

平成30年度 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」～

1 研究主題設定の理由

探究的思考力の 育み

北海道中学校理科教育研究会（以下、道中理）は、平成22年度より「自然との共生を志向し探究的思考力をはぐむ理科教育」を研究主題として4か年計画の研究を推進してきた。この4か年の研究によって、探究的思考力がどのようなものが共通に理解され、その育みの具体的な実践が行われた。道中理各地区の研究の特色が生かされ、研究の方法に示した四つのアプローチを視点に、多くの研究成果が示された。

成果として、子どもたちが「自然との共生」を志向するために、直接体験を重視した授業構築をし、子どもたち自身が学びの主体として自然と関わりをもととすることができるような配慮を行ってきたこと、コミュニケーション活動に支えられた授業展開を行い、その中で情報活用能力や様々な学び方を身に付け、探究すること、思考することの面白さを感じ、自然の精妙さや美しさを体感できる授業をつくってきたことが、その主なものである。

自然と人間との より良いあり方

しかし、「自然との共生」を志向すること、自然と人間とのより良い在り方を見いだすことについて、更に取り組む必要があると感じている。子どもたちが授業の中で学んだ内容を身近な生活の中に見いだしたり、学んだ事柄を自然の事象に重ね合わせて自然の理解、自然を総合的に捉えることにつなげることが課題となっている。これは、子どもたち自身が自らを探究へ導くことや過去の学びを現在やこれからの学びに十分に機能させていない現状があると捉えている。これらの課題を解決するためには、子どもたち自身が自らの状況を捉え、知識や技能の獲得、学び方の習得など、自らに必要な学びを展開していくための支援とそのための評価の工夫が必要になると考える。

人間は、科学技術を発展させ生活を便利で豊かなものにしてきた。物質面での豊かさを享受し、社会や文化の発展を見ている。しかし、その反面、人間の活動に起因する自然環境の悪化は加速度的に進み、近年の気象現象一つを捉えてみても、これまでに経験のない激しい現象が見られ、災害につながる例が目につくようになってきている。

また、人間生活を支えるエネルギー資源としての化石燃料にはその量に限りがあり、利用の仕方によっては自然環境の悪化を更に進行させる。エネルギー資源の利用の仕方について、日常の生活の在り方、経済や産業の発展との関わりを考慮しながら最善の方策を検討しなければいけない。

平成23年(2011年)3月11日に発生した巨大地震によって引き起こされた「東日本大震災」は、近代の歴史において人間が経験したことがない大規模な自然災害となった。この未曾有の自然災害において多くの尊い命を失い、これまでの人間の価値観が大きく変わったと言っても過言ではない。人間の知恵や科学技術を結集した人工物も巨大な力を持つ自然の前ではなすすべがなく、改めて自然に対する畏敬の念を強くすることとなった。

我々は、自然との共生を志向してきたが、まだまだ「人間」とそれを取り巻く「自然」とには隔たりがあり、共に生きることが難しいことを実感させられてきている。今次研究で掲げてきた「自然との共生」は、ますます重要な概念であり、理科を学ぶ上で根底にある基本理念であり、学習指導要領における理科の概念もこの理念の上に構築されていると捉えている。

また、これからの社会は、新たな知識や情報が様々な領域で格段に重要性を増す、いわゆる「知識基盤社会」と捉え、このなかで「生きる力」を育むことが重要である。知識基盤社会の特質として、知識のグローバル化、多様化が今一層進み、各産業における技術は日進月歩であり、競争と技術革新が絶え間なく生まれる。これまでの概念が覆されたり、発想の転換を求められ、幅広い知識と柔軟な思考力に基づく判断が一層重要になることなどが指摘されている。これからは、あらゆる面で変化が激しく、今以上に先が予見しにくい社会になることが予想される。想定外を想定することが求められる。様々な知識や情報、技能を活用しながら、答えを得ることが困難な事柄に対しても、根拠をもって自分なりの解を見だし、未来を創造する力が求められると考えている。

