

● ● ● ● ● 理科教育の充実に向けて ● ● ● ● ●

教育庁指導部 主任指導主事 赤津 一也

東京都教育委員会では、昨年度から五つの地区（目黒区、世田谷区、八王子市、立川市及び東久留米市）を理科教育支援推進事業地域に指定し、観察・実験の充実、関心・意欲の向上、指導力の向上、基礎学力の定着の四つの柱について、各地域における理科教育施策の整理・充実に向けた支援を行っています。昨年度は、指定した推進地域で、小・中学校の理科主任等を対象に「理科教育の現状と課題を把握するための調査」を実施しました。

この調査で、授業において重視していることを聞いたところ、小学校で最も回答率が高かったのは「問題解決の過程（子供が問題を見だし、予想や仮説を基に観察・実験などを行い、結果を整理し、相互に話し合う中から結論を導き出すような過程）を重視した指導」で71.0%でした。一方、中学校で最も回答率が高かったのが「子供が観察・実験の結果を整理し、考察することができる指導」で77.8%でした。小学校では、問題解決の過程を重視しているのに対し、中学校では、問題解決の過程の全体における観察・実験の結果を処理し、分析・解釈する力の育成に重点を置いていることが分かりました。小・中学校それぞれの実態を互いに理解し合うことが指導の充実につながります。

また、理科教育を充実させるため、重要だと考えている取組について聞いたところ、最も回答率が高かったのは、小・中学校ともに「効果的な指導例の共有など、指導方法や教材・教具の開発」でした。そのため、東京都教育委員会では、今年の夏も理科教育カンファレンスを実施し、「全国学力・学習状況調査」の結果における課題、学習指導要領改訂の趣旨、実践事例や小・中学校理科研究開発委員会の取組などを御紹介しました。本通信2～3頁には、その一部を掲載いたしますので、改めて、教員同士の研修や協議、情報交換等に御活用いただき、理科授業の改善に生かしていただければ幸いです。

掲載内容

- 巻頭言「理科教育の充実に向けて」
- 理科教育の充実に向けた授業改善（小学校）（中学校）
- 「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた授業改善のポイント③
＜第81号より開始したシリーズ第3弾（社会編）（外国語（英語）編）＞

東京都教育委員会のホームページ「学校教育」内の「指導資料・報告書等」のページには、各学校が指導内容や指導方法等の工夫を通して、授業の改善・充実を図るための諸資料を掲載しており、メール・マガジン「スクラム」のバックナンバーも、こちらに掲載しています。

ぜひ御覧いただき、参考にいただければと思います。

（東京都教育委員会ホームページアドレス <http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/>）



★ 本メール・マガジンの配信を希望する方は、件名に「メール・マガジン配信希望」、本文に所属・氏名を御入力いただき、S9000024@section.metro.tokyo.jp へメールを御送信ください。

★ 東京都教育委員会の取組に関わる先進情報等については、こちらも御覧ください。



東京都教育委員会の公式アカウント
(@tocho_kyoiku)

理科教育の充実に向けた授業改善【小学校】

問題解決の過程を通じた資質・能力の育成

小学校理科においては、「小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編」で、問題解決の過程が、一例として右図のように示されました。

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う流れです。

また、学年を通して育成を目指す問題解決の力も示されています（ただし、それぞれの学年で主に育成を目指す問題解決の力として示されていますので、他の学年で掲げている力についても育成する必要があります。）。

| 問題解決の過程 | 学年を通して育成を目指す問題解決の力（思考力、判断力、表現力等） |
|-----------------|--|
| 自然の事物・現象に対する気づき | 第3学年：差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現すること |
| 問題の設定 | |
| 予想や仮説の設定 | 第4学年：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し、表現すること |
| 検証計画の立案 | |
| 観察・実験の実施 | 第5学年：予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること |
| 結果の処理 | |
| 考察 | 第6学年：より妥当な考えをつくりだし、表現すること |
| 結論の導出 | |

