

【理科】教科提案

自然に親しみを持ち、科学的な見方・考え方を育てる理科の学び ～子どもと子ども、子どもと対象をつなげながら～

1. 研究テーマ設定の理由

(1) 学校提案とかかわって

本年度の学校提案は、「問い続け、学び続ける子どもたち」である。それを受けて、理科ではテーマを「自然に親しみを持ち、科学的な思考を育てる理科の学び～子どもと子ども、子どもと対象をつなげながら～」とした。理科の学びとは、対象・他者・自己と対話する中で、自然事象の本質を明らかにしていこうとすることである。その過程で、自然に親しみをもつ子ども、科学的な思考をもつ子どもを育てていきたい。“自然に親しみをもつ”“科学的な思考をもつ”子どもの中に、問い続け、学び続ける姿があると考えたからである。

そこで、理科部では、「つなげる」をキーワードに研究を進める。子どもと子どもをつなげるとは、ある子どもの発言を受けることで他の子どもたちの考えが変容したり深まったりしていくことをさす。子どもと対象をつなげるとは、子どもたちが対象について知識を得ることをさすのではなく、子どもたちが対象に価値を見だし、関係の在り方が発展していくことをさす。つなげることで、自然に親しみを持ち、さらには科学的な見方・考え方が育ち、自己との対話も高まると考える。

(2) 理科でめざす子ども像

昨年度・一昨年度のアンケートの結果より、子どもたちは理科に対して関心を抱いていることがわかった。その理由を「実験が楽しいから」と挙げる子どもが多い。そのような子どもたちは、実験の活動や操作など表面的なことに楽しんでいる。しかし、実験から疑問の解決を図ったり、新たな不思議を発見したりすることに楽しみを見いだせていないのが現状である。そこで本校理科部では、下記のような子どもの姿をめざし、研究を進めていく。

① 自然に親しみをもつ子ども

I. 日常生活に存在する不思議に気づく子ども

「濡れた洗濯物を日なたに干せば早く乾く」「寒い日に部屋を暖めると窓ガラスに水滴がつく」など、身の回りにある事象でも、その本質を知っていない場合がたくさんある。しかし、子どもたちにとって生まれたときからそれらが当たり前のように存在しており、子どもたちはその不思議さに気づいていないのが現状である。子どもたちは、素朴概念（既有経験から子どもたちが元々いだいていた概念）では説明がつかないような事象と出合うことで、「不思議だな?」「どうして?」という疑問、課題が生まれる。理科の学習を通して、まずは問いや疑問をしっかりと見つけられる子どもになってほしい。

II. 自然を愛し、生命を大切にすること子ども

附属小学校内には多くの植物が育ち、たくさんの動物が生息している。子どもたちは、植物の栽培や昆虫の飼育などの体験活動を通して、その成長を喜んだり、昆虫の活動の不思議さやおもしろさを感じたりしているはずである。ときには、植物を大切に育てたのに枯れてしまったり、昆虫を大切に育てたのに死んでしまったりするような体験をすることもある。このような体験を通して、生物を愛護しようとする子どもになってほしい。また、植物の結実の過程や動物の成長について観察したり、調べたりすることにより生命の連続性や神秘性に気づくことが

できる。自分自身を含む動植物は、互いにつながっており、周囲の環境との関係の中で生きていくことに考え至るような体験を通して、生命を大切にしようとする子どもになってほしい。

② 科学的な思考をもつ子ども

理科とは、科学的な見方・考え方（実証性、再現性、そして客観性をもって事象に関わっていく見方や考え方）を養う教科である。対象にかかわる場面において、自然事象の本質と子どもの思いや考えをつなげていくことは、対象のもつ真理や価値を獲得できるとともに、わかりたい、明らかにしたいという内発的な動機を強くしていくことになる。子どもたちの理由や根拠を他者と共有することで考えることが好きな子どもになってほしい。

