

自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために

必要な問題解決の力を育む理科授業

～考察の場面を中心とした授業づくり～

## 1 研究主題について

平成29年度の3月に新学習指導要領が公示され、これからの時代に求められる資質・能力を育成するための理科教育の方向性が示された。

学習指導要領における理科における理科の目標は次の通りである。

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。

(1) 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。

(2) 観察、実験などを行い、問題解決の能力を養う。

(3) 自然を愛する心情や主体的に問題を解決する能力を養う。

全面実施となった理科の目標の達成を目指すべく、今年度の研究主題を「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な問題解決の力を育む理科授業」、副主題として、「考察の場面を中心とした授業づくり」とした。

### ○ 「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決する」について

児童が見いだした問題を解決していく際、理科では、「科学的に解決する」ということが重要である。

「科学的に解決する」ということは、

・**実証性** (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)

・**再現性** (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も同一条件下では、同一の結果が得られるという条件)

・**客観性** (実証性や再現性という条件を満足することにより、多くの人々によって承認され、公認される)

という条件を検討する手続きを重視する側面で捉えることができる。

さらに、児童は、問題を科学的に解決することによって、一つの問題を解決するだけに留まらず、獲得した知識を適用して、「理科の見方・考え方」を働かせ、新たな問題を見だし、その問題の解決に向かおうとする。この営みこそが問い続けることであり、自ら自然の事物・現象についての考えを少しずつ科学的なものに変容させることにつながるのである。そのためには、問題を解決することに喜びを感じるとともに、「知らないことがあることに気付く」ことにも価値を見いだすことができる児童を育成していくことが重要であると考えられる。

### ○ 問題解決の力

児童が自然の事物・現象に親しむ中で興味・関心をもち、そこから問題を見だし、予想や仮説を基に観察、実験などを行い、結果を整理し、その結果を基に結論を導き出すといった問題解決の過程の中で、問題解決の力が育成される。小学校では、学年を通して育成を目指す問題解決の力が示されている。

小学校理科では、第3学年では、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力が、第4学年では、主に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が、第5学年では、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力が、第6学年では、主により妥当な考えをつくり出す力が問題解決の力として示されている。

これらの問題解決の力は、その学年で中心的に育成するものであるが、該当学年で示した問題解決の力を

該当学年のみで育成を目指すものではなく、4年間を通して、これらの問題解決の力を意図的・計画的に育成することを目指すものである。したがって、実際の指導に当たっては、他の学年で掲げている問題解決の力の育成についても十分に配慮する必要がある。

## 2 研究主題設定の理由について

学習指導要領の改訂に合わせ、一昨年度まで「学びに向かう力・人間性等」の涵養を重点として研究に取り組み、昨年度は、理科の学習として、科学的な問題解決の視点に加え、主題を「主体的で科学的な問題解決に取り組む理科授業」として、実践を行ってきた。研究の成果として教材や教材の提示の仕方や振り返りの記述の方法の工夫、また一人1台端末を活用した指導方法の工夫を行ったことで、「学びに向かう力、人間性等」の涵養することができた。また、児童たちが理科の問題解決の過程で学習を進めているという実感をもって学習に取り組むことで、「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な問題解決の力」を高められる授業を展開したい。それは、児童の資質・能力の育成に向けて、児童の主体的・対話的で深い学びの実現が求められているからである。これらの視点は、1単位時間の授業の中で実現されるものではなく、単元などの内容や時間のまとまりを考慮して、児童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進めていくことが求められている。特に、どのような視点で事物・現象を捉え、どのような考え方で思考していくかという、教科ならではの「見方・考え方」は、児童の深い学びの実現のためには欠かせない鍵となる。主体的・対話的に学習を進めるとともに、問題解決のプロセスにおいて、この見方・考え方をどのように児童が働かせていくかについてはこれまでも検討してきたが、今後も検討していく必要がある。

また、昨年度実施された「令和4年度全国学力調査（理科）」では、

「学習指導要領で重視されている問題解決の力を踏まえて初めて出題した「問題の見だし」については、気付いたことを分析して解釈し、適切な問題を見いだすことに課題が見られる。」