理科教育は常に自然との関わりにおいて、生徒の主体的、能動的な意識の下で進められていくべきものである。それは自然の事物・現象との直接体験、言語活動の充実に支えられたコミュニケーション等によって生徒の意識が磨かれ、自然の精妙さに気付く感性が生まれ、それを根幹として課題意識や創造性が生まれる。更に加えて、自然を科学的に捉えることが、生徒にとっての新たな探究活動への原動力となる。このような活動を通して、目的意識をもって意欲的に学習活動に取り組む姿勢が生まれ、これからの社会を力強く築く生きる力の育みにつながる。

このような背景の下、「自然との共生を志向」することから更に一歩進んで、子ども達が自然の姿を捉え、地球という閉鎖系の中で生きる人間の在り方を判断し、積極的に両者の未来の在り方を志向することを願って、本研究主題を設定した。

2 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」

(1) 「自然とは」

自然とは私たちを取り囲む全てであり、土壌・空気・水・生物といった、一般に自然環境と言われるものだけではなく、私たちが作りだしている環境もその中に含めて考える。これまで道中理が考えてきた自然と同様の捉えを継続したい。大きな見方をすれば、自然とは地球そのものであり、閉鎖系として存在している地球という中で私たちは生活している。私たち自身も自然の一部であり、そのような大きな捉えとしての自然を扱うものとする。

(2) 「自然と人間との調和をめざす」とは

現在の生徒の状況をみると、自然体験、実体験が不足している。そのため、自分自身も自然の中に位置し、自分も自然の一部であることを認識できていない傾向にあり、「自然との共生を志向する」姿に対する不十分さが課題として残った。

自然から学び
自然へ還す

この課題を解決するためには、子どもたちが授業の中で学んだ内容を身近な生活の中に見いだしたり、学んだ内容を自然の事象に重ね合わせて自然の理解や自然を総合的に捉えることにつなげることが必要となる。より積極的に自然に関わり、自然から学び、自然へ還すという子どもたちの行動が期待される。例えば、自然環境の保護や保全、自然界の物質の循環を捉え、その流れに応じた人間生活の在り方を模索すること、自然の恩恵に気付くこと、必要に応じて自然にはたらきかけ、相互の関わりをよりよく発展させていくことなどがある。

自然観の広がり
行動化

教師は、子どもたちが自らの学びを現在やこれからの学びに十分に機能させ、自然を総合的に捉え自然観を広げていくことを促していかなければならない。「自然と人間との調和」には、「自然との共生」よりも更に一步進んで、子どもたちの自然に対する行動化が現れることを願いとして含んでいる。

すなわち、「自然と人間との調和をめざす」とは、子どもたちが、自然と人間との関わりを捉え、人間も自然の一部であることを認識し、共に永続的に存在できることを志向していくことを表している。自然とその一部である人間が、自然と互いに関わり合いながら、よりよく発展的に存在できる未来を志向、創造することを願っている。

(3) 「未来を創造する」とは

文字通りこれからの未来を予測し、新しい意味あるものを創り出していくことを意味している。「未来」には、地球のこれからと自分自身や人間のこれからについての大きな意味と、子どもたちが自分自身の能力を自らの学びで高める見通しをもつことをふくんでいる。

新しいものを
創り上げる

また、「創造」には、自らの学びを創り出し、未来を創造することにつながる意味がある。創造とは、一般的には新しいものを造る、何もないところから生み出すことであり、「未来を創造する」からは、科学技術や科学的な知見を利用して新しいものを作り出すイメージが強いかもしれない。しかし、ここではこれからの時代を反映した「未来を創造する」意味、すなわち自然を総合的に理解しながら、人と人が手を取り合いながら持続可能な社会を構築していく意味をもたせている。これまでの学習内容や情報を再編成、再構築し、試行錯誤を繰り返し新しいものを創り上げる力、答えを得ることが困難な事柄に対しても根拠をもって自分なりの解を見いだしていく力、未知のものに挑もうとする態度を育てることにつながる、これからの理科教育を模索したい。