2. 理科における「問い続け、学び続ける子どもたち」

理科における「問い続け、学び続ける子どもたち」が見られるのは、課題解決の中である。自ら課題を見つけ、それらを解決したいと思うことから始まり、「こうなるのではないか」「きっとこうだろう」と予想し、それを確かめるために観察・実験を行う。そこから明らかになった結果をもとに予想と照らし合わせることで新たな自分の考えをもち、結論を導き出す。その過程、あるいは結論からまた新たな疑問や課題が生まれていく。さらには、子どもと子どもが、子どもと対象がつながるであろう。理科で期待する子どもの姿をまとめてみると下記のようになる。

(1) 学びを追究する子ども

- 対象と関わる中で不思議に気づき、解決する過程で新たな疑問や課題をもつ。
「なぜ?」「どうして?」
- 予想や仮説をもとに、見通しをもった観察や実験を行う。
「きっと〇〇だろう」「こうすればいいんじゃないかな」
- 学びをもとに、身近な対象に新たな価値を見いだす。
「こういうことだったんだ」「あれはどういうことなんだろう?」

(2) 他者との関わりを大切にする子ども

- 居場所があり、仲間とともに助け合い、認め合う関係をつくりだしていく。
「〇〇くん、ちょっと教えて」「〇〇さんはこんな風に考えているんだろうな」
- 対象とかかわる中で得た不思議や驚き、実験や観察から得た結果を共有したり、比較したりしようとする。
「ぼくの結果はこうなったよ」「〇〇さんと比べると…」
- 違いを認めたり、共通点を見いだしたりしようとする。
「ここまで同じだけど、ここから違うな」「ぼくと同じ考えだ」

(3) 学びを実感する子ども

- 学んだことを言葉やグラフ、表、イメージ図などで表出し、他者に表現する。
「わたしは〇〇と思う。だって…」
- 素朴概念の矛盾に気づき、実験や観察等を通して新たな知識や考えを再構成する。
「おかしいぞ」「こういうことだったんだ」

- 自己の考えの変容や学びを振り返る。
「前はこう考えていたけど…」「やっぱり〇〇になった」

5年生の実践「メダカのたんじょう」より

メダカの卵を子どもたちが観察する授業での一場面である。メダカの卵はどのように育っていくのだろうかという課題で、5枚の写真を見せどのような順番で育つのか考えた。

たくと : ぼくはBAECDの順番だと思います。

はるき : ほとんどみんな同じや。

たくと : Dは魚の形になって、Bは泡が2個に減っていて、Eは薄くてここが濃くなって目玉みたいなのがある。2つの泡が1つに減っていて、Cはあわがへっていて色がこくなっていて、Aは1個のやつが2個になっている…。

しょうた : 説明が違う。EはAの泡を食った。CはEの(泡)を食った。Dは色のこさちやうやん。泡をくってそだってるんや。(中略)

しんご : 息するんやったら人間と同じ仕組みやん…。

この場面では、子どもたちが考える基となる根拠が少なかったが、写真から読み取れる情報やうまれたメダカの姿を基に卵が育つ順を考えた。前時に観察し、記録していた卵の絵も考える根拠としていた。このように、子ども同士が考えをつなげることで学び続けていく姿が見られた。



3. 研究の展望

(1) 働きかけのタイミングを逃さない

理科における「教育的瞬間」は、子どもが表現したくなる瞬間である。子どもが表現したくなる瞬間とは、子どもに何らかの感動体験があったときである。例えば、「水も金属と同じように熱源から順に温まると思っていたけどちがうみたいだ」などの素朴概念が事実と矛盾していることを発見したときである。このようなときは、子どもの心の動きが必ず内在している。教師が心のゆらぎを保証する場を用意することが大切である。そして、子どもが主体的に対象にかかわり、課題や疑問をもち、自ら課題解決に取り組んでいく過程の中で、子どもたちから出される表現を大切にす。教師はその子どもの表現に心から共感し、発見の喜びやつまづいた悲しみを分かち合えるようにしていきたい。

