

1 テーマ設定の理由

タブレット端末の普及や AI の発達などにより、知りたいことをすぐに知ることができる世の中になってきている。その一方で、学校生活では、自分の力で疑問に思ったことを解決する機会が減少していると感じる。小学校学習指導要領解説 理科編には、「自然の事物や現象に興味をもち、問題を見つけ、仮説を立てて実験し、結果を整理し結論を導く過程で問題解決の力が育成される」とある。理科の授業で大切なことは、子供が問題を見つけ、それらを解決するために実験や観察を行うことである。そして、子供たちが教材とどのように出会うかによって、その学習に対する意欲は異なってくる。子供が自分の知っている知識では説明できない出来事や現象に直面したり、今まで当然と思っていたことが覆るような状況に遭遇したりしたとき、探究心は高まるだろう。探究心が高まり、主体的に学習に取り組むと、実験や考察も意欲的に行える。反対に、なぜその実験をしているのか子供たちがわからないまま、実験や観察が行われることもある。そのようなとき、主体的に学習に取り組んでいるとは言えないだろう。

- ・「なぜだろう」「どうなっているのだろう」と疑問を抱くような教材との出会いの工夫
- ・自分が疑問に思ったことを自ら追究していく自己決定の場面設定
- ・実験や観察の結果をもとに考察をしていく際の具体的な視点の提示

によって、子供の問題解決の力を育むことができるのではないかと考え、本テーマを設定した。

2 研究の内容

(1) 研究仮説

仮説 1 〈教材との出会いを工夫すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。〉

仮説 2 〈自己決定する場面を設定すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。〉

仮説 3 〈考察の具体的な視点をもてるよう支援すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。〉

(2) 研究の方法

① 仮説 1 について

特に単元始めの導入部分において、具体物を見せながら「もっと知りたい」「どうなっているのだろう」といった、子供の興味関心を引き立てるような教材との出会い方を工夫する。

② 仮説 2 について

学習課題を解決するために、理科室内外の様々な道具を使えることや、タブレットや本で調べ学習を行えることなど、子供が自ら実験の手順や方法を選択できるように学習環境を工夫するなど自己決定を行う場面を設定する。

③ 仮説 3 について

実験や観察の中で、理科の分野ごとの見方（量的・関係的な視点、質的・実態的な視点、共通性・多様性の視点、時間的・空間的な視点）や、学年に応じた考え方（比較、関係付け、条件制御、多面的に考える）ができるように、どこに注目して考察をしたらよいか伝えたり、ロイロノートに記載したりする。そのような見方・考え方で考察ができていない子供を授業中に価値付けする。

3 研究の実践

仮説 1 〈教材との出会いを工夫すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。〉に対して

「物のとけ方」2022年度大仁小学校第5学年(24名)

2mほどの透明な塩ビパイプに食塩を1粒だけ落として、水に溶けていく様子を観察した。食塩の粒がじっくりと時間をかけながら溶けていく様子を見た子供たちは、「食塩の粒はこの後どうなるのだろう」や、「食塩の粒が通った後に、なぜゆらゆらとした線が出てくるのかな」などの疑問を抱いた。ビーカーに入れた水にたくさんの塩を混ぜても塩が水に溶ける様子は観察できる。しかしながら、一粒に限定して溶けていく様子を長い時間観察できるようにすることで、子供たちは物が溶けていく様子に神秘性を感じ、物の溶け方に対する疑問をより強くもつことができた。

「魚のたんじょう」2023年度桑村小学校第5学年(11名)

本単元ではメダカのオスとメスを飼育して受精卵が成長していく過程を観察する。飼育することに興味を抱けば自ずと受精卵が成長していく過程にも興味をもって取り組むことができると考え、メダカとの出会いを工夫して授業実践を行った。大量のメダカが入ったポリバケツを用意した。そこで、「メダカを1人3匹ずつ飼育します。飼ってどんなことをしてみたいですか。」と問いかけた。真っ先に「卵を産ませたいです。」という意見が返ってきた。そこで、「自分が飼いたいメダカを選んで水槽に入れてみましょう。」と発問した。自分が飼育するメダカに卵を産んでもらうにはオスメスの判別をする必要がある。子供たちは自発的に教科書を開き、オスとメスの判別方法を学習した。教科書に載っている判別方法以外にも、魚の色やお腹の膨らみ具合を見て判別するなど、意欲的に学習に取り組むことができた。

仮説2〈自己決定する場面を設定すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。〉に対して

「植物の発芽と成長」2023年度桑村小学校第5学年(11名)

本単元では、植物の発芽と成長に必要な条件は何か、一つ一つ条件制御しながら学習する。植物の発芽には、水、空気、適切な温度が必要だ。条件制御とはなにかについて子供たちと確認した上で、「植物の発芽に必要な条件を調べよう」という課題を共有した。発芽に必要な条件を考えた上で、それが本当に必要か調べるための実験を考えた。空気が必要か調べる実験方法を考えたとき、「ビニール袋に種を入れてストローで空気を吸って密閉する」「種を土に埋めて土を固く抑える」「種を水に沈める」などの方法が出てきた。また、理科室にある道具を使ってできる実験にするように条件を指定した。各々が、種に空気を与えない方法を考えて実験をすることができた。空気が無い状態を正確に作ることができず、空気を与えた種と与えていない種の両方が発芽してしまったり、両方とも発芽しなかったりすることもあったが、自分で実験方法を考え取り組んだ実験だからか、うまくいかなかった理由についても自然と考察することができていた。

