

1 理科で願う豊かな学びの姿

私たちは、小中学校の理科学習を通して、子どもが自然の事象と出会い、その体験の中で不思議だと感じたり疑問を見付けたりして、その疑問に対して発達段階に応じた問題や課題を設定し、見通しをもって、科学的な根拠にの姿」を次のようにまとめた。

- 自ら自然にはたらきかけ、興味や関心をもち、驚きや発見を体験し、疑問をもつ姿。
- 驚きや発見・疑問をもとに、自ら問題や課題をもつ姿。
- 問題や課題の追求に、自分の見通し（実験方法や手順）をもつ姿。
- 自分自身の追求のふりかえり（追求内容・追求の仕方と学習の構え）をする姿。
- 周囲の人に自分の考えを伝え、人と力を合わせて、追求の筋道を大切にしながら、課題や問題を解決する姿。

私たちは、子ども同士のかかわり合いをもたせ、科学的に表現させることを大切にして科学的思考力を育成し、追求のふりかえりをさせながら科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養いたいと考える。一貫教育の観点から、発達段階による思考力・判断力・表現力の違いを踏まえ、つながりを大切にした学習指導を目指していきたいと考え、研究を進めている。

2 理科における思考力・判断力・表現力とは

自然の事物・現象について、実証的な見方により、論理的に処理し、事実を体系的に整理する力を、科学的思考力とした。判断力は、科学的思考により具体的に行動をするときに必要である。また、自然現象の中で事実を把握し、原因や関連性を分析、類推、解釈して、科学的な根拠に基づいて、自分の言葉や図で記述したり、説明したりする力を、科学的な表現力とした。思考力・判断力・表現力は互いに関係しあって伴って育成される力である（図1）。また、私たちは、科学的に表現させることを大切にするることによって、思考力・判断力・表現力の育成を目指していきたいと考えている。

一貫教育の観点から、それぞれの発達段階での理科における思考力・判断力・表現力を次のようにとらえている。

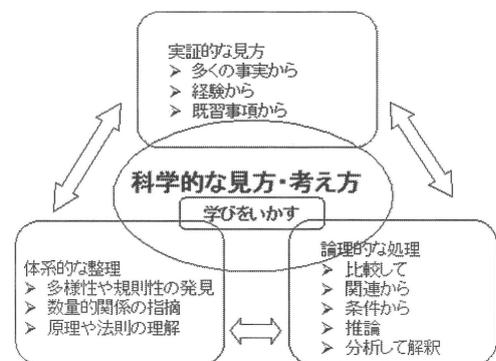


図1

初等部前期	自然の中で体験しながら、自分なりに考えたり工夫したりして、それを素直に表現する力。
初等部後期	身のまわりの自然の事物・現象の変化とその要因との関係に問題を見だし、条件に着目して計画的に追求し、言葉や図を使って考察し表現して、問題を解決していく力。
中 等 部	自然の事物・現象について問題を見だし、目的意識をもって観察・実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、言葉や図を使って考察し表現して、問題や課題を解決していく力。

思考力・判断力・表現力の評価は、「科学的な思考・表現」の評価の観点の評価規準によって行っている。評価規準や評価基準は、本学校園が考える「理科における思考力・判断力・表現力」を基盤にして設定する。また、1時間の学習の中で子どもの学びが大きく変容することがあっても、思考力・判断力・表現力が1時間で育成されるわけではないので、単元を通して思考力・判断力・表現力が高まったかを評価することとした。そこで、学習前の「問題づくり」や素朴概念調査と、学習後の変容を比較しながら、評価規準によって評価を行っている。このことは、子どもにとって、学習前の素朴概念を自覚し、単元の学習における問題意識や目的意識をもつことや、学習後に自分の得た新しい科学認識を確認して、自らの学びの変容を認識し、学びの意味を自覚することにつながった。授業分析としての評価は、学び合いの場面での、教師のはたらきかけや子どもの表現の相互作用分析を行うことによって、問題・課題の設定やはたらきかけ、教師が与えた視点が適切であったかを評価していき、どのようなはたらきかけが適切なのかを検証している。学び合いを評価することは、子どもの思考を深く探ることにつながり、より確かに子どもをとらえることができる。