(2) 子どもたちの関係性をみとる

子どもたちが学んでいく過程で、一人一人のこだわりをみとり、子どもたちが学びを実感できるようにしていくことも大切である。そのためには、まずは教師が子どものことをよく理解することが重要である。教師には、子どもの何気ない日常の中で「えっ、こんな一面があるんだ」という驚きを示すことがある。その背景には、教師は無意識にその子への印象ができており、その印象と実際の行動や言動にズレが生じたのである。無意識としてあったその印象を顕在化させ、教師としてその子をどうとらえているのかということを実感する必要がある。その印象が発展する時、その子の成長があったといえる。したがって、その子へのとらえを手掛かりにして授業を組み立てることができる。

さらに、学校提案にもあるように、一人一人のみとりだけではなく、子ども同士のかかわり合いをみとることが大切である。理科では、実験や観察を行う。その際に、「実験の器具や生き物に興味をいだき進んで取り組もうとする子ども」「どこか他人任せになりがちな子ども」「自分だけでは不安いっぱい進められない子ども」など集団にはさまざまな子どもがいる。だが、「あの子はこんな声掛けをしてくれるであろうから、

うまく参加することができる」など、友だちと関わることで協同的に活動に取り組むことができることがある。あらかじめ教師が子どもの関係性をみとっておくことで、子どもと子どもをうまく関わらせ、深まりのある学びができるであろう。

(3) 心にゆらぎのある授業をつくる

子どもたちの「知りたい」「学びたい」と感じる瞬間の一つは不思議や疑問が生まれたときである。子どもたちに不思議や疑問を生み出すには、1時間の授業の中で、もしくは単元全体の中で、子どもたちのもっている素朴概念に対する矛盾を組み込むことが大切である。そうすることで、子どもたちの論理を崩し、新しい考えや気づきを再構成するよう単元を計画する。「矛盾は自然の事象自体にはない。事象に矛盾があるのではなく、人間の認識と事象の間に矛盾は存在する。身近な自然の事象が学習の対象となり、子どもの思考の発展の契機となるような問題を含んだ事象は、はじめから存在するのではない」(露木, 2007) 子どもが矛盾を見つけられるように教師が事象を教材化する必要がある。しかし、子どもの心にゆらぎのある授業は、教師によって意図されたものではなく、子ども自らその状況を選択していることが重要である。学ぶ主体は子どもである。子どもの思いを大切にしながら授業をつくっていききたい。

(4) 一人一人に対象を与える

対象と深く関わるためには、対象との出合わせ方が大切である。同様に、出来るだけ全員が実際に手をふれることができるようにすることも大事である。例えば、5年生のメダカの誕生の単元では、対象にどっぷりと関わるためには、子ども一人一人がメダカを飼育するのが良い。自分のメダカを世話する中で、より良い飼育環境を考え、自分なりに工夫するようになる。また、「卵を産ませたい」「できるだけ長生きさせたい」というメダカに対する思いや願いをもつことができるようになる。自分が世話をしているメダカの産卵・孵化を観察することで、より生き物を愛する気持ちが育ち、生命の神秘性を感じるはずである。

このようにどの学年、どの単元においても子どもたちが対象と深く関わるができるように、一人一人に対象を与えるようにしたい。

4. 研究の評価

まず、子どもたちが理科を好きになったのかをアンケートの変容で調べる。好き嫌いだけでなく、どうして好きなのかを記述させることで、質的な変化をさせることができたのかを明らかにしていく。また、思いや考えが表れる「文章・絵・図・言葉・モデル化・身体表現」から、子どもたちがどれだけ自然事象の本質をさぐることができたかを見とっていく。授業後に子どもたちに書かせるポートフォリオも子どもの思考を知る手段の一つとしたい。

今年度は特に、教師が子どもの考えに寄り添う中で、子どもたちがどのように課題意識をもち、追究活動を行い、どのような科学的な概念を獲得することができたのかをそれらの表出物から見とっていききたい。

【参考文献】

- [1]平成22年度小学校理科教育実態調査集計結果 <http://www.jst.go.jp/pr/info/info824/>
- [2]シリーズ日本型理科教育 「理科」で何を教えるか、日置光久著、東洋館出版社,2007
- [3]授業の思想、露木和夫、不昧堂、2011
- [4]考え・表現する子どもを育む理科授業、森本信也、東洋館出版社,2007
- [5]学習指導要領の解説と展開 理科編、教育出版,2008