【研究主題】理科を探究的に学ぶ児童の育成
【副題】理科専科として異学年をつなぐ探究的な学びの実践
【学校・団体名】　佐賀県佐賀市立神野小学校
【役職名・氏名】　教諭　藤井　祐良

１　はじめに

小学校理科は、現行の学習指導要領の目標にあるように「自然の事物・現象についての問題を科学的に解決する」ことを目指している。また、教育内容の見直しでは、国際調査において、日本の児童・生徒は理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均よりも低く、理科の好きな子供が少ない状況を改善する必要があると示されている。これらを受けて、児童・生徒自身が観察、実験を中心とした探究の過程を通じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能な限り増加させていくことが必要であると考える。

本校の児童に目を向けると、理科が好きで観察や実験に意欲的に取り組んでいる姿が多く見られる。アンケート調査で「理科の授業は楽しいか？」という質問では､90%以上の児童が楽しいと答えていた｡しかし、「問いをもって学習に取り組んでいますか？」という質問では、問いをもって学習に取り組んでいると答えた児童が約 80%に留まった。教師の主観ではあるが、授業をしていて実験の目的を理解しておらず、次の時間どのような活動をするのか分かっていないように思われる。特に、昨年度から理科は専科教員が授業をするようになり、週に３時間の授業に繋がりを感じにくくなっている。楽しいと感じている児童は多いので、理科の授業を楽しみにしてくれて教師としてはうれしいが、児童自身が問題意識をもっておらず、完全に受け身な姿勢であることが伺える。教科担任制が小学校でも普及している現在、児童が専門的に理科を学ぶことができるというメリットもある反面、児童の実態をあまり理解していない専科教員が授業をすることで、児童の興味・関心を生かしきれないという問題があると感じる。また、生物や地学分野では欠かせない継続的な観察も行いづらい状況である。このような問題を解決すべく、児童の興味・関心に寄り添った探究的な学びを仕組んでいきたい。

２　研究の目標

自ら問いを立て、自己選択と自己決定を繰り返しながら探究的に学ぶことのできる児童の育成を目指す。

３　研究の仮説

中心的な（大きな）問いを設定し、そこから子ども一人一人に小さな問を立てさせる。学習者自身が自らの問いをもって問題解決を行う過程で、自己選択・自己決定を繰り返しながら学ぶ児童の育成につながるだろう。

４　研究の内容と方法

⑴　探究的な学びの授業デザイン
⑵　授業実践
⑶　児童の意識調査及び変容の考察

５　研究の実際

⑴　児童の実態

授業を担当している４年生から６年生の８クラスの児童を対象に、理科の学習への取り組みについての意識調査を行った。以下の表がその結果である。

	理科の授業は楽しい	自分の問いをもって学習に取り組んでいる	自分なりの予想をもとに実験計画を立てている
４年２組	100%	85%	76%
５年１組	98%	75%	70%
５年２組	97%	88%	67%
５年３組	100%	89%	84%
５年４組	97%	78%	66%
６年１組	98%	73%	70%
６年２組	100%	87%	76%
６年３組	96%	87%	64%

資料１　事前アンケート（７月）

理科の授業は楽しいと答えた児童はすべてのクラスにおいて 90%を超えた。しかしながら、「自分の問いをもって学習に取り組んでいる」と回答した児童は90%・80%を下回り、さらには「自分なりの予想をもとに実験計画を立てている」と答えた児童はほとんどのクラスで80%を下回っている。このことから、理科

の授業は好きで楽しいが、自分の問いではなく、教師が提示した問いを解決させられているという現状が伺える。また、自らの予想をもとに見通しをもって探究しているとは言えないことが分かる。

⑵ 授業の実際

本研究では、探究的な学びに適している単元とそうでない単元に分け、カリキュラムマネジメントを行った。なぜなら、探究的な学習は時間を多く要するため、全ての単元では実施不可能であるからだ。そのため、担当学年ごとに探究的に取り組むメイン単元を定めた。今回は 4 年生では「季節と生物」5 年生では「もののとけ方」6 年生では「土地のつくりと変化」を探究の中心的な単元に据えた。

⑶ 4 年生の授業

①単元名「季節と生物」

②単元の目標

動物を探したり植物を育てたりしながら、動物の活動や植物の成長の様子と季節の変化に着目して、それらを関係づけて、身近な動物の活動や植物の成長と環境との関わりを調べることを通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力や生物を愛護する態度、主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