「小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 理科編」より作成

理科教育カンファレンスにおける実践発表

<事例 1> 主体的・対話的で深い学びの実現

問題解決の過程の中で「主体的・対話的で深い学び」を実現するために、問題の設定場面を工夫した実践事例です。第3学年「物の重さ」の「問題の設定」の場面において、説明ができそうでできない自然事象に意図的に出合わせることで、児童が解決したくなる必然性のある問題づくりを行った主体的な学びの具体例などを発表していただきました。

実践事例 I

問題の設定

説明ができそうでできない自然事象に意図的に出合わせる

児童が解決したくなる必然性のある問題づくり

3年『物と重さ』の例

- ・見た目による重さの違いが判断しにくいもの
- ・実際に持ってみても、どちらが重いのか分からないもの

同じ数のブロックを形を変えて比較
差異点や共通点を基に問題を見いだす

ブロックの形と重さを比較して、問題を見いだす

問題
同じ数のブロックを使って形を変えたら、重さはどうなるのだろうか。

<事例 2> 資質・能力を育成する授業づくり

問題解決の過程を通して「資質・能力」を育成するために、授業づくりを工夫した実践事例です。育てたい資質・能力を明確にする授業展開をするためには、授業の流れとは逆に、育成する資質・能力を明確にしてから授業を構成していくことが有効であることを、第5学年「流れる水の働きと土地の変化」の実践を基に発表していただきました。

実践事例 II

第5学年「流れる水の働きと土地の変化」の例

自然事象への働きかけ
☆川の水の量に着目できる事象提示
☆実験と実際の川を関係付ける手だて

授業の流れ

見方・考え方
時間的な見方 → 長い年月での土地の変化
空間的な見方 → 流れる水と土地の変化の様子
考え方 → 実験の条件制御

授業づくりの流れ

資質・能力

- ・条件に着目して検証計画を立てることができる。
- ・「流れる水の量によって、働きの大きさが異なる」という妥当な考えをつくり出すことができる。

※理科教育カンファレンスの実践発表に関する資料は、令和元年9月に、各区市町村教育委員会を通じて、各学校にお送りしています。ぜひ御活用ください。

理科教育の充実に向けた授業改善【中学校】

資質・能力を育むために重視する探究の過程

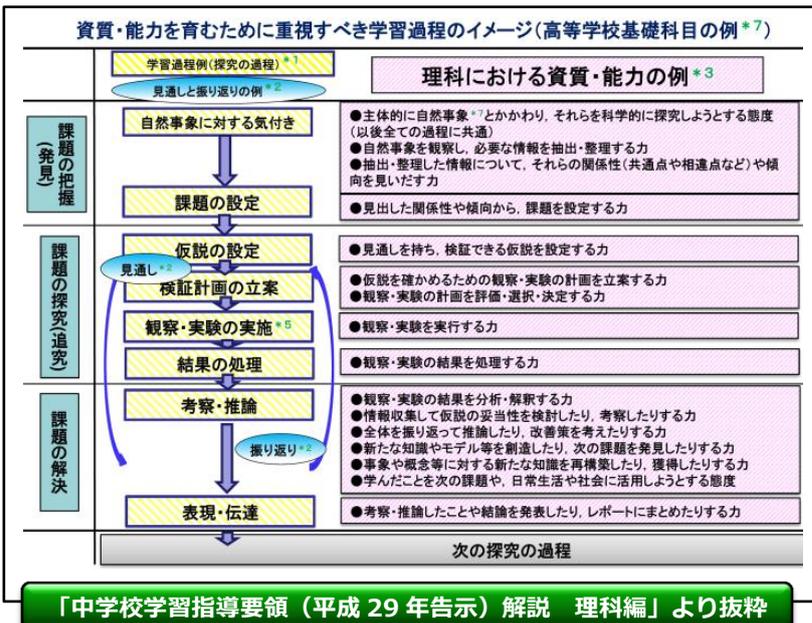
中学校理科においては、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という探究の過程を通じた学習活動を行い、それぞれの過程で、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが必要です。

「中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 理科編」において、右図のような「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ」が、探究の過程の例として示されました。

