

研究主題

「科学的に探究する力を育み、理科の学びを

日常生活と関連付けて考えられる生徒の育成

－生徒の「なぜ」から科学的に探究する授業を通して－

東京都教職員研修センター研修部教育開発課

練馬区立石神井西中学校 主任教諭 森田 莉香

第1 研究のねらい

『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）」（中央教育審議会, 2021 年）によると、予測困難なこれからの時代を生き抜くために、学校教育において『自ら課題を見つけ、それを解決する力』を育成するため、他者と協働し、自ら考え抜く学び」が求められている。

こうした状況を踏まえ、中学校学習指導要領解説理科編（平成 29 年 7 月）に示されている改訂の趣旨に着目した。TIMSS (2015) の調査によると、「理科を勉強すると、日常生活に役立つ。」と回答した生徒の割合が国際平均を下回っており、この実態の改善には、「探究の過程全体を生徒が主体的に遂行し、（中略）その中で得た気付きから疑問を形成し、課題として設定することができるようになること」、「新たな課題を発見する経験を可能な限り増加させていくこと」が重要であり、このことが「理科の有用性を認識することにつながっていく。」と示されている。理科の有用性を感じられる生徒を育成するため、生徒が学びの中から気付きや疑問をもつ経験を重ね、自らで課題を設定して科学的に探究する機会の充実が大切であると考えた。

そこで、生徒一人一人が自然の事物・現象に疑問をもち、生徒が自ら課題を設定し、科学的に探究することができれば、日常生活においても、理科の学びが日常生活や社会と関連付いていることに気付くことができるのではないかと考えた。そして、日常生活や社会のどこで理科の学びが活用されているかについて、生徒が自分で調べたり、知識を組み合わせたりして、新たに課題を発見したり解決策を立案したりすることが、理科の有用性の認識につながるのではないかと考え、研究主題を設定した。

第2 研究仮説

科学的に探究する学習過程において、教師が事象提示、課題設定及び考察の場面における指導を工夫すれば、生徒は日常生活や社会と関連付いた自然の事物・現象から設定した課題を解決することができ、理科の有用性を感じることができるだろう。

第3 研究の内容と方法

1 基礎研究

(1) 研究で使用する言葉の定義付け

中学校学習指導要領解説理科編を参考にして、本研究において「理科の有用性を感じられる。」とは、「理科の学びが生活に役立っていると気付くこと。」、「生活が便利になっていたり、安全性が高まったりしていることに気付くこと。」と定義した。

(2) 本研究に関する授業事例研究

「理科の有用性を感じられる授業」及び「生徒が課題設定をする力」など、研究主題に関連する先行研究を調べた。理科の有用性についての研究は、第二分野より第一分野における研究が少なく、特に化学分野ではほとんどなかった。また、先行研究の中でも取扱いが少なかった「複数の単元で使用するワークシートの開発」や、「得た知識の活用について生徒が調べてまとめる時間の充実」に関する研究を進めていくこととした。

2 調査研究

(1) 教員を対象に行った調査の結果（図1）

課題設定に関しては、「生徒が課題を設定できるよう、指導している。」という質問に対して、60%の教員は否定的な回答だった（Q1）。その理由として、「時間的な余裕がないから。」

が最も多く、続いて「教科書を終わらせることが最優先である。」、「自分が受けたことが無いからイメージがわからない。」という意見が見られた。有用性に関しては、「『理科の学習が、日常生活や社会と関連している』と生徒が気付くよう指導をしている。」という質問に対して、96%の教員は肯定的な回答だった（Q 2）。指導場面は単元のまとめが最も多く、指導方法は、口頭、図、動画など、教員が用意したものを生徒に聞かせたり見せたりすることがほとんどだった。また、「『理科の学習は、将来社会に出たとき、自分自身の役に立つ。』と生徒が思うよう、指導している。」という質問に対して、16%の教員は否定的な回答だった（Q 3）。その理由として、「生徒自身が興味をもって取り組まないと、将来役に立つとは言えない。」、「役に立つかどうかよりも、面白い・興味深いと思える方に重点を置いている。」という意見が見られた。