①学習課題

【中心的（大きな）な問い】

神野の動植物を調べ隊

～季節ごとの変化を調べる～

中心的（大きな）な問いは〇〇だろうか？という問いの形式を敢えてとらず、テーマのような形式にすることで、児童の意欲をかき立てた。

【児童の課題（例）】

・「カマキリは季節によって、すがたや様子が変わるのだろうか？」

・「サクラの木は季節によって、すがたや様子は変わるのだろうか？」

・「ダンゴムシは季節によって、すがたや様子は変わるのだろうか？」

・「ツルレイシは季節によって、すがたや様子は変わるのだろうか？」

小さな課題で、児童の興味関心に基づいた課題設定を自由に行わせた。

④ 単元計画（全 25 時間）

学習過程	学習活動	時数
導入	・春の始まりの生物の様子から、一年間観察・研究する生物を決める。	2
展開	・自分の決めた動植物を観察する。	21
まとめ	・観察発表会	2

⑤ 授業の流れ

〇「生き物さがし」をする。

春のはじまり頃、校庭に生息する動物や植物をクラスみんなで観察する。その中で、冬には見られなかった生き物の違いに気付く。

〇タブレットを活用して記録・観察

写真や動画を使用して記録させる。詳細を表現するため、スケッチをする児童も見られた。安全面に課題は残るが、危険な範囲は限定しながらも児童が思い思いの場所でタブレットやノートを用いて観察・記録をしていた。「冬になると枯れる植物と枯れない植物がいるのはなぜかな？」など、観察を行う中で新たな疑問が芽生え、野外の観察では解決できそうにない場合はインターネットや図書館の本を用いて調べる児童も見受けられた。このように、一つの問いから複数の問いに派生して、同じ問いを持つ児童同士は互いに協力して調べたり、教え合ったりしていた。

〇気づきや疑問を出し合い振り返る

一年間調べまとめたスライドやスケッチの記録をまとめた。また、発表会を行い、互いに感想を伝え合った。自分が調べることのできなかった生物も、他の児童が調べていることで、学びが広がり、感想を伝え合うことで学びが深まった。振り返りの中には、「動物は気温が低くなると数がへった。」「ヤモリやトカゲ、ダンゴムシなどはすがたが全く変わらなかったけれど、カブトムシやセミ、ちょうはすがたが変わっておもしろかった。」「ツルレイシやアサガオのように冬になるとかれる植物もいたが、クスノキや松の木のように葉っぱがかれない植物もいた。」など、自分自身で疑問をもち、もっと調べてみたいという意欲が高まっている児童の様子が見受けられた。

⑥ 単元を終えて

単元を通して児童は、身近な動物や植物に進んで関

わりながら、気温によってすがたや様子が変わるという知識を獲得することができた。児童の興味・関心に基づいて自分の問いを自己選択し、調べ方やまとめ方を自分で決めていった。教師は教えるというよりは、となりで支援・助言をするという立ち回りであった。また、一つの疑問が複数の疑問に派生している姿がよく見られ、家庭学習でも調べていることから、探究的に学ぶことができたと考えられる。

⑷　５年生の授業

①　単元名　「もののとけ方」

②　単元の目標

物が水に溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら、物の溶け方の規則性を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

③　学習課題

【中心的な（大きな）問い】

溶けるという科学現象を明らかにする

④単元計画（全 15 時間）

学習過程	学習活動	時数
導入	・中心的な学習課題の共有 ・溶けるという科学現象について知っていることを書き出す。	1
	・色々なものを水に溶かす	2
展開	・水と食塩水を見分ける方法を考える。	2
	・思考錯誤の時間	4
	・アウトプット、フィードバックの時間	3
まとめ	・まとめ、パフォーマンステスト、ペーパーテスト	3

⑤授業の流れ

○学びのロードマップの共有

食塩を水に溶かすことで起きるシュリーレン現象を児童に見せ、ものが水に溶けるとはどういう現象なのかを考えさせる。融解と溶解を混同している児童のために、溶けるという事象をマッピングで広げ、整理する。

○色々なものを水に溶かす活動を行う

食塩や砂糖、片栗粉、あめ、チョコレート、入浴剤、トイレットペーパー、金属粉など色々なものを水に溶かしてよく観察し溶けるものと溶けないものを整理する活動を行った。活動中、「溶けるってどういう意味？」「にごっていても溶けていると言っていいの？」など、溶かすことの本質に迫っている姿が見られた。

○水に溶けるものと溶けないもの

前時で水に溶けるものと溶けないものを分けていく中で、判断が分かれるものがあった。中でもトイレットペーパーは普段トイレに流している経験があることから、水に溶けると判断する児童と実験結果から見た目で溶けないと判断する児童に大きく分かれた。実験方法は各自で考え、個人グループなど限定せずに自由に実験させた。中には、トイレットペーパーを細かくちぎったり、色を付けて溶けたかを確認したり児童の持っている知識なりに工夫を凝らす姿が見られた。

○水と食塩水の見分け方を考える

単元のメインとして位置付けた活動である。スカイメニューの発表ノートに個々で学習計画を立て、実験をおこない、Padlet に実験結果を共有してフィードバックを行った。必ずしもグループで行うのではなく、自由に実験を行わせた。児童が考えた見分け方には、以下のようなものがあった。「蒸発させる」「重さを測る」「石鹸水を入れる」「凍らせる」「卵やトマトを浮かばせる」「電流を流す」「ナメクジにかける」など。児童の実験計画は一度教師が目を通して理科室で行える実験か、倫理的に反していないかなどを判断した。児童自身が仮説を立て実験を行い、上手くいかなければ別の方法を探る姿が見られ、まさに探究的な活動であったと言える。

