

# 令和3年度 理科部会研究計画

## 1 研究主題

問題を科学的に解決するために必要な資質・能力が育つ理科教育  
－理科の見方・考え方を働かせ、主体的な問題解決を行う理科学習－

## 2 主題設定の理由とその考え方

本部会では「生きる力」を「一人一人の児童が自分らしく生き抜いていく力」と捉え、児童の主体的な問題解決の活動を通して、問題解決の能力の育成を図ってきた。変化の激しい21世紀において、児童がよりよい社会と幸福な人生の創り手となることができるように、実生活の様々な場面で活用できる汎用的な能力の育成をめざす必要がある。理科においては、問題解決を通じた学習過程で身に付く資質・能力の育成にあたることが求められる。そこで研究主題を「問題を科学的に解決するために必要な資質・能力が育つ理科教育」として、実践を重ねていくこととする。

### (1) 「問題を科学的に解決する」とは

「科学的」とは、実証性、再現性、客観性などの条件を満たしていることである。実証性とは、考えられた仮説が観察、実験などによって検討することができること。再現性とは、仮説を観察、実験などを通して実証するとき、人や時間や場所を変えて複数回行って同一の実験条件下では同一の結果が得られるとこと。客観性とは、実証性や再現性という条件を満たすことにより、多くの人々によって承認され、公認されることである。

つまり、「問題を科学的に解決する」とは、自然事象についての問題を、実証性、再現性、客観性などといった条件を検討する手続きを重視しながら解決していくことだと考えられる。

### (2) 「必要な資質・能力」とは

問題を科学的に解決するために「必要な資質・能力」とは、「自然事象についての知識及び観察、実験などに関する技能」「問題解決の力」「自然を愛する心情や主体的に問題を解決しようとする態度」である。

「自然事象についての知識及び観察、実験などに関する技能」とは、問題解決によって得られた自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性を理解すること及び、問題解決を行うために必要な観察、実験の基本的な技能である。問題解決の過程を通して、児童は自然事象に対する考えをより妥当性の高いものに更新していく。このような科学的な手続を経た理解により得られた知識は、次の問題解決に生かされる。また、目的に応じた実験器具の扱い方や適切な結果の処理なども、児童が解決したい問題に対する結論を導き出すために必要な資質・能力である。

「問題解決の力」とは、差異点や共通点を基に問題を見いだす力、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想する力、予想や仮説を基に解決の方法を発想する力、より妥当な考えをつくりだす力である。これらは、主体的な問題解決の過程の中で育成される。

「自然を愛する心情や主体的に問題を解決しようとする態度」は、一連の問題解決の活動を、児童自らが行うことによって表出された姿である。例えば、自然に親しみ、生命を尊重する姿であり、他者と関わりながら妥当性を検討し、粘り強く問題解決に取り

組む姿である。また自然事象に対する概念や性質・規則性を他の自然事象や日常生活に当てはめている姿なども含まれる。

児童が関心や意欲をもって自らの問題を解決する中で、「問題解決の力」は不可欠であり、主体的な問題解決の過程を経ることで、「自然事象に対する知識及び観察、実験などに関する技能」が身に付く。また、「問題解決の力」を用いて、自らの自然事象に対する考えを更新していく問題解決の活動を繰り返すことにより、「自然を愛する心情や主体的に問題を解決しようとする態度」が養われる。よって、問題を科学的に解決するために「必要な資質・能力」を身に付けた児童は、新たな問題を見だし、繰り返し自然事象に関わっていくことができると考える。

### 3 副主題設定の理由とその考え方

#### (1) 「理科の見方・考え方を働かせる」とは

「見方・考え方」とは、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」というその教科等ならではの物事を捉える視点や思考の枠組みである。また、児童自らが理科の「見方・考え方」を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わることで、児童の「見方・考え方」は豊かで確かなものになっていき、それに伴い、育成を目指す資質・能力が更に伸ばされていく。