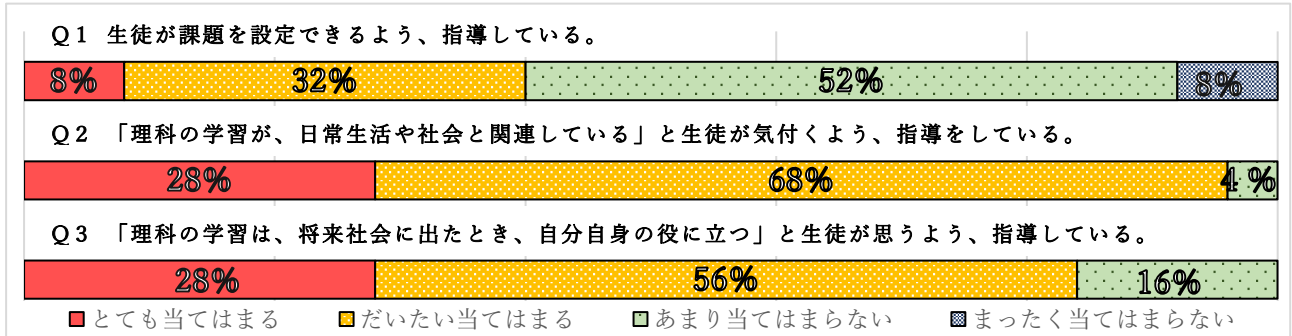


図 1 区立中学校教育研究会理科部会の教員への調査（n=25）

(2) 生徒を対象に行った調査の結果（図 2）

「理科の授業では、自然現象に疑問をもって学習している。」という質問に対して、28.6%の生徒は否定的な回答だった（Q 1）。その理由として、「興味がない。」が最も多く、「内容が難しい。」、「当たり前前で疑問がわからない。」という意見も見られた。課題設定に関しては、「自分たちで課題を設定することができている。」という質問に対して、43.2%の生徒が否定的な回答だった（Q 2）。その理由として、「先生が初めに言ってくれる。」、「プリントや黒板に書いてある。」など、あらかじめ教員が設定した課題に取り組んでいることが分かった。有用性に関しては、「『理科の学習が、日常生活と関連している』と気付いたことがある。」という質問に対して、49.8%の生徒は否定的な回答だった（Q 4）。他にも、「理科の学習は、将来社会に出たときに、役に立つと思う。」という質問に対して、36.7%の生徒が否定的な回答だった（Q 5）。その理由として、「生活で役に立っていると感じない。」、「使う場面が思い付かない。」などがあり、有用性を感じていない生徒が一定数いることが分かった。

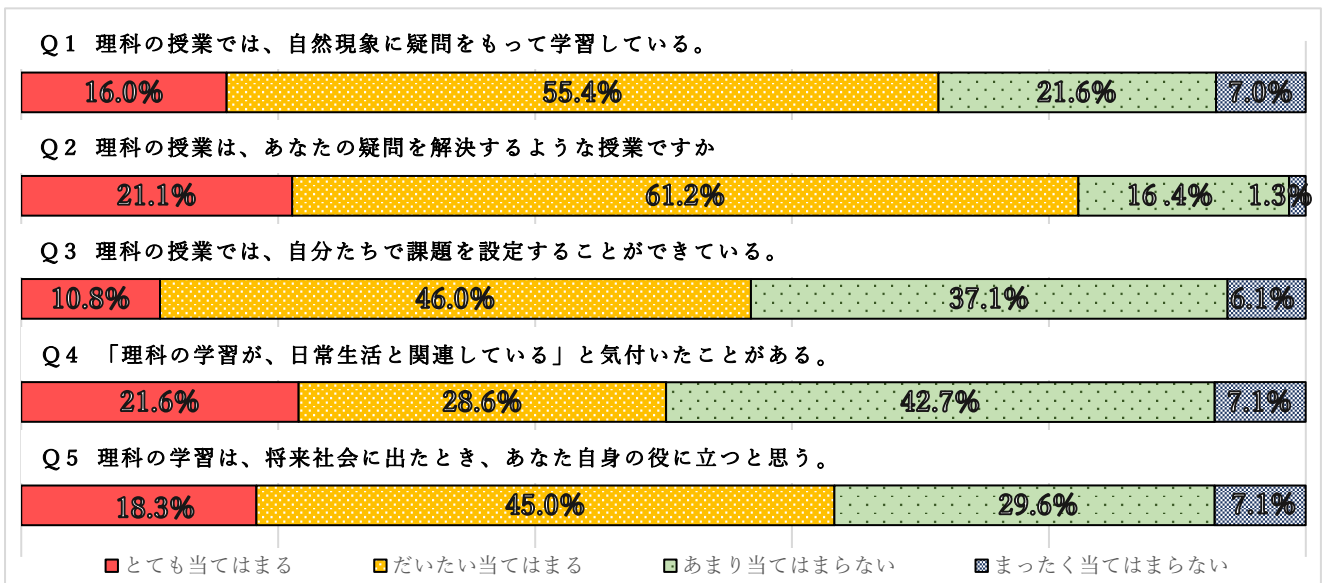


図 2 都内公立中学校第 2 学年への調査（n=213）

3 開発研究

課題解決を行うためのワークシート（以下、「課題解決シート」と表記。）及び理科の有用性の実感につながるワークシート（以下、「理科の学び役立ち実感シート」と表記。）を開発した。