課題の把握（発見）においては、自然事象に対する気付きから、生徒は自分なりの課題を設定することが大切です。

また、生徒が設定した課題を探究（追究）していくために、仮説を設定し、仮説が正しいかを観察・実験をして検証し、結果を処理する力を育てます。

さらに、課題の解決として、得られた結果から何が分かるのか考察・推論し、レポートにまとめたり、話し合ったり発表したりすることが大切になります。



理科教育カンファレンスにおける実践発表

<事例1> 資質・能力を育成するための教材開発及び指導の工夫

第1学年「いろいろな生物とその共通点」の学習において、開発教材「分類学習シート」を活用した実践について紹介していただきました。

名刺大の生物カード20種類を用い、指定した動物の仲間を探す学習活動を通して、「いろいろな生物の共通点や相違点を見いだすとともに、生物を分類するために観点や基準を見いだして表現する」という資質・能力の育成を図りました。

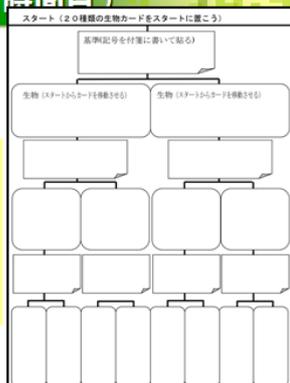
授業実践報告（6時間目）

(2)教材開発

→ 分類学習シートの作成

【特徴】

「生物カードを置く場所」と「分類するための基準」を書く場所がある
→学習活動を円滑に行うことができる



<事例2> 探究的な学びを実現するための指導の工夫

第3学年「化学変化とイオン」の学習において、単元指導計画の工夫やダニエル電池の教材開発について紹介していただきました。

特に、化学変化について見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析・解釈するという学習において、個人で検証計画を立案した後に班で検討する活動や、仮説を設定し確かめる活動などを計画に位置付け、探究的な学びが実現できるようにしました。

第2時

硝酸銀水溶液に銅板を入れる

銅板に銀が付着する



シリーズ「主体的・対話的で深い学びの実現」に向けた授業改善のポイント③

小学校社会

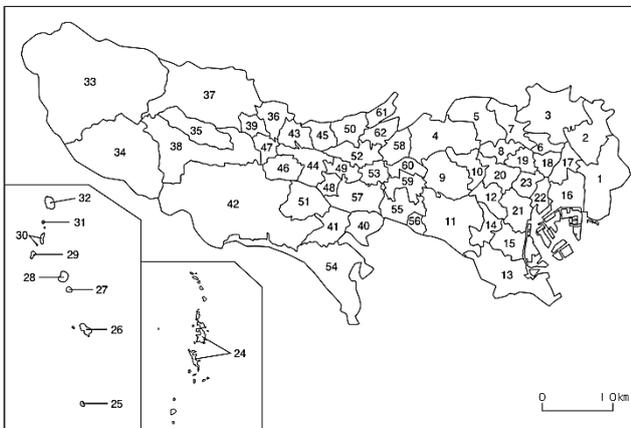
平成31年度「児童・生徒の学力向上を図るための調査」大問5(1)(2)
【社会的事象についての知識・理解】

設問(1)「自分たちが通う学校がある区市町村の地理的位置を理解しているか」を問う問題
設問(2)「東京都の特色ある地域の地理的位置について理解しているか」を問う問題

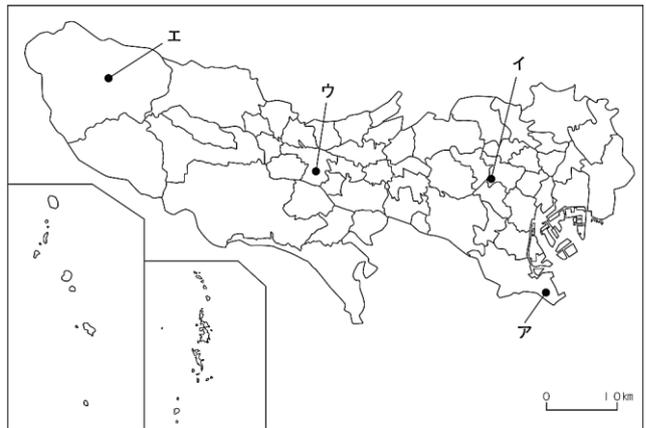
(1) あなたの通っている学校がある区市町村の位置として最もふさわしいものを、地図【東京都の区市町村】の1から62までの中から1つ選び、解答用紙にある、地図【東京都の区市町村】の番号に○を付けましょう。