「観察、実験などに関する技能については、実験の過程や得られた結果を適切に記録したものを選ぶことができている。一方自然の現象については、知識を日常生活に関連付けて理解することに引き続き課題が見られる」

という結果であった。

以上の昨年の研究や全国学力状況調査の結果、学習指導要領の内容を受けて、板橋区教育研究会理科部では、今年度は問題解決の力のうち「考察をする場面」に視点を絞って研究を進めていく。

そこで令和5年度は、研究主題を、「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な問題解決の力を育む理科授業」副主題を～考察の場面を中心とした授業づくり～と据えて、研究を深めていく。

各分科会において、児童の資質・能力の姿を明確にし、児童の視点と教師の視点で授業改善を行うことで、学習の過程や成果を評価し、授業の改善と評価の改善を両輪として行っていくことができると考えている。そのために、「問題解決の力の発揮した児童の姿の想定及び手立て」「ICTの活用」「児童一人ひとりが主体的に問題を解決するための教室環境や言語環境の工夫」の3つの視点で研究を行っていく。

### 3 研究の方法

#### (1) 問題解決の力の発揮した児童の姿の想定及び手立て

従来、小学校理科では、問題解決の過程を通じた学習活動を重視してきた。(図1)

問題解決の過程として、自然の事物・現象に対する気付き、問題の設定、予想や仮説の設定、検証計画の立案、観察・実験の実施、結果の処理、考察、結論の導出といった過程が考えられる。この問題解決のそれぞれの過程において、どのような資質・能力の育成を目指すのかを明確にし、指導の改善を図っていくことが重要になる。

そこで各分科会において、目指す児童像を基に、どのような問題解決の過程で学習を進めていくのかを提案する。特に考察の場面で児童が表現する内容(図2)は、「いたばし学び支援プラン2025」の中の「読み解く力」と同意である。児童が本時でどんなことを表現するのかを想定し、授業提案を行う。

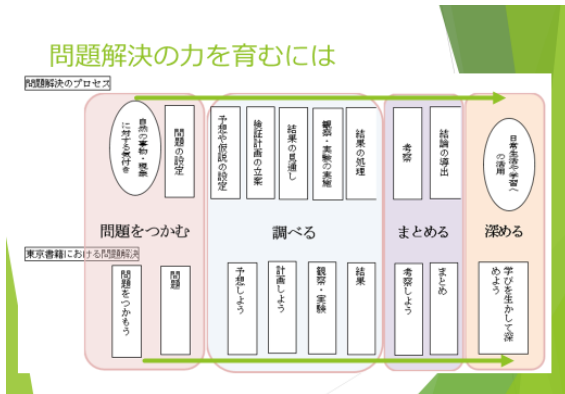


図1 問題解決のプロセス

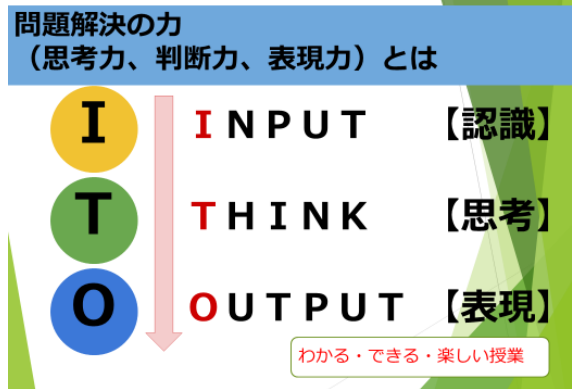


図2 問題解決の力

#### (2) ICTの活用

理科においては、「理科の見方・考え方」を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの問題解決の活動を通して、「主体的・対話的で深い学び」の実現を図るようにすることが重要である。その上でICTの活用は絶対である。今年度は、昨年度までに蓄積した活用例(図3)を基に、観察・実験の場面や結果の整理の場面で使用することなどが考えられる。問題解決の力を育成できるような使い方を分科会ごとに提案する。