4 検証授業の概要及び調査結果

(1) 検証授業の概要

期間	令和6年9月17日から令和6年10月17日まで	
対象	都内公立中学校 第2学年 全7学級	
単元	「化学変化と物質の質量」 配当7時間のうち第1時～第3時	「化学変化とその利用」 配当3時間のうち第1時～第3時
学習活動	① 炭酸水素ナトリウムと塩酸、塩化バリウムと硫酸、線香花火を用いた実験を行い、化学変化前後での質量に注目する。結果を見て気付きや疑問を「課題解決シート」に記入する。 ② 気付きや疑問から課題を設定し、解決するための実験方法を立案して実験を行い、結果を処理する（個人）。 ③ 実験結果から考察し、課題解決シートを完成させる。他の班の課題や結果及び考察を学級全体で共有する。「質量保存の法則」を導き出し、ノートにまとめる。	① 化学変化を利用しているものについて考え、学級全体で共有する。カイロや簡易冷却パックの実物から成分等について調べ、気付きや疑問を「課題解決シート」に記入する。 ② 気付きや疑問から課題を設定し、解決するための実験方法を立案して実験を行い、結果を処理する（班）。化学変化により発熱、吸熱するものがあることを導き出し、ノートにまとめる。 ③ 「理科の学び役立ち実感シート」を作成し、班や学級全体で共有する。
検証方法	1 「事象提示の場面」 授業時の生徒の姿や授業後の生徒へのアンケートから、日常生活や社会との関連が分かる事象提示についてどのような効果があったかを分析する。 2 「課題設定の場面」（「課題解決シート」） 授業の映像記録や生徒の記述内容から、「課題解決シート」の活用状況を把握し、気付きや疑問から課題を設定できているかを分析する。 3 「考察の場面」（「理科の学び役立ち実感シート」） 授業の映像記録や生徒の記述内容から、「理科の学び役立ち実感シート」の活用状況を把握し、学んだことと日常生活や社会との関連について考えることができていたかを分析する。	