(4) 「未来を創造する力」とは

「未来を創造する力」とは、様々な情報を分析し組み合わせて問題を解決し、新しい価値を生み出すことに機能する力である。それらをより具体的に示すと以下の四つの力で表される。

確かな知識

一つ目は、確かな知識である。確かな知識とは、様々な文脈の中で活用することができる知識を指す。単に「AをBという」や「AはCである」という定義的なものだけではなく、「AをBという」、「AはCである」を実際に行動に移し、その定義を具体的に調べる方法や手段を有していることである。また、状況に応じて、どの定義を用いて事象を解釈したり、課題を解決するのかということである。この力を身に付けた子どもには以下のような姿が想定される。

- ・自然の事物、現象に興味、関心を示し、自然の真理を追究しようとする。
- ・既習事項や知識を関連させ、自分なりの課題や問題を見いだす。
- ・見出した課題に対して、仮説を設定し、解決のための手法を試みる。
- ・子どもたち自身が自らの状況を捉え、必要な知識や技能の獲得、学び方の習得をする。
- ・獲得した知識を適用して、自然事象を理解する。
- ・科学的な知識を日常生活に活用する。

情報を収集し
整理する力

二つ目は、情報を収集し整理する力である。様々な情報の中から必要なものを取捨選択し、事象の解釈や課題の解決に適用することである。この際には、情報のみならず、課題解決のための手法をも含んでいる。この力を身に付けた子どもには以下のような姿が想定される。

- ・課題の解決について、仮説の検証の方法を模索し、実行する。
- ・課題の解決について試みた結果を適切に記録する。
- ・得られた結果や情報に類似点、共通点を見だし、整理する。
- ・いくつかの情報を組み合わせたり、情報と情報を結び付け新しい価値を見いだす。

他者と交流し、
情報を交換
課題の解決に
つなげる力

三つ目は、他者と交流し、情報を活用しながら自身の考えをまとめ、課題の解決につなげる力である。一人では難解と考えられる事象や課題に対して、他者との交流や協働することで課題解決をしたり、自分なりの解を得ることである。この力を身に付けた子どもには以下のような姿が想定される。

- ・得られた結果を課題解決のために適切な方法で表わす。
- ・得られた結果を科学的な言葉を用いて他者へ伝える。
- ・他者の考えや他者が得た結果を評価、検証し、取捨選択する。
- ・他者の考えや他者が得た情報と自分の考えや情報を比較し、結論を導く。

仮説を検証
していく力

四つ目は、先を予想し仮説をもちながら探究し、仮説を検証していく力である。これは、課題を解決するための自分なりの構想を立て、仮説を検証するための具体的な計画を立て、実行することが含まれる。この力を身に付けた子どもには以下のような姿が想定される。

- ・課題の解決について試みた結果を整理し、検証する。
- ・課題の解決から得られた知識や手法を用いて、自然の理解へ結び付ける。
- ・目的意識を強くもち、自らに必要な学びを展開していく。
- ・予想に対して不十分な結果の場合、取組を修正しながら再試行する。

また、これまでの研究から感性の育みが子どもたちの学びを推し進めることに有効であり、不可欠であることが示されている。今次研究においても、自然の精妙さに気付くなど、子どもたちが感性を磨きながら学びを展開する手立てを講じたい。自然に向かう知的好奇心の高まりによって、子どもたちが探究へ向かう流れを大切にし、未来を創造する力を育みたい。そのために、上記の四つの力を調和させ、相互に共鳴するように高めながら探究へ向かう、自然と人間との調和をめざす生徒を育む理科教育の在り方について模索したい。

四つの力を理科教育のなかで、どのように育むべきか、どのような授業の在り方が未来を創造する力を育むことにつながるのか。また、「未来を創造する力」を育むことを「自然と人間との調和」へどのようにつなげるべきか。今後の理科教育における学力観を明確にしていきたいと考える。