「人のたんじょう」2023年度桑村小学校第5学年(11名)

人の受精卵の始まりの大きさを見たり、生まれてきたときの大きさ重さの人形を抱きかかえたりすることを通じて子供たちは「針の穴ほどの大きさだった受精卵が母親のお腹の中でどのようにして大きくなっていくのだろうか」と疑問を抱いた。本単元の学習前にメダカの誕生について学習をしていたため、メダカの育ち方と人の育ち方について比較をした。そのような学習活動を経て、人の誕生について疑問に思ったことをスプレッドシートに書き出した。書き出した疑問の中から、自分が特に追究したい疑問を決めて調べ学習を行った。調べ学習に使える資料は本、教科書、インターネット、養護教諭や学校常勤の看護師へのインタビューなど様々な方法を設けた。大まかな概要を調べたい時は教科書、より詳しく追究していきたい時は本、赤ちゃんの動いている様子を調べたい時は動画、赤ちゃんを産み育てることの苦労や感動について学習したいときはインタビューなど、子供たちは調べたい内容に応じて資料を

使い分けていた。

「人のたんじょう」の単元ではインターネットの情報を取捨選択することが子供たちにとっては難しく感じたため、使う web サイトは教師が精査したものに限定した。また、NHK for school の動画資料を内容毎に整理して配付をした。

仮説3〈考察の具体的な視点を持てるよう支援すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。〉に対して

「物のとけ方」2022年度大仁小学校第5学年(24名)

考察と実験結果の違いが分からなくて、考察欄に実験結果と同じことを書く子供が多数いた。そこで、「考察とは実験結果から何がわかったのか、どんなことを考えたのか」を書くことを指導した。加えて、「実験結果の中から数値が大きく変わっているところに注目しよう」「2種類の実験の結果の数値を比べよう」など、理科の見方・考え方を意識してどのような視点で注目すれば良いのかを指導した。「食塩とミョウバンの温度による溶ける量の違い」について実験した際には、実験結果をグラフに表し、グラフの数値や傾き具合を比較した。そして、温度と溶ける量を関係付けて考察できている子供を紹介することで、多くの子供が考察と実験結果の違いを理解した。

「ふりこのきまり」2022年度大仁小学校第5学年(24名)

振り子の学習では、変える条件を一つにしてそれ以外の条件を揃えて実験をすることで振り子が1往復する時間が何によって変化するのかを調べていく。実験結果は全班共有のスプレッドシートに入力した。そうすることで、お互いの実験結果をすぐに確認することができる。別の班と実験結果を比べることで、自分たちの実験が正しく行えているのかを考えながら取り組むことができた。実験結果を入力するとスプレッドシートでグラフが作成されるようにした。グラフが作成されることで、実験結果を比較したり関係づけたりしながら考察をすることができた。

4 まとめと今後の課題

(1) まとめ・成果

仮説1 教材との出会いを工夫すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。

普段生活している中で、馴染みが深いものを教材として提示したときほど、生活経験を基に子供たちは実験や問いの答えを考えていた。子供たちが見たり体験したりしている様子と異なる角度から教材を捉えられるようにすることで新たな疑問を抱くきっかけを作ることができた。

仮説2 自己決定する場面を設定すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。

実験や観察で何をどのように行うか、どんなことを調べていくのか決めるとき、教師が主導になると教科書通り時間通りに授業が進んでいくが、子供たちの主体性は低下して次は何をやったらいいのかと質問されることが多かった。子供たちが自己決定する場面を設定し学習環境を整えることで、意欲的に学習し自ら問題を見つけ、その解決手段を探すことができた。実験方法についても、教師が思いつきもしなかったアイデアが生まれることがあった。自己決定の場面は子供の学習に対する主体性を高める要因になったと考えられる。

仮説3 考察の具体的な視点を持てるよう支援すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。

考察の具体的な視点を提示することで、どのような視点で観察や実験結果の考察をしたら良いのかに自信をもって取り組める子供が増えた。エネルギー領域、粒子領域、生命領域、地球領域それぞれで重点的に働かせるべき見方や、学年毎に積み上がっていく比較、関係付け、条件制御、多面的に

考えるといった考え方をもとに教師が考察の視点を提示することで問題解決の力の高まりを感じた。繰り返し考察の視点を提示して学習を重ねることで、次第に教師が考察の視点を提示しなくても、自ら観察や実験結果を考察できるように変化した。

(2) 課題

仮説1 教材との出会いを工夫すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。

これは、興味をもって学習に取り組むだろうと思って提示した教材が、目の前の子供にとっては興味の対象ではないことや、逆に、これは興味を持たないだろうと思って提示した教材が興味の対象になることもある。また、どれだけ子供の興味を駆り立てるものだとしてもそれが本来の学習からずれてしまうこともあった。

仮説2 自己決定する場面を設定すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。

授業時間内に実験を終えることや、指導しなければいけないことと子供が学びたいことのバランスを取ることに難しさを感じた。単元構想を柱に、授業デザインの視点からそのバランスを今後も追究していく。

仮説3 考察の具体的な視点をもてるよう支援すれば、子供の問題解決の力が育まれるだろう。

考察の視点を教師が支援しすぎてしまうことで、子供の自由な発想が失われてしまうことがあった。考察の視点は学年や単元の初めに指導しておく。そうすることで子供たちは、実験から何がわかったのか自分の力で考察できるようになるだろう。