

理科

山崎 裕文 保井 海太郎

理科における学び続ける子供とは

理科における学び続ける子供とは、理科の見方・考え方を働かせながら科学的に問題を解決する中で、自然に対する概念を更新し、新たな問題を見いだす子供である。

1. 目指す姿

理科において、学び続ける子供は、事象から問題を見だし、理科の見方・考え方を働かせながら繰り返し事象と関わる中で、科学的な根拠を基に自然に対する概念をつくっていく。問題解決の過程で対話を通して自分のもつ概念を批判的に捉え、見直しをかけながらより妥当性のある概念を形成していく姿を目指す。

2. 子供の現状と課題（対話に着目して）

これまでの研究から、自然の事物・現象（以下事象とする）と十分な関わりをもった子供は、既習や生活経験の違いから矛盾を感じる事象に対して疑問をもち、その矛盾を解消しようと自分の考えをもつ。その考えが妥当かどうか友達の考えが知りたくなり、関わりを求める。例えば、「糸電話は、糸がピンと張っているときに音が聞こえる」と考えていた子供が、曲がった金属の糸電話と出会い、「糸がピンと張っていないのにどうして聞こえるのだろうか。〇〇だからかな」と、これまでの自然事象と関わる中で獲得した事実や概念を根拠に考えをつくる。さらに、その考えが妥当であるかを吟味するために、友達と関わりを求める。そして、考えを吟味していくと友達との考えにズレを感じる場面が生まれる。自分と友達の考えの違いは何なのかズレの要因が対話の中で明確になり、問いがつくられる。そのような場面が理科における問いをつくる対話の場面である。自分の考えを主張したり友達の考えを聞いたりする中で、それぞれの考えが妥当かどうか事象に立ち返りながら、考えを練り上げていくときに、「本当に〇〇なのか見てみたい」「〇〇が確かめられれば、この仮説が成り立つはずだ」と、さらに詳しく自然事象を見つめ直してみたいという気持ちが芽生えたときに子供は本当に解決したい「問い」ができる。

なお、理科では、問いがつくられると同時に解決に向かって思考していくことが多い。問いができ、問いの解決に向かう対話においては、これまでの問題解決で働かせてきた見方・考え方を使得、「〇〇の部分が、△△になっていることを確認できれば原因が解明できる」などと問いが生まれたと同時に解決の方法が生まれ、実験を通して「やっぱり〇〇だから△△になったんだね」と結果と仮説を照らし合わせる。その結果、子供たちは、今まで関わってきた事象と再び関わる中で、事象を多角的に見つめながら解決に向かう。つまり、収束していく対話の様相を見せながら単元の本質へと向かっていった。

また、問いがつくられ、問いに対しての解決の方法をじっくりと吟味する対話の場面も想定される。一人一人が考えた方法で本当に問いが解決できるのか、考えた実験方法が解決に向かう方法として妥当かどうかを吟味する対話である。そして、導き出された実験方法で実験結果を検証することにより、問いを解決し、単元の本質へと向かっていく。

このように、理科における学び続ける子供の対話は2つある。1つは、自然事象との関わりから、自分の考えをつくり、他者と考えの妥当性を吟味する対話から問いをつくり、既習の内容やこれまで働かせてきた見方・考え方を使得、事象を見つめ直す対話である。もう1つは、問いの解決方法の妥当性を吟味する対話を通して解決へと向かう。

一方で、問いの解決へ向けて、解決のための視点を見だし、予想や仮説、解決の方法について対話する中で、一人一人が考えをより明確にもつことに課題があった。また、矛盾を感じる事象に出会う子供の見取りについても課題が見られた。対話の中でどのようなズレを子供が感じるのか単元構想の段階はもちろん、学習する子供の反応や変容をよく分析して授業をつくることが重要である。

3. 対話を通して学び続ける子供を育てるための具体的な手立てと想定される子供の姿

(1) 既習の内容や生活経験等との比較から子供の疑問や興味を引き出す教材との出会いの場をもつ

子供が主体的に問題解決を行っていくには、子供が単元の導入で解決したい問題をつくることが重要である。そのために、教材提示の場面で子供が複数の事象を比較したり、既習や生活経験と事象を比較したりするための教材を提示する。こうすることで、「おや？なぜAではうまくいったのにBではうまくいかないのだろうか」「そんなはずはない、自分もやってみたい」という気持ちが高まり、問題意識をもって事象に関わっていく。そして、友達と疑問や予想を共有していく中で自ら問題を見いだす。

(2) 思考の安定を図る場を経て、新たな考えを生む場面を設定する

子供は、問題解決を重ねながら事象と関わる中で事象に対する概念を形成する。多くの子供がその概念に納得している様相が「思考が安定している」という状態である。その状態を見取り、子供の思考を揺さぶるために「今まで形成した概念に当てはめると矛盾を感じる事象」に出合うようにする。こうすることによって、子供はその事象と既習経験で得た概念とを比較する中で疑問や予想、仮説を生む。また、今まで形成してきた概念を疑い始める。このような子供の様相が考えと事象に矛盾を感じている様相である。「考えと事象との矛盾は」一人一人がその事象に対して新たな考えをもつきっかけである。

さらに、子供が新たな考えをもったことにより、学級で幾通りかの考えが生まれて対立する様相がみられる。このような様相が「考えと考えのズレ」を感じている様相である。

このように、思考の安定を図る場を経て、新たな考えを生む場面を設けることで、学級全体で解決したい問いをつくっていく。

(3) 意図的指名、問い返しによる考えの異同の明確化

子供が自他の考えを吟味し、問いをつくっていくためには、これまでの学習からの見取りを基に意図的指名をし、話し合いの核となる考えを引き出しながら、他の子供の考えの異同を明確にしていくことが重要である。そのために、子供の考えの立場やその考えに対立する考え等を構造的に板書していく。また、事象に立ち返り、どのような根拠をもっているのかを詳しく聞いたり、その考えに対立する考えを意図的に取り上げるなどして「〇〇さんは、どうしてこんなことを考えたのかな」と学級全体に広めたりする。こうすることで、子供は自分の考えに見直しをかけていく。さらに、考えと考えのズレの要因が明らかになり、子供が「本当に〇〇なのか、確かめてみたい」という気持ちが高まったところを見取り、学級全体で解決していく問いを位置づける。

(4) 解決のための視点を見いだすための子供の見取り

問いをつくった子供は、既習や生活経験等を手掛かりに解決のための視点を見だし、問いを解決しようとする。子供が自ら解決の視点を見だししていくには、問いを解決するために必要な見方・考え方を働かせて事象と関わりその子供なりに自信の持った考えをもっておくこと、それにたどり着くまでの過程や方法を子供に経験させておくことが必要である。こうすることで、「あのとき、〇〇の方法で確かめられたから、今回もその方法で試すと明らかになるのではないか」という発言に結びつく。このような発言を教師は逃さず拾って全体に広めていくことが重要である。さらに、これまでのワークシートや発言、振り返り等から上記のような発言が期待できる子供を見取っておくことも大切である。

(5) 解決のための視点から教材と関わる検証実験の場をもつ

解決のための視点を見だし、仮説や解決の方法を発想した子供は、「実際に調べてみないと、本当かどうか分からない」と考え、事実を得るために教材と関わる必要感を高める。その様相を見取った上で検証実験の場を設けることで、解決のための視点から教材と関わり、「やっぱり〇〇だ!」と、問いを解決できるようにする。問いを解決することで、今まで関わってきた事象への認識が深まり、子供一人一人の自然に対する概念が再構築される。