

### 3. 令和5年度の研究方向

基本テーマ 「自然を主体的に探究する力を育て、豊かな未来を創る理科教育」

大会テーマ 「自然を主体的に探究する力を育てるための素材の教材化と学習過程の究明」

#### 1 研究テーマについて

(1) 基本テーマ「自然を主体的に探究する力を育て、豊かな未来を創る理科教育」は、理科教育の真髄であり、児童生徒が「生きる力」を育み、未来社会を切り拓くために必要なテーマである

信州理科教育研究会は、これまで「自然を主体的に探究する」ことを大切にしてきた。「児童生徒が自然と主体的にかかわり、自ら探究する中で自然の面白さやしくみがわかり、畏敬の念をもち共存していこうとする。そうした自然と人間とのかかわりこそが理科教育の位置付くところである」これが本会の基本理念である。この理念を受けた基本テーマは、学習指導要領における「主体的、対話的で深い学び」を実現し、「児童生徒の資質・能力を育成」することと合致している。

「生きる力」の具体として「これからの社会が、どんなに変化して予測困難な時代になっても、自ら課題を見つけ自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」が挙げられており、これは理科教育においては「自然を主体的に探究する資質や能力」であると考え。児童生徒が、自然を主体的に探究する資質や能力を高め、自分自身を豊かにしていくことで「生きる力」の育成を図りたい。また、これは自然を愛する心情を育てることになり、「生きる力」の一つの側面である「豊かな人間性」にもつながる。このように「生きる力」を育成することによって、児童生徒は、将来、社会がどんなに変化して予測困難な時代になっても、自ら豊かな未来を創っていくことができると考える。

このように、「自然を主体的に探究する力（資質や能力）」を育むことは、今日的な課題である。

(2) 大会テーマは、児童生徒が自然を主体的に探究する力を育てるための素材の教材化と学習過程の究明である

信州理研では、これまで、「自然を主体的に探究する力を育てる」ことを目指し、次の2点の重要性が確認されてきた。一つは、「児童生徒が主体的にかかわることのできる素材の教材化」、もう一つは、「思考力・判断力・表現力等を育成するための学習過程の工夫」である。

「児童生徒が主体的にかかわることのできる素材の教材化」については、教師が素材の価値を見極め、ねらいを明確にして、次のように教材化を図ってきた。まず、教師は、児童生徒が、自然の事物・現象（素材）に働きかけたり、かかわったりする中で「問い」が生まれる素材の選定を行う。次に、「問い」にかかわる既習の知識や技能を活用して自分なりの解決の見通しをもつことができるようにする。そして、単元を通して学習した知識・技能に加え、必要となる新たな知識・技能を獲得し、それらを適切に組み合わせて、活用しながら問題を解決できるようにしていく。このように理科の見方・考え方を働かせて探究できるように、児童生徒の実態を把握し、育成したい資質・能力に合わせて素材の教材化を図っている。

「思考力・判断力・表現力等を育成するための学習過程の工夫」については、児童生徒が、自然の事物・現象を、「エネルギー」を柱とする領域では、主として量的・関係的な視点で捉えることが、「粒子」を柱とする領域では、主として質的・実体的な視点で捉えることが、「生命」を柱とする領域では、主として共通性・多様性の視点で捉えることが、「地球」を柱とする領域では、主として時間的・空間的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりすることなどの科学的に探究する方法を用いて考えることが重要である。そのため、単元を通して学習カードに文章や図を用いて自分の考えを書くことや、ICT やホワイトボードを用いて友と情報交換を行うことなど、児童生徒が、観察・実験の結果を正確に捉え、自らの言葉で考察したことを表現することを大切にしている。また、探究の過程を振り返って考え、さらに探究して深めたい内容やこれまでの自分の

追究を修正して再調査できるようにすることも検討されている。このように学習過程を工夫して行うことで、思考力・判断力・表現力等の資質・能力を育成する実践を積み重ねてきている。

信州理研として取り組んできたこの2点は、現行の学習指導要領の目指す学習に迫るものである。

しかし、児童生徒が進める問題解決の過程は、多様であり、探究する力の育ちも違う。よって、教師は、一人一人の実態を見極め、素材の教材化や学習過程を工夫するとともに、その取り組みや考え方を評価して指導に生かしていきたい。

このようにして児童生徒が「自ら主体的に関わることで問いをもつことができる素材の教材化」や「予想や仮説、構想などの見通しをもつこと」、「観察・実験結果を基に自分の考えを検討すること」、「必要な知識・技能を獲得し、活用すること」等の学習活動によって資質・能力を育成することを大切に、大会テーマに迫りたい。

## 2 研究の視点について

**研究の視点** 「児童生徒が目的意識や見通しをもった観察・実験と科学的に深め合う学習過程の工夫」  
**支部の視点** 「児童生徒が、見方・考え方を働かせながら自ら自然にかかわり、科学的に深め合う理科学習のあり方」～探究する力を育むための素材の教材化と学習過程に焦点を当てて～