(教師による) 機能提示	(児童の) 思考の軌跡	学び合い	その他
1. 自然現象への働きかけ 2. 問題の設定	・写真や動画を用いた現象提示 ・YouTubeやSchool等のインターネット動画教材 ・「おひややおひや」を用いた問題の整理	・写真で記録した現象を比較する。 ・インターネット検索	・問題解決のプロセスやオンラインやリアルタイムで意見の交換。 ・Jambboardを用いた意見の交換。
3. 予想・仮説の設定	・Google検索やJambboardを用いた予想や仮説の整理	・おひややおひやソフトに記録した現象事項の整理 ・Jambboardを用いた交流	・ドラッグ内の他の現象やアイテムを参考にし、考えを広げたりする。
4. 検証計画の立案 5. 結果の見通しの把握	・おひややおひや、Google検索を用いた検証計画の整理 ・おひややおひやを用いた結果の見通しの整理	・JambboardやYouTube、オンラインツールを用いた実験結果の共有 ・おひややおひやソフトに記録した検証計画の共有 ・おひややおひやソフトに記録した結果の見通しの共有	・ドラッグ内の他の現象やアイテムを参考にし、考えを広げたりする。
6. 観察・実験 7. 結果の整理	・おひややおひやを用いた観察・実験の記録 ・おひややおひやを用いた結果の整理 ・おひややおひやを用いた実験結果の共有	・写真や動画を用いた観察・実験記録 ・おひややおひやソフトで整理した実験結果の共有	・今年度の研究提案でも、写真や動画を用いた記録の活用をスムーズに行うことができた。
8. 考察	・おひややおひやを用いた考察の共有	・思考ツールの活用	
9. 結論の導出	・おひややおひやを用いた結論の共有	・ドラッグやオンラインツールを用いた思考の整理	
10. 振り返り	・学びのスタイルを整理したおひややおひやソフトを通じた振り返り	・問題解決の思考を整理するためのおひややおひやソフトを用いた振り返り	

図3 ICTの活用例

#### (3) 教室環境や言語環境の児童一人ひとりが主体的に問題を解決するための工夫

昨年度、学びに向かう力、人間性等を涵養することで、教室環境や言語環境を整えれば、主体的に問題を解決することが分かった。そこで、今年度は問題解決の力を育成するための手立てとして、教室環境や言語環境を分科会ごとに提案する。教室環境や言語環境は、年間を通して物もあれば、領域固有の内容もあると考えている。

主場	心構え	姿勢	経験	教室環境
	・科学を楽しむ心 ・自然を楽しむ心 ・自然を愛する心	・なぜ、どうして解き明かそうとする姿勢 ・協力的に問題解決を図ろうとする姿勢 ・今までの経験を思い返そうとする姿勢	・生き物の観察経験 ・豊かな自然体験 ・科学に関心体験 ・実証的な観察経験	・図鑑等の読み物がある環境 ・多様な実態が認められる環境
1. 自然現象への働きかけ 2. 問題の設定	・不思議に思う好奇心 ・発見を喜ぶ気持ち	・調べられるかなと考えようとする姿勢 ・今までの経験を思い返そうとする姿勢	・観察・実験で「分かった」の経験	・面白いと思う自然現象との出会い
3. 予想・仮説の設定	・解明したいと思う心 ・さっさとこなさずだと考える気持ち	・自分なりの考えを表現しようとする姿勢	・豊富な生活経験	・表現方法が分かる書き物などがある環境
4. 検証計画の立案 5. 結果の見通しの把握	・失敗してもやり直せると思える気持ち	・問題を追究し続けようとする姿勢 ・試行錯誤しながら、問題を解決しようとする姿勢	・観察・実験の体験 ・様々な実験器具の使用経験	・面白いように調べられる環境
6. 観察・実験 7. 結果の整理	・観察・実験を楽しむ気持ち ・こころなはずだと期待する気持ち	・信憑性を疑う姿勢 ・観察や実験の正確な記録を取ろうとする姿勢	・実験器具の使用経験	・安全に実験できる環境 ・参考になる図表が提示されている環境
8. 考察 9. 結論の導出	・解き解き明かすうれしさを味わう気持ち ・失敗を楽しむ気持ち	・考えを論理的に表現しようとする姿勢 ・図表等を使って、表現しようとする姿勢	・実験器具の使用経験	・安全に実験できる環境 ・参考になる図表が提示されている環境
10. 振り返り	・不思議に思う好奇心	・学びを振り返ろうとする姿勢	・日常生活や学んだことが結びついた経験	

図4 主体的に問題解決をするために必要な要素