3 研究仮説

本年度（平成30年度）は、新学習指導要領における「理科の見方・考え方をはたらかせて資質・能力を育む」ことと、道中理の研究との整合性をはかることとしたい。具体的には、以下に記述した、研究主題の解説文と実際の授業実践との関連について新学習指導要領の要素を盛り込んでいくこととする。

問いを見出す

理科の学習は常に自然との関わりの中で行われる。具体的に自然から学び、自然を理解し、自然と人間との関わり方、未来を考え行動する生徒の姿を描いている。自然との調和をめざすためには、生徒自らが、自然に関わりその中から問いを見いだすことが入り口と

なる。さらにその問いに対して自ら学びを展開し解決へつなげる。教師は、その学びを支援し、子どもたちの中に体系化した知識や方法が確立されるように科学的方法や学び方を身に付ける支援をする。

学習課題の
内在化

これまでの研究の中で明らかになってきた探究的思考力を育むこと、課題解決的な授業展開をすること、学習課題が子どもたちの中に内在化され、子どもたち自らの学びを促すことをこれまで同様に位置付けた研究を進めたい。これまでも重要視されてきたコミュニケーション活動、学習形態の工夫、言語活動の充実をさらに推し進めたい。

さらに、学習内容と自然との関わり、日常生活や社会との関わりをより強固に理解するための工夫を行いたい。いわば、授業の出口の部分において、生徒が学習の価値付けをより意識することで、探究活動が授業以外の場面にも広がり、それが自然との調和をめざす生徒を育てることになり、更には「未来を創造する力」を育むことにつながると考えている。研究内容が深化し、豊かに広がることで、新しい有意性の高いものを創り出し、未来を創造する担い手となる子どもが育つことを願い、次のような研究仮説を設定する。

【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。

自他の学びを自
らの学びに機能

これまで以上に自然との関わりを大切にしながら、実体験により感性が高まり、知的好奇心がゆさぶられる授業構築を行うことが前提となる。それにより、目的意識や課題意識が生まれ、課題を解決しながら学びを推し進め、自らの学びを機能させて探究へ自らを導く子どもたちの姿を想定したい。教師は、課題意識をもちながら自他の学びを自らの学びに機能させる子どもたちの意識に寄り添い、その目的に適した支援や評価の工夫を行いたい。

具体的には、子どもたちの現状を捉える評価と分析を行い、その分析結果を基に、次のようなことが必要になるであろう。

- ・子どもたちが様々に試行錯誤できるような教材、教具の開発。
 - ・課題解決や子どもたちの学びに適した学習形態を用意すること。
 - ・学び方や科学的に探究する手法、仮説を検証する手法などを身に付け、体系的な知識を獲得することを考慮した学習の流れ。
 - ・系統的かつ子どもたちの思考の流れを大切にした指導計画の作成。
- などである。

また、子どもたちが授業の中で学んだ内容を身近な生活の中に見いだしたり、学んだ内容を自然の事象に重ね合わせて自然の理解、自然を総合的に捉えることを促すことが、「自然と人間との調和をめざし、未来を創造する力を育む」ことにつながると考える。

4 研究の方法、年次計画

(1) 研究の方法

次の四つの観点からの具体的な方法を可能な限り模索して、年次ごとに解決する方法を設定し、研究実践に取り組む。研究仮説を強く意識し、様々な角度から具体的な実践を行い、その検証を行いたい。「未来を創造する力」をどのように育むことができるのかを、これからの理科教育の流れや各地区の研究活動を大切にしながら、日常の実践活動及び夏季研修会、冬季研修会で研究実践の交流を行い、研究の成果と課題を明確にする評価を行いながら、新研究を推進したい。年次ごとの成果と課題を次年度の研究推進へつなげる工夫を行いたい。

