

理科

向江 正也・古石 卓也・龍岡 寛幸

1 理科の基本的な考え方

広島大学附属東雲小学校・東雲中学校では、平成 27 年度より、「『グローバル時代をきりひらく資質・能力』を培う教育の創造」をテーマに設定し実践研究を進めてきた。「グローバル時代をきりひらく資質・能力」として主体性・協働性・多様性という 3 つをキー・コンセプトとして抽出した。また、本校では、「グローバル時代をきりひらく資質・能力」を「さまざまな文化や価値観を理解し認め合いながら、自分の考えを明確にして問題を解決する力」と定義し、子どもたちの主体性・協働性・多様性を実現させることが、子どもたちの「グローバル時代をきりひらく資質・能力」が育った姿であると捉えた。

平成 29 年度からは各教科で小学校から中学校の教育を通して、めざす子ども像を具体的に設定し、「学びを豊かにする授業」をキーワードとして、指導方法および学習内容について研究を続けてきた。なお、本校がめざす「学びの豊かさ」とは、「子どもたちの主体性・協働性・多様性が相互に影響しながらめざす子ども像に迫っていく状態」と定義した。

令和元年度から令和 3 年度までは、児童・生徒に「グローバル時代をきりひらく資質・能力」を育むための学びを豊かにする授業を深化させる中で「教科等本来の魅力と学びのつながり」を中心に小学校・中学校教員が協働して研究および授業実践を行ってきた。その過程で、「教科等本来の魅力」の具体を検討するとともに、教科等本来の魅力に迫る授業づくりを行ってきた。また、令和 4 年度から令和 6 年度まで「教科等本来の魅力に迫る教師の資質能力」に関する研究を行ってきた際にも、同様の考え方に立脚し研究を進めてきた。

本年度の研究では、理科でめざす子供の姿を研究主題にある共生の視点で再検討して設定した。また、昨年度までの研究で明らかにしてきた「理科本来の魅力に迫るための教師の資質能力」の中から、共生の視点で再検討した理科でめざす子供の姿を達成するための授業づくりの特徴について厳選した。

理科でめざす子供の姿	理科の授業づくりの特徴
既習の科学的概念や知識を活用して学習の問いに、発達の段階に応じて思考する場面で、内化・外化の往還を通して協働的に多様な考えを交流したり、そこで得られた結果を考察する過程で問題を解決したりして、新たな問いを発見する子供	1. 予想・考察場面における、内化・外化の往還場面の設定 2. 多様な考えが表出される問題の設定や教材の選定

理科でめざす子供の姿に示している学習の問いとは、「自らが発見したり教師が与えたりする問題」のことであり、思考する場面とは「予想場面や観察実験方法を考案する場面」と捉えている。また、昨年度までの研究で明らかになった、「理科本来の魅力に迫るための教師の資質能力」の内容を、「児童・生徒同士の共生」「児童・生徒と教師の共生」および「教師同士の共生」という視点で整理し直して、「児童・生徒が理科本来の魅力に迫るための共生の考え方」としてまとめた結果を表 1 に示す（下線部が今年度の重点事項）。

表1 児童・生徒が理科本来の魅力に迫るための共生の考え方

児童・生徒 同士の共生	・児童・生徒が有する学習内容に関する素朴な考えへの共感 ・児童・生徒が既習の知識・技能の活用を促すことができる、科学的探究活動における内化と外化の往還場面 (予想・考察場面における、内化・外化の往還場面) ・児童・生徒が実社会や実生活の文脈と科学的知識や技能を関連付けることができる場面
児童・生徒と 教師の共生	・児童・生徒が学ぶ必然性を実感できるリアルな文脈の問いの設定 (多様な考えが表出される問題の設定や教材の選定) ・児童・生徒が評価規準を達成する姿の想定(ルーブリック) ・児童・生徒が有する学習内容に関する素朴な考えの想定 ・児童・生徒が分野(領域)の特性に応じた科学的探究活動の必要性を実感できる場面の設定 ・科学的探究活動における内化と外化の往還を促す教師の立ち振る舞い ・児童・生徒全員が授業に参加できるように促す教師の立ち振る舞い
教師 同士の共生	・校種を越境した、教師間の理科の学びに関する情報共有