理科の「見方」とは、問題解決の過程において、自然事象をどのような視点で捉えるかである。児童は理科の「見方」を働かせ問題解決を行うことで、自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性を見だし、その結果「見方」を広げ、新たな問題解決へとつなげていく。以下に、理科を構成する領域ごとにおける特徴的な視点を示す。ただしこれらは、特徴的な視点であり他の領域においても用いられることやこれら以外にも、「原因と結果」「部分と全体」「定性と定量」などといった視点があることにも考慮する。

「エネルギー」を柱とする領域	・・・主として量的・関係的な視点
「粒子」を柱とする領域	・・・主として質的・実体的な視点
「生命」を柱とする領域	・・・主として共通性・多様性の視点
「地球」を柱とする領域	・・・主として時間的・空間的な視点

理科の「考え方」とは、問題解決の過程において、児童が用いる「比較」「関係付け」「条件制御」「多面的に考える」などといった思考の枠組みのことである。以下に児童が問題解決の過程で働かせる特徴的な「考え方」を示す。

比較する	複数の自然事象を対応させ比べること。
関係付ける	自然事象を様々な視点(変化とその要因, 学習経験や生活経験など)から結び付けること。
条件を制御する	どの要因が影響を与えるかを調べる際に, 変化させる要因と変化させない要因を区別すること。
多面的に考える	自然事象について複数の側面(他者の予想や仮説を尊重しながら追究すること, 予想や仮説・検証方法などを振り返り再検討すること, 複数の結果を基に考察することなど)から考えること。

問題を見いだす場面においては、例えば児童は複数の自然事象を比べ、その差異点や共通点を捉えるといった「考え方」を働かせる。予想や仮説を発想する場面においては、例えば自然事象を様々な視点から関係付けるといった「考え方」を働かせる。解決の方法を発想する場面においては、例えば自然事象に影響を与える要因を予想し、どの要因

が影響を与えるか調べる際に、条件を制御するといった「考え方」を働かせる。そして、このような理科の「考え方」を働かせ問題を科学的に解決していく際には、自然事象について複数の側面から捉えるといった「考え方」を働かせ、より妥当な考えをつくりだす。理科の「考え方」を働かせ、問題解決を行うことは、自然事象に対する考えを科学的なものに変容させていくことである。このような問題解決の活動を繰り返し行うことで、「問題解決の力」が身に付き、さらに児童自らが「考え方」を働かせ問題の解決に向けて取り組もうとするであろう。

## (2) 「主体的な問題解決を行う」とは

理科の学習では、児童自らが自然事象に働きかけ、「不思議だ」「調べてみたい」という思いから問題を設定する。そして、それらの問題について、学習経験や生活経験から根拠のある予想や解決の方法を発想し、検証を行う。考察の場面においては、複数の結果や他者の結果などから考えたり、予想や実験方法に立ち返ったりすることで、自分の考えがより妥当な考えであるか検討する。目の前の自然事象に対して、自分のもつ既習の知識を用いて、自らの力で進んで問題の解決に向けて取り組もうとする姿が「主体的な問題解決を行う」姿である。このような過程を繰り返し行うことで、児童は理科を学ぶ意味を価値付け、日常生活にある問題を自ら進んで解決しようとするであろう。つまり、「主体的な問題解決を行う」とは、児童自らが自己の知識や力を用いて、進んで問題を解決しようとすることである。

よって理科の学習では、「理科の見方・考え方」を働かせながら主体的な問題解決を行うことで、「自然事象についての知識及び観察、実験などに関する技能」や「問題解決の力」が身に付く。同時に、「理科の見方・考え方」が豊かで確かなものとなっていく。さらに、獲得した資質・能力に支えられた「理科の見方・考え方」を働かせることによって、「自然を愛する心情や主体的に問題を解決しようとする態度」が養われる。