大会テーマを具現するために、「児童生徒が目的意識や見通しをもった観察・実験と科学的に深め合う学習過程の工夫」と研究の視点を設定した。

研究の視点では、自然の事物・現象に対して児童生徒が自ら問いをもち、目的意識や見通しをもって観察・実験を行い、結果を基に考察したり、友と妥当性を検討したりすることを通して、自然の事物・現象についての理解を深め、資質・能力の育成を図ることを願って設定した（主体的・対話的で深い学びの実現）。こうした実践を積み重ねて「自然を主体的に探究する力」の育ちを捉えたい。

### (1) 児童生徒が、目的意識や見通しをもつために

これまで信州理研では、自然の事物・現象に対して自分の予想や仮説をもち、見通しをもって自ら探究していこうとする意識を「課題意識」として表現し、主体的な学習を図るための柱として研究を重ねてきた。これは、探究する力を育てるための大きな視点であり、次のことを大切に教材化を進めたい。

#### ①児童生徒の実態を捉える

児童生徒の、今ある理科の見方・考え方を明らかにすることで、それを働かせて自らの概念を科学的に変容させていく過程を構想していきたい。児童生徒の見方・考え方は、次の2点が挙げられる。一つは、自然の事物・現象をどのように捉えているかという「見方」であり、これは「量的・関係的」「質的・実体的」「多様性と共通性」「時間的・空間的」「原因・結果」「部分と全体」「定性と定量」などの視点である。もう一つは、問題解決の過程において、どのように思考し、探究していくのかという「考え方」であり、これは「比較」「関係付け」「条件制御」「多面的に考える」などの科学的に探究する方法である。この両面から児童生徒の実態を捉え、的確に指導、援助を行いたい。

#### ②素材の価値を見極める

素材の選定にあたっては、素材の特性を踏まえたうえで、指導内容との関連から素材の価値を捉えなくてはならない。その際、素材が、児童生徒にとって親近感があり、児童生徒が主体的に働きかけて自らの問いを見つけ、科学的にかかわり探究できるかを吟味する必要がある。

素材の選定にあたっての「科学的」とは、次のような条件を満たす素材である。まず、児童生徒が考えた仮説を、観察・実験などによって検証できる「実証性」があるということ。次に、仮説を実証するとき、同じ条件下では必ず同じ結果が得られる「再現性」があるということ。また、仮説が多くの人によって承認され共有される「客観性」があるということ。素材の教材化は、この3点の条件を満たしているかどうかを検討する必要がある。素材の価値を見極めた上で、児童生徒の実態に合わせた教材化を図っていくようにしたい。

### ③一人一人が対象に働きかける場面を構想する

理科は、自然の事物・現象を学習の対象とする教科である。児童生徒が、主体的に対象にかかわることで、驚きや疑問が生まれ「自分の問いを、自分で解決したい」という意欲が高まる。そこで、一人一人が自然の事物・現象に働きかける環境を設定するとともに、児童生徒の対象とのかかわり方についても見極めていくことが必要となる。

まず、児童生徒一人一人が直接観察・実験に参加できるようにしたい。観察・実験の充実に向けて、一人一人が具体的な操作や繰り返しの働きかけができるような工夫が必要となる。

次に、教師は、素材のどこに着目し、児童生徒にどのような探究を期待するのかを、素材のもつ価値と共に決める必要がある。児童生徒が、確かな結果が得られたり、自分なりの考えを導き出せたりすることができるように、ねらいを明確にして対象に働きかける場面を構想することが大切である。

このように、一人一人が対象に働きかける場の設定は、児童生徒が主体的に問題を見いだしていく理科学習の出発点であるとともに、学びに向かう力ともなる。

## (2) 科学的に深め合うために

信州理研では、観察・実験の結果や考察の検討の場のあり方、そして、児童生徒がもっている素朴な概念をどのように科学的な概念に変容させていくかについて研究を進めてきている。この「科学的に深め合う」過程の研究にあたり、次のことを大切にしたい。

### ①観察・実験の結果を友と互いに検討し、予想と照らして考察することができるようにする

児童生徒の素朴な概念から科学的な概念への変容は、観察・実験結果が実証されても、反証だった場合でも、それぞれの予想を見直すことから始まる。

課題意識をもった児童生徒は自分の結果だけではなく友の結果にも興味をもつ。観察・実験の最中でさえ、友の結果を気にして時々結果を伺いに行く。このように互いの結果に興味をもち、情報交換をすることが、自分の結果や考えを見直し、検討していくことにつながる。また、観察・実験をくり返したり、実験方法を変えて試したりして、自分の考えをつくりかえたり確かなものにしたりしていく新たな探究を生み出すことにもなる。

互いにかかわろうとする児童生徒の姿を大切に、個々の結果をかかわらせ、結果が予想通りにならなかった場合、予想を修正し、再び探究活動を行うことができる学習過程を考えたい。

### ②友の考察にかかわって自分の考察を見直すことができるようにする

考察したことを発表し合う場面で、友の発表内容が自分の観察・実験結果や考察と異なっているとき、「えっ、本当？」と思わず目の前の観察・実験器具に手を出して確かめようとする姿を