(2) 東京都庁の位置として最もふさわしいものを、次の地図【東京都の白地図】のアからエまでの中から1つ選び、記号で答えましょう。

【東京都の区市町村】



【東京都の白地図】



小学校社会科における授業改善のポイント

【ポイント】 地図帳の意図的・計画的な活用

二つの設問から、「自分たちが通う学校がある区市町村や東京都の特色ある地域の地理的位置を理解すること」に課題が見られました。この課題を解決するための授業改善のポイントとして、「地図帳の意図的・計画的な活用」が考えられます。地図帳については、これまで第4学年に配布されていたため、第3学年の授業で活用する機会は少なかったと考えられます。しかし、来年度から、地図帳は第3学年に配布されます。そのため、第3学年の学習から地図帳を活用する授業を意図的・計画的に行うことが大切です。

例えば、新学習指導要領では、第3学年の導入において、「身近な地域や区市町村の様子」の学習を行うことが示されているため、自分たちの区市町村に重点を置いて学習する中で、

- 東京都全体から見た自分たちの区市町村の位置や隣接する区市町村などの位置
- 自分たちの区市町村の地形や土地利用の様子

について、地図帳を活用して調べることが考えられます。

また、第3学年の「地域に見られる生産や販売の仕事」の学習では、

- 原材料や商品の仕入れ先の位置や名称
- 生産物の販売先の位置や名称

について、地図帳を活用して調べることが考えられます。

このように第3学年から地図帳を活用する授業を意図的・計画的に行うことで、自分たちが通う学校がある区市町村の地理的位置や東京都の特色ある地域の地理的位置についての理解を定着させるとともに、社会的事象の見方・考え方を働かせ、課題を追究したり解決したりさせることができると考えられます。

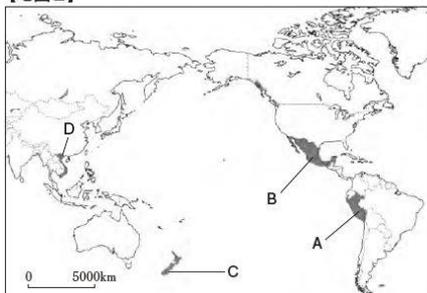
設問(5)「世界の主な国々について、国の位置と産業の特色とを関連付けて捉えることができるか」を問う問題

【説明文】で述べている国の位置として最も適切なものを、【地図2】中のA～Dから1つ選び、記号で答えなさい。また、【説明文】で述べている国の2015年における輸出額、主要輸出品の輸出額に占める割合、輸出相手国の輸出額に占める割合として最も適切なものを、【表】のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

【説明文】

この国は、16世紀にスペイン人が侵入してきたことによって、現在ではスペイン語を公用語としている。豊富な鉱産資源を有し、湾岸で石油を産出するほか、天然ガス・銀・鉛・亜鉛なども産出し、特に銀の産出量は世界1位(2017年)となっている。1993年にAPECに参加し、近年では、輸出向けの製造・輸出拠点として、海外の自動車、電気・電子機器メーカーが進出し、工業国として発展を遂げている。

【地図2】



【表】

| | 輸出額 (百万ドル) | 主要輸出品の輸出額に占める割合(%) | |
|---|---------------|-------------------------------------|--|
| | | 輸出相手国の輸出額に占める割合(%) | |
| ア | 380763 | 機械類(37.0), 自動車(23.6), 原油(4.9) | アメリカ合衆国(81.2), カナダ(2.8), 中国(1.3) |
| イ | 162061 | 機械類(35.5), 衣類(13.5), 履物(7.7) | アメリカ合衆国(20.7), 中国(10.2), 日本(8.7) |
| ウ | 34360 | 酪農品(23.6), 肉類(14.4), 野菜と果物(6.1) | 中国(17.6), オーストラリア(17.0), アメリカ合衆国(11.8) |
| エ | 34236 | 銅鉱(19.8), 金〔非貨幣用〕(17.0), 野菜と果物(9.1) | 中国(22.1), アメリカ合衆国(15.1), スイス(8.1) |