3 思考力・判断力・表現力を育成するために

(1) 学びをいかす

理科において学びをいかすとは、実証的な見方と論理的な処理、論理的な処理と体系的な整理、体系的な整理と実証的な見方を、科学的な見方・考え方によってつなぎ、スパイラルに科学的な見方・考え方を高めていくことであるとする（図1）。子どもが、問題や課題を解決するとき、その子なりの見方・考え方に基づいて、他の自然事象と比較したり、既存の科学概念と関連させたりして、その子なりの理由や根拠によって予想したり仮説を立てたりする。この予想や仮説によって、問題や課題の解決の見通しや意欲をもつことができるようになる。また、子どもは、観察・実験を通して、試行錯誤を繰り返し、予想や仮説を検証し、分析、類推、解釈することによって、科学的な見方・考え方を高めていく。学びをいかすことに焦点を当てることによって、子どもの見方・考え方は、より科学的な見方・考え方にスパイラルに高まっていくものとする。また、理科学習を、科学と自然とのつながりを認識できるように展開する。このことによって、子どもの未来において、学びをいかして、科学と自然を融合させて地球規模の問題についても科学的に判断し、賢明な意思決定ができるようになることを目指している。

(2) 学び合い

子どものもつ素朴概念をとらえた上で、単元を貫く柱をどうするか、どのような観察・実験を行うのか、どのような題材やどのようななかかわり合いの場面を設定するのかなど単元全体の仕掛けを構想して、理科学習を展開する（図2）。学び合いが効果的となる問題や課題の設定については、解決する意欲が喚起されるように、子どもが解決の見通しをもつことができることが重要である。さらに、その解決に当たり、意見が分かれることが予測でき、学級で力を合わせるによって解決できる問題や課題がよいと考えている。これにより、多様な意見を共有することで個々の追求の問い直しをすることができ、学級全体で力を合わせて解決するとき思考力・判断力・表現力が高まっていく。

また、学び合いによって得られる科学認識は、実験・観察によって再現したり実証したりできるような事象が望ましいと考える。これによって、子どもは実感を伴って自然事象をとらえ、自分自身の追求を振り返りながら学び合いによる自己の変容を認識することができるようになる。

(3) 教師のはたらきかけ

学び合いを成立させるための教師のはたらきかけとして、主に次のことを大切にしている。

- ① 学び合う視点を明確にもち、子どもを変容させ共通の科学認識に迫るための視点を「思考の道具」とし、これを子どもに示す。
- ② 子どもを揺さぶるはたらきかけによって、互いの意見を比較させたり関連させたりして、思考を深めさせる。

学び合いを成立させるために、まず、子ども一人一人が自分の考えを確かにもつことができるように、科学的に表現することを大切にしている。そして、互いの意見を視覚的にとらえやすくする工夫をする。学び合いの場面では、子どもの意見を受け入れながら子どもの考えをつなぎ、互いの意見を比較したり関連させたりして思考が深まるようにする。また、共通の科学認識に迫るための的確なはたらきかけをするために、子どもの表現による学習状況を的確にとらえ、子どもの科学認識の何を変容させれば共通の科学認識に迫ることができるかを見極め、学び合いの場面でそれを子どもに示す。思考の場を設定するだけで、子どもの学びが深まるわけではない。学び合いの場で、何を思考させれば子どもの学びが変容するのかを見極め、「思考の道具」として子どもにはたらきかけることが重要である。

（文責 高橋 里美）

【参考文献等】

- ・秋田喜代美・藤江康彦『授業研究と学習過程』日本放送出版協会、2010
- ・高垣マユミ 編著『授業デザイン最前線Ⅱ』北大路書房、2010
- ・堀 哲夫『学びの意味を育てる理科の教育評価』東洋館出版社、2010

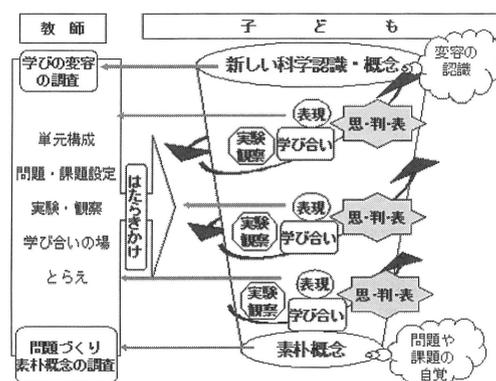


図2