共生の視点に基づき、児童・生徒が理科の本質に迫るための授業づくりの考え方を検討した結果、授業や学びにおける共生は、「児童・生徒同士」「児童・生徒と教師」「教師同士」に整理することができる考えた。以下に、児童・生徒が理科の本質に迫るための授業づくりの考え方の具体について検討する。

はじめに、「児童・生徒同士の共生」に関連する「児童・生徒が既習の知識・技能の活用を促すことができる、科学的探究活動における内化と外化の往還場面」について検討する。既習の知識・技能の活用を促すために、内化と外化の往還場面を設定することは、具体的な授業場面で考えると、「個人思考(内化)→グループ思考(外化)→再個人思考(内化)→全体思考(外化)→振り返り(内化)」のように1授業における学習形態や活動の流れを構成することと捉えることができる。また、児童・生徒の多様な考えを広げたり深めたりするために、グループや学級全体等、多様な外化場面を設定することで、様々な他者の視点を基に自身の考えを吟味することができると考えられる。

次に、「児童・生徒と教師の共生」に関連する「児童・生徒が学ぶ必然性を実感できるリアルな文脈の問いの設定」「科学的探究活動における内化と外化の往還を促す教師の立ち振る舞い」「児童・生徒全員が授業に参加できるように促す教師の立ち振る舞い」について検討する。

第1に「児童・生徒が学ぶ必然性を実感できるリアルな文脈の問いの設定」について検討する。

これまでの実践研究において、既習事項やこれまでの学びの文脈、日常生活の文脈、児童・生徒の実態等を総合的に判断し、児童・生徒が必然性をもって学習に取り組むことができる問題を「学ぶ必然性のあるリアルな文脈の問い」として設定してきた。日常の文脈に基づく児童・生徒の素朴な考えと、科学の文脈に基づく学習内容を関連付けて学習を進めることを大切にしながら、協働的な学びを生むための問題の設定について述べる。例えば、①多様な予想が表出される問題②多様な結果の解釈が生じるような問題などが挙げられる。このような問題の設定を行うことにより、他者の介在の必然性を生み、児童・生徒が関わり合う必要感をもって学習に取り組むことができると考えられる。さらに、授業構想段階で、学習内容と実社会や実生活との関連を検討し、そこに起因する児童・生徒の素朴な考えを踏まえながら素材の選定や、教材開発を行うことも重要となる(教材の選定)。

第2に、「科学的探究活動における内化と外化の往還を促す教師の立ち振る舞い」と「児童・生徒全員が授業に参加できるように促す教師の立ち振る舞い」について検討する。

先述したように、児童同士の共生に関連して、「児童・生徒が既習の知識・技能の活用を促すことができる、科学的探究活動における内化と外化の往還場面」が重要だと考える。しかし、そのような学習形態を設定するだけでは、児童・生徒が既習の科学的な知識や技能を活用して学習課題に取り組むような探究的な学び、協働的な学びを生むには不十分であり、そこに教師の授業場面における教育的介入が必要となる。個人思考場面やグループ思考場面、全体思考場面それぞれにおいて、児童・生徒の考えを見取り、実態に合わせて、児童・生徒の考えの視点を広げたり、焦点化したりできるように促すことが、重要だと考えられる。また、実際の授業では、自分の考えを明確にもつことができる児童・生徒ばかりではなく、自分の考えに自信をもつことができない児童・生徒や、考えをもつことができず悩んでいる児童・生徒等、多様な実態が想定される。その際、多様な児童・生徒の実態を踏まえ全員が授業に参加することができるような教師の立ち振る舞いが重要だと考える（児童・生徒全員が授業に参加できるように促す教師の立ち振る舞い）。そして、科学的根拠に基づいた考えの形成や吟味は多様な考えを交流する協働的な学びの中で大切にしたい。

最後に、「教師同士の共生」について検討する。理科部では、これまで授業づくりを行うにあたって、小学校の教師と中学校の理科教師が、児童・生徒の理科の学びに関する情報を共有することを大切にしながら進めてきた。このように、教師同士が校種を越境し、情報を共有し、共に授業をつくる姿勢が何よりも大切だと考える。

以上のように、「児童・生徒同士」「児童・生徒と教師」「教師同士」の共生を意識して授業づくりを行うことにより、理科でめざす子供の姿である、「既習の科学的概念や知識を活用して学習の問いに、発達の段階に応じて思考する場面で、内化・外化の往還を通して協働的に多様な考えを交流したり、そこで得られた結果を考察する過程で問題を解決したりして、新たな問いを発見する子供」の育成につなげていきたい。