中学校社会科における授業改善のポイント

【ポイント①】 課題を追究したり解決したりする活動の指導の充実

「社会的な見方・考え方」は、課題を追究したり解決したりする活動において、社会的事象等の意味や意義、特色や相互の関連を考察したり、社会に見られる課題を把握して、その解決に向けて構想したりする際の「視点や方法(考え方)」であると考えられることを踏まえれば、「思考力、判断力、表現力等」の育成に当たって重要な役割を果たすものであると捉えられます。

単元など内容や時間のまとまりを見通した「問い」を設定し、「社会的な見方・考え方」を働かせながら、考察、構想(選択・判断)したことを、資料等を適切に用いて論理的に示したり、その示されたことを根拠に自分の意見や考えを伝え合い、自分や他者の意見や考え方を発展させたり、合意形成に向かおうとしたりする力を養うようにすることが大切です。

【ポイント②】 多面的・多角的に考察する活動の指導の充実

例えば、北アメリカ州の学習で、「アメリカでは農業地域の分布にどのような特色があるのか」といった問いを立てたとします。その際、アメリカの自然環境、都市の分布、交通網の整備などを地域の人々の生活と関連付けて多面的・多角的に捉えることが考えられます。また、地形や気候といった自然環境と、農業を営む人々の様子を関連付けて、アメリカの農業地域の特色について考察させることも考えられます。こうした学習過程によって、生徒は産業立地に関する課題やアメリカにおける地域特有の課題等を捉え、北アメリカ州の地域的特色の理解へとつなげることができるようにすることが大切です。

「場面や状況に応じて適切に表現することができるか」を問う問題

あなたは、英語の授業で、「先週のできごと」についての英文を2文書くことになりました。過去形を用いて、先週のできごとと自分の感想やその時の気持ちなどを含めた内容で、英文を2文書きなさい。

1文目： last week.

2文目：

中学校英語科における授業改善のポイント

【ポイント①】 既習事項を活用させることを通じて、その定着を図る

新規に学習した内容（語彙や表現、文法事項等）を定着させるためには、機械的な練習にとどまらず、学習した内容を活用させる場面を設定することが必要です。

例えば、「話すこと」においては、帯活動（毎回の授業の最初などに、10分程度の短時間で継続的に行う活動）としてチャット活動（生徒同士が英語でやり取りを継続する活動）を設定するなどして、既習事項を活用させる場面を設定することが考えられます。また、話した内容を書いてまとめる「話して書く」活動を設定したり、教科書の本文を読んだ後、内容についての感想や「自分だったらどうするか」といった考えをお互いに伝え合う「読んで話す」活動を設定したりするなど、複数の領域を統合した活動を設定し、繰り返し既習事項を活用させていくことも考えられます。

様々な活動を通して既習事項を活用させ、その定着を図るとともに、生徒がコミュニケーションの目的・場面・状況等に応じて既習事項を活用できる力を高めていくことが大切です。

【ポイント②】 正確な英文を書く力を高めるためのフィードバックを行う

この問題のように、生徒が既習事項を活用して英文を書いた際には、そこに見られた誤りなどについてフィードバックを行うことで、生徒が正確な英文を書く力を高めていくことができると考えられます。

「書くこと」の活動におけるフィードバックの方法には、教師が生徒の英文を添削して個別に返却するだけではなく、以下のような方法が考えられます。

- ・ 添削する際に教師がヒント（誤りの箇所には線を引く、吹き出しを付けるなど）だけを示し、生徒自身に何が誤りかを考えさせる。
- ・ 生徒の書いた英文に見られた共通した誤りなどを教師が板書するなどして、学級全体で共有する。
- ・ よく見られた誤りを踏まえ、生徒自身が誤りに気付くような活動を設定する。
（例えば、誤りのある英文を板書して、生徒に間違い探しをさせる、など）

生徒の英文の正確性を高めるため、フィードバックの方法を工夫していくことが大切です。