物がどのグループに分類されるかという活用課題が提示され、各自が仮説を立てる時間がありました。学習したことを根拠にしながら個人で仮説を立てた後、班の中で仮説を共有しました。その際に、見方（比較、多様性・共通性）や考え方（関係付け、共通点・相違点）を働かせて、習得した科学的な概念や用語を使いながら、仮説を立てたり検討したりして



いました。

検討が始まると、班員が頭を真ん中に寄せ、骨格の写真を見て注目した点をマジックで書きこんだり、前時に使った骨格模型を見たり触ったりしていました。また、同じ写真が使われている班があることに気づき、それぞれが情報交流をしようとする姿も見られました。

各班のまとめ用紙には、中手骨や尺骨といった前時に学習した用語はもちろん、各グループの骨格標本を見て、骨の数や付き方、密度などにも注目して検討した結果がまとめられていました。

まとめ終わると、場所を移動し、車座になっての発表会が行われました。各班、根拠を示しながら、どのグループに属する骨格なのかをわかりやすく説明する姿が見られました。最後は、自分のレポートに報告内容として写真の骨格がどのグループに属するもので、根拠は何かを記入して終了しました。



授業における工夫点や教材、ワークシートの作り方など、本間先生の様々な実践と想いが見られる素晴らしい授業でした。

11月8日 授業実践②

授業者：須摩 朋洋先生（藤野中）

「場所によって日周運動はどう変化するだろうか」

夏季特別研修会で作られた3学年チームでは、地球領域2章、太陽と恒星の動き「観測地点による太陽や星の動きの違い」の部分で授業を行いました。今回の授業は、須摩先生の想いである『自分の実験結果に自信をもち、対話の中で結論を導く』ことに焦点を当てました。具体的には、生徒一人一人が地球儀を使って透明半球に日周運動を記録し、大きな世界地図を班員で囲みながら、日

周運動の変化は、緯度の違いに伴って起こることに気付かせたいというねらいがあります。



授業が始まると、前時の振り返りを行いました。前時では、生徒が自分の好きな国（都市）の日周運動を透明半球に記録しています。場所ごとで記録結果が異なることに気が付き始めた生徒が多くいました。その「結果の違い」がどのような要因で起こるのかという視点のもと、生徒が学習課題を立てました。須摩先生が生徒の言葉をもとに、学習課題『場所によって日周運動はどう変化するだろうか。』を黒板に位置付けました。

「場所」について、どのように考えたらよいのか、そのキーワードを生徒がいくつか挙げました。予想の段階で、「南半球、北半球、緯度、経度」というキーワードが挙がり、生徒が自ら視点を設定し、自ら学びに向かう姿が見られました。

実験が始まると、班員が協力しながら透明半球に日周運動を記録していきました。前時に同様の実験方法（地球儀に透明半球を固定し、LEDライトの光によってできるペン先の影を中心に合わせてプロットする）を習得している生徒は、短い時間の中で素早く記録をとることができました。ほとんどの生徒が、点と点を丁寧に線で結ぶことができおり、技能の高さが感じられました。

中間考察として、先の実験で気付いたことを数名の生徒が発表しました。「北半球では日周運動は南側に寄っていて、南半球では北側に寄っている」など、追実験での新たな視点につながる発言がありました。

情報交流では、須摩先生が普段の授業でも取り組んでいる『A3用紙に班ごとに考察を記入し、黒板へ貼る』方法を用いて、生徒が黒板の前へ移動し、情報収集しました。貼られた用紙には、「日

周運動は、北半球だと南側へ寄る」「南半球だと北側へ寄る」「赤道に近いほど線がまっすぐ」「緯度が変わらなると日周運動は変わらない」など、日周運動と緯度を意識した内容のものが多くありました。

授業検討の場では、いくつかの修正・改善点が見つかりましたが、授業者やチームの工夫と努力が多く見られた、実りの多い実践となりました。

12月19日 先輩の授業に学ぶ会

授業者：小路 徹校長先生（中島中）

「なぜ金星は明け方か夕方にか

現れないのだろうか」

道中理会長である小路校長先生に一年以上前からお願いをし、快く引き受けていただき実現した公開授業です。授業内容は、3年生の地球領域3章、金星の見え方を扱うものでした。「数年ぶりに伝説の授業が帰ってきた！」ということで多くの先生方に参加していただきました。



まず、授業会場となった視聴覚室には、生徒が集まり始める休み時間のうちから、木星（組曲～惑星～より）が流れており、生徒が学校祭で作成した太陽系の模型が正面のホワイトボードに設置されていました。生徒たちの興味は一気に惑星へと向かっていきました。授業が始まると、惑星の紹介を通して、金星（ビーナス）に着目しました。次に、金星を写した写真をスライドに写し、写真からどんな不思議が見えてくるのかをワークシートに記入させました。その際、数ある金星の写真を比較し、似た部分を探すことで、子どもたちは多くの疑問を見出していました。その疑問を個人→グループ→全体で交流しました。交流ではタブレットを利用し、前方のスクリーンに各グループの記入状況がリアルタイムで更新されていき、新しい交流の手法を見る事ができました。

全体交流を通して、全ての金星が明け方か夕暮れの時に写されていることに気付き、本時の学習

課題を、「なぜ金星は明け方か夕方にか現れないのだろうか」と設定をすることができました。課題を解決していく手立てとして、スケールの大きなものはモデルで調べていくという生徒の言葉から、前時まで利用していたモデルを活用して、課題の検証が始まりました。初めに、机間指導の中で、モデルを正しく使えているかどうかを、確認していました。特に、月の時と視点や光源の位置が変わることに留意して声をかけていました。モデル実験で気づいたことや分かったことは、随時タブレットでまとめ、発表の準備を進めていました。

授業後には、授業で登場したモデルのポイントや授業づくりで大切にしていること、ICTの活用、机間指導の意図など、授業のノウハウの一部を教えてくださいました。そして最後に、授業ができることは幸せなことであるということも話題になりました。管理職になると授業ができなくなるので、1つ1つの授業を大切に、そして楽しんでいくことも大切だという事を話していただきました。

我々教師にたくさんのことを伝えていただき、本当に感謝の気持ちでいっぱいになりました。



最後に、今年度の授業者をしてくださった先生方、活動に参加してくださった方々、そして、講師やご助言者を引き受けてくださった諸先輩方、皆様の支えがあり、今年度も充実した活動を行うことができました。来年度は、更に、輪を広げていきながら、深い学びができる充実した活動をしていきたいと思っております。

第176号

三 事務局から

●令和2年1月11日(土)、ホテルライフオート札幌を会場に冬季研修会が行われました。昨年10月18日に開催された函館大会と今年度の活動の振り返りを中心にした内容で、研修会の後半では、恒例となっているディスカッションを行い、有意義な時間を過ごしました。最後に、北海道教育大学教授並川寛司様、札幌市教育委員会指導主事野田隆之様よりご助言をいただきました。

●第59回北海道中学校理科教育研究会釧路大会が、令和2年10月30日に行われます。釧路大会主題「科学的に探究できる学習を通して、学びを生活や未来につなげる生徒の育成」とし、これからの理科教育の在り方を模索します。釧路市立青陵中学校を会場に、3つの授業の公開、授業分科会、研究発表などが予定されています。また、北海道小学校理科研究会との合同開催のため、小学校の授業も参観することができます。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。多数の方々のご参加をお待ちしております。

●令和2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9日(土) 常任理事会、総会

7月29日(水) 夏季研修会

8月6日(木)～7日(金) 全中理福岡大会

10月30日(金) 道中理釧路大会

令和3年1月12日(火) 冬季研修会