(2) 検証授業前後のアンケート調査結果（図3）

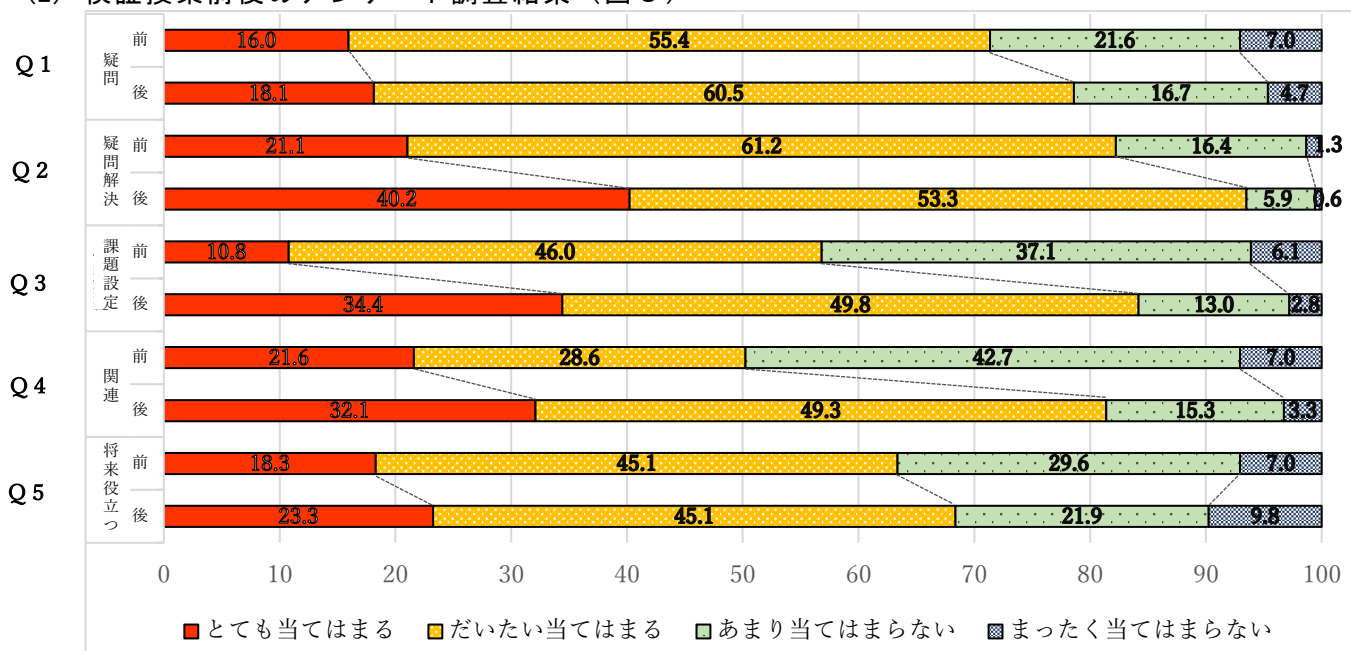


図3 都内公立中学校第2学年への調査（検証授業前 n=213、検証授業後 n=215）

検証授業後の生徒への調査では、全体的に肯定的な回答が増えた。

「理科の授業では、自然現象に疑問をもって学習している。」という質問に対して、肯定的な回答が71.4%から78.6%に増えた（Q1）。「理科の授業は、疑問を解決するような授業であるか。」という質問に対して、「とても当てはまる」と回答した生徒が21.1%から40.2%と約2倍になり、自分の疑問を解決しているという意識を高めることができた（Q2）。

課題設定に関しては、肯定的な回答が56.8%から84.2%に増えた（Q3）。理由は、「プリントやタブレットで課題設定できるようになっていたから。」が最も多く、開発した「課題解決シート」が有効であったことが確認できた。他にも、「自分で考えて決めることができたから。」、「話し合う時間があったから。」など、授業の中で課題を自ら考えたり話し合ったりする機会を設けることで、生徒たちは「課題解決シート」に沿って課題を設定できたと考えられる。

有用性に関しては、「日常生活との関連に気付いたか。」という質問に対して、肯定的な回答が50.2%から81.4%に増えた（Q4）。理科のどのような学びがどのように関連していると気付いたかを聞く質問では、授業で扱った「カイロ」や「冷却パック」を例に挙げる生徒が最も多く見られ、「酸化」、「発熱反応」及び「吸熱反応」と関連付けた記述が確認できた。開発した「理科の学び役立ち実感シート」には、「花火」、「髪の毛のパーマ」、「料理」、「製鉄」などの記述が見られ、日常生活に関連するものを挙げていることが確認できた。これは、事象提示と考察の場面で指導を工夫し、「理科の学び役立ち実感シート」を活用することで、日常生活や社会との関連に気付く生徒が増えたと考えられる。

しかし、「将来、役に立つか。」という質問に対して、肯定的な回答は授業前後で大きな差はなかった（Q5）。否定的な回答の理由として「理系に進まない。」、「理科を使う職業につかない。」などの回答が多く見られた。一方、肯定的な回答の理由として、「日常生活や社会で、様々な方法で理科を使っているから。」という回答が5倍程度増えており、理科の学びを活用していることに気づき、将来も使うだろうと考える生徒が増えた。

第4 研究の成果

課題設定の場面では、教員の考えと異なる課題を設定しても、生徒は積極的に実験し、多くの発想と結果を得ることのできる「多様な学び」ができた。

考察の場面では、日常生活や社会との関連について思い付かなかった生徒も、他の生徒の意見を聞き、考えることができていた。

第5 今後の課題

事象提示の場面では、単元と関係のない課題や実験方法を立案する生徒が見られた。机上には余計なものを置かないなど、学習環境を配慮するとともに、実証性・客観性・再現性を確認しながら実験計画を考えるよう指導することが大切である。

課題設定の場面では、これまで生徒が気づきや疑問を書いたり、課題を設定したりする経験が少なかったため、時間がかかる生徒が多数見られた。疑問を引き出す教員の発問や、生徒の考えを価値付ける働きかけの工夫が重要である。また、課題設定から実験、考察するまでの時間がかかり、「課題解決シート」にすべて記述することができない生徒が見られた。「課題解決シート」の活用については、毎時間はなく、年間指導計画の中で重点的に取り扱う。

考察の場面では、教員のしかけがないと、日常との関連に気付くことができない生徒が多く見られた。単元の学習内容と生徒の気づきとが一致するような事象提示の工夫や、普段から、理科の学びと日常生活や社会との関連に気付くよう指導を積み重ねることが必要である。

生徒が課題を設定して科学的に探究し、理科の学びと日常生活や社会との関連について調べることで、理科の学びがどのように利用されているのか考えることができた。しかし、将来役立つかと聞かれると、学問や職業と結び付けて考えてしまう生徒が一定数いることが分かった。生徒が理科の有用性を感じるためには、理科を学ぶ意義や楽しさを実感することも必要であるため、それらを実現できるようにすることが今後の課題である。