2 研究の目的

今年度は、「1.予想・考察場面における、内化・外化の往還場面」と「2.多様な考えが表出される問題の設定や教材の選定」に焦点を当てた授業構想、実践を行うことにより、「理科でめざす子供の姿を達成することができたか」について検証することを目的とする。

3 研究の方法

本研究では、はじめに、昨年度までの研究で明らかになった、「理科の本質に迫るための教師の資質能力」の内容を、共生の視点に基づき、「児童・生徒が理科の本質に迫るための共生の考え方」として再検討する。また、「1.予想・考察場面における、内化・外化の往還場面」と「2.多様な考えが表出される問題の設定や教材の選定」に焦点を当てた授業構想、実践を行う。その際、昨年度作成した児童・生徒の発達の段階に応じたルーブリックを活用し、児童・生徒の具体的な姿を想定する。さらに、実践した授業を児童・生徒の発話や記述を基に分析することにより、「理科でめざす子供の姿を達成することができたか」について検証するとともに、「児童・生徒が理科の本質に迫るための共生の考え方」の更なる検討を行う。何よりも重要なのは、小学校の教師と中学校の理科教師が、児童・生徒の理科の学びに関する情報を共有することである。

4 参考資料

昨年度、発達の段階に応じたルーブリックを活用することにより、児童・生徒の多様な考えをイメージしながら実践を行った。表2に、本校理科部で作成した発達の段階に応じたルーブリックを示す。このルーブリックでは、本校が平成26年度までの研究で提案（東雲教育研究会，2014）してきた、児童・生徒の発達の段階、学び方、わかり方の進行に着目して9年間を区分した、Ⅰ期（小学校1～4年生、ただし、理科の場合は小学校3～4年生）、Ⅱ期（小学校5年生～中学校1年生）、Ⅲ期（中学校2，3年生）をもとに作成した。それぞれの区分のもっとも高い規準を、次の区分の標準的な規準としてつなげることで、児童・生徒の発達の段階のつながりをより意識したルーブリックとした。このルーブリックは、中段をそれぞれの標準的な規準として作成した。「観察・実験」と「結果・考察」に着目して作成したルーブリックを表3に示す。このルーブリックは、「観察・実験」と「結果・考察」に関して、基礎的な手法を学習する段階からそれらを活用して発展的に学んでいける児童・生徒をめざせるように構成した。

表2 児童・生徒の発達の段階に応じたルーブリック

教師が与えた問題に対して、提示された観察・実験に取り組み、結果から考察することができる 教師が与えた問題に対して、提示された観察・実験に取り組み、結果をまとめることができる 教師が与えた問題に対して、提示された観察・実験に取り組むことができる	既習の科学的概念や知識を活用して子どもが発見したり教師が与えた問題に対して、子どもが考案または提示された観察・実験に取り組み、結果から考察する過程で問題を解決できる 教師が与えた問題に対して、提示された観察・実験に取り組み、結果から考察することができる 教師が与えた問題に対して、提示された観察・実験に取り組み、結果をまとめることができる	既習の科学的概念や知識を活用して子どもが発見したり教師が与えた問題に対して、子どもが考案または提示された観察・実験に取り組み、結果から考察過程で問題を解決し、新たな問いを発見できる
		既習の科学的概念や知識を活用して子どもが発見したり教師が与えた問題に対して、子どもが考案または提示された観察・実験に取り組み、結果から考察する過程で問題を解決できる
		教師が与えた問題に対して、提示された観察・実験に取り組み、結果から考察することができる
小3・4	小5～中1	中2・3

表3 理科本来の魅力に着目したルーブリック例

観察・実験の構想計画力	結果・考察による分析力
既習の科学的概念や知識を活用して、観察・実験を構想計画して、その観察・実験に取り組むことができる 既習の科学的概念や知識を活用して、観察・実験を構想計画することができる 提示された観察・実験に取り組むことができる	観察・実験の結果を、既習の科学的概念や知識を活用して多面的に考察して、結論をまとめることができる 観察・実験の結果から考察して、結論のまとめることができる 観察・実験の結果をまとめることができる