⑥単元を終えて

「溶けるとはどのような科学現象なのかを明らかにする」という問いを中心に据え、とりあえずやってみる環境をつくることで、子どもたちの間に探究的に学ぶ雰囲気を醸成することができたと考える。授業中、個々で行っている実験は異なるのだが、Padlet やスカイメニューの発表ノートで互いの実験の様子や結果を見ることができ、実験で協働するだけでなく、実験データでも協働することができた。単元後の振り返りでは、「自分がやってみたい実験を自由にさせてもらえたので楽しかったです。」「実験はうまくいかなかったけれど、他の友達の様子を Padlet で見られたので、溶ける

ことがわかりました。」という記述が見られた。

⑸　児童の変容

１月に担当学年８クラスの児童を対象に理科の学習に関する意識調査を実施した。６月に行った意識調査と比較した結果が以下の通りである。

問いをもって学習に取り組んでいる	取り組んでいる少し取り組んでいる（６月）	取り組んでいる少し取り組んでいる（１月）
４年２組	85%	82%
５年１組	75%	76%
５年２組	88%	88%
５年３組	89%	90%
５年４組	78%	80%
６年１組	73%	82%
６年２組	87%	79%
６年３組	87%	89%
自分なりの予想をもとに実験計画を立てている	立てている少し立てている（６月）	立てている少し立てている（１月）
４年２組	78%	79%
５年１組	70%	80%
５年２組	67%	82%
５年３組	84%	85%
５年４組	66%	76%
６年１組	70%	84%
６年２組	76%	81%
６年３組	76%	81%

資料２　事前・事後アンケート比較

この結果から分かるように「問をもって学習に取り組んでいる・少し取り組んでいる」と答えた児童が６月よりも増加した。さらに、「自分なりの予想をもとに実験計画を立てている」と答えた児童の割合が増加している。このことから、理科の学習において、中心的な（大きな）問いを設定し、そこから子ども一人一人に小さな問を立てさせることは、児童が探究的に学ぶ上では有効であったと言える。

６　研究のまとめ

⑴研究の成果

意識調査の結果では、前期よりも後期の方が比較的自分なりの問いをもって取り組んでいる児童が増えたことが分かった。授業の事後アンケートでは、「自分の確かめた実験ができて楽しかった！」「友だちからコメントがもらえたのが楽しかった。」「家でも水か食塩水を見分ける実験をしてみたいです」などの記述が見られた。他にも、６年生では「水溶液の性質」で、身近な水溶液のPHを調べたり、「土地のつくりと変化」では学校の地下にも地層があるのかを掘って調べたりした。今年度の理科の授業では、子どの「やってみたい！」という個々の思いを大切に自由に活動させたことで、理科の魅力を多く伝えることができたと思う。

⑵今後の課題

研究を通して、理科の授業をさらに楽しみにする児童が増え、自分なりの問いをもって取り組む児童が増えた。その反面、様々な問題が生じてきた。まず、安全面の問題である。個々が違う問題を持つことで実験が多様化し、教師の目が行き届きにくくなってしまった。対策として、事前に詳細な実験計画を立てさせ、教師に提出をさせるなどの方法が考えられる。しかし、その場合も授業時数との兼ね合いで時間不足の問題も発生してしまった。また、休み時間を利用する対策も考えられるが、担任ではない理科専科では難しく、一年間の単元を見通した綿密なカリキュラム編成が求められる。次に、場の設定に問題がある。理科室は複数の学年・学級が利用するため、学年ごとに整理・整頓を心得ておく必要がある。探究的な学びでは、一時間では難しい実験もある。残った実験はそのままの形で保存しておきたい場合があるが、個々の実験道具を保管しておくには場所が不足した。理想的な理科室は、児童にとって研究ラボのような環境であると言える。本校はものの置き場所が決まって整理整頓はなされているが、実験道具は安全のために勝手に触らないことになっている。安全面との兼ね合いもあるが、できるだけ児童が必要に応じて道具を取捨選択できるような環境を今後考えていきたい。

≪参考文献≫

⑴吉金佳能　『小学校理科　探究的な学びのつくり方　子ども１人１人に力をつける授業デザイン』2023　明治図書

⑵吉金佳能　『ＩＣＴで変わる理科授業　はじめの一歩』１人１台端末を活かす授業デザイン　明治図書

⑶福井広和・國眼厚志・高田昌慶『「365 日の全授業」ＤＸ小学校理科』2022　明治図書出版

⑷文部科学省　『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説　理科編』　2019　日本文教出版