上記のことから、本年度も副主題を「理科の見方・考え方を働かせ、主体的な問題解決を行う理科学習」とし、引き続き、児童が「理科の見方・考え方」を自在に働かせながら主体的な問題解決を行う中で、問題を科学的に解決するために必要な資質・能力の育成をめざし研究を進めることとする。

## 4 研究内容とその方法

### (1) 昨年度までの取組

昨年度の研究では、次のような成果を得ることができた。

#### ①単元構想の工夫について

○「単元をつらぬく課題」を設定し、「何のために学習するのか」を明確にすることにより、主体的に問題を解決していこうという姿が見られた。

#### ②授業構成・展開上の支援について

○児童の思考の流れ（問題解決の流れ）を整理できるようなノート指導を行ったことにより、児童が自らの問題解決の道筋を振り返りながら、改善、修正を行い、問題を解決していく姿が見えつつある。

○ペア学習やグループ学習など多様な話し合いの場を設定したり、ホワイトボードや ICT を活用したりすることにより、根拠を示しながら自分の考えを伝えることができる児童が増えた。

以上のように、「理科の見方・考え方を働かせ、主体的な問題解決を行う理科学習」の在り方について一定の成果を得ることができた。これらの成果をいかし、さらに

「問題を科学的に解決するために必要な資質・能力」を育成していくため、引き続き「①単元構想の工夫、②授業構成・展開上の支援」に焦点をあて、本年度の研究を進めていきたい。

## (2) 本年度の研究内容とその方法

主体的な問題解決を行うためには、児童の自然事象に対する興味・関心を大切にし、問題として設定する必要がある。また、科学的に問題を解決し、得られた自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性が、日常生活にもいかされていることが実感できることで、次の問題解決にも進んで取り組もうとするであろう。

児童が自ら進んで問題解決に取り組むことができるように、生活経験や学習経験を生かして問題解決を行い、自然事象と関わり合う中で、理科の見方・考え方を働かせるような単元を構想する。また、児童の問題解決の過程に沿った、適切な場面での有効な支援を行うことが重要である。

よって、以下のような方策について研究を進める。

### ①単元構想の工夫について

ア) 児童が働かせる理科の見方・考え方の把握

単元を構想する際には、教師側が、主に働かせる見方・考え方は何か、予め確認しておく必要がある。ただ、単元を通して繰り返し行われる問題解決が全て同じ見方・考え方を働かせるものではなく、それぞれの問題解決で主に働かせる見方・考え方が異なる場合もある。

イ) 主体的に問題解決を行うことができるような単元構想の工夫

次のような単元を構想することにより、児童が主体的に問題解決を行うことができると考える。

- ・児童が個人としての問題意識を持つことができる問題が繰り返し設定されている単元を構想する。
- ・これまでに身に付けた知識・技能を用いて一人一人が判断し、解決に向かうことができる問題が設定されている単元を構想する。
- ・科学的に問題を解決し、得られた自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性を、一般化したり日常生活にいかされていることが実感できたりするような単元を構想する。

### ②授業構成・展開上の支援について

ア) 授業構成上の支援

児童が主体的に問題解決を行うためには、既習の内容と自然事象を関係付けて考えたり、観察、実験に適切な器具などを選択し扱ったりできるようにする必要がある。また、学習活動を工夫し多様な学習形態を取り入れることで、自分の考えや検証結果だけではなく、友達の考えや検証結果を踏まえ問題を解決していく対話的な学びが生まれる。したがって、これまでの学習内容や実験器具の提示等学習環境を工夫したり、個の問題解決が効果的に行われるような学習形態を工夫したりする必要がある。

イ) 授業展開上の支援

問題解決のそれぞれの場面において、児童自らが問題解決を計画し、実行、省察を繰り返しながら進めていくことができるような言葉かけを工夫する。そのため教師は、児童が行う問題解決の筋道を把握するとともに、観察、実験の結果などを把握し、児童が必要な情報を、タイミングを見極めて提示したり、児童の考えを顕在化させる問いかけを行ったりすることで児童の主体的な問題解決を支援する。