①教育課程と学習内容からのアプローチ

未来を創造する力を育む教育課程、生徒の実態を考慮した指導計画の検討。

日常生活との関連、理科を学ぶ有用性

②学習活動や学習形態の工夫からのアプローチ

直接体験、継続観察、コミュニケーション活動、情報活用、学び方、言語活動

③教材・教具や観察・実験の工夫からのアプローチ

自然を総合的に捉える教材・教具、生徒自身が探究につなげることができる操作性の高い教材・教具、直接体験とICT活用との相乗効果

④学力観及び学習評価からのアプローチ

自他の学びを自らの学びに機能させる評価の工夫

生徒自らが自身の状況を捉え次の学びへ生かすための自己評価・相互評価

(2) 研究の年次計画、研究のアプローチ

平成26年度からの新しい研究主題による研究は、8か年継続の予定で行っている。まず、前半の4か年は、研究のアプローチを次のように暫定的に設定し、夏季・冬季研修会を中心として内容の確認を年度ごとに行い追究してきた。ただし、平成26年度からの4か年の研究については平成29年に成果と課題の中間まとめ、評価を行い、それを基にその後の4か年の研究計画を立案する。各大会においては、従来通り各地区の方向性を重視しながら、この視点に重点を置き双方向の研究を推進する。

【平成26年度（1年次）】

①未来を創造する力と四つの力との関わりを捉えた教育課程と学習内容の工夫

②生徒自らが身に付けた学びを活かし、自然にはたらきかける学習活動や学習形態の工夫

③生徒自身が探究につなげることができる教材・教具や観察・実験の工夫

④自らの学びを振り返り、学びを再構築する学習評価の工夫

【平成27年度（2年次）】

①学びを機能させることを意識し、未来を創造する力を育む教育課程と学習内容の工夫

②自然との関わり、直接体験を重視した学習活動や学習形態の工夫

③自然を総合的に捉えることができる教材・教具や観察・実験の工夫

④学びをフィードバックし、自ら学習を修正し探究し続けることができる学習評価の工夫

【平成28年度（3年次）】

- ①学んだ内容と自然事象との結び付けを意識し、未来を創造する力を育む教育課程や学習内容の工夫
- ②学びの連続性や広がりを用意した学習活動や学習形態の工夫
- ③自然観を広げ、学んだ内容と自然事象との結びつけ、価値付けを促す教材・教具や観察・実験の工夫
- ④自他の学びを自らの学びに機能させ、主体的に学習に向かう学習評価の工夫

【平成29年度（4年次）】（全中理北海道大会）

- ①未来を創造する力を育む教育課程や学習内容
- ②「自然と人間との調和をめざす」ことにつながる学習活動や学習形態の工夫
- ③自然に関わり、自然を総合的に捉えることに資する教材・教具や観察・実験の工夫
- ④自他の学びを自らの学びに機能させる学習評価の工夫

平成26年度からの4か年研究についての成果と課題の中間まとめ、評価を行い、平成29年度にその後の4か年の研究計画を再提案する。

新学習指導要領の内容との整合性を図りながら、新しい学力、新しい理科教育のあり方を議論、検討し、各地区の研究実践の内容を勘案しながら、その後の道中理としての研究の方向性を定めたい。

平成30年度以降は、これまで同様に各地区における道中理全道大会が以下のように予定されている。

【平成30年度】道中理旭川大会（新学習指導要領 移行開始）

研究のアプローチ

- ①未来を創造する力を育む教育課程や学習内容
- ②「自然と人間との調和をめざす」ことにつながる学習活動や学習形態の工夫
- ③「理科の見方」の特徴的な視点を意識した教材・教具や観察・実験の工夫
- ④自他の学びを自らの学びに機能させる学習評価の工夫

平成31年度 道中理函館大会

平成32年度 道中理釧路大会

平成33年度 道中理札幌大会（新学習指導要領 全面实施） 研究のまとめ

研究主題の下、あらゆる角度から、「未来を創造する力」についての研究が推進されることを願っている。各地区の研究の方向性を大切にしながら進められる研究は、道中理のこれまでの研究同様にたくさんの成果が得られると期待される。研究仮説を検証することを通して、現研究について評価をしていきたい。日常実践、夏季・冬季研修会及び、研究大会において多くの研究の成果を発信していただきたい。