

【主題】自ら学び、つながりの中で高め合う姿があふれる理科授業を目指して

【副題】児童の「問い」と「見方・考え方」に着目して

石川県金沢市立富樫小学校
教諭・永井 重輝

1 はじめに

「主体的・対話的で深い学び」や「見方・考え方」という言葉が現行の学習指導要領で示されてから、はや5年以上が経過している。また、令和の日本型教育の中では「個別最適な学び」「協働的な学び」が重要な要素とされており、子供の興味・関心等に応じ、一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することや、探究的な学習や体験活動などを通じ、子供同士で、あるいは地域の方々をはじめ多様な他者と協働しながら学ぶことの充実が求められている。

過去の理科の授業を想起してみると、そうした学びが実現できているとは言い切れず、同様に児童が見方・考え方を発揮している場面も多くないように感じられた。

単元や単位時間の導入部では、事物・現象と児童が出会い、観察して得られた個々の児童の気づきや問いを共有し、問題を見いだすことを目指している。しかし、児童は気づきこそ表出することは多いが、問いの表出があまりない。そのため、教師が教育課程や教科書をもとに、問題を提示してしまうことがよくある。その後の予想や仮説を話し合う場面では、一部の児童による表出があり、それをもとに教師が示した方法に沿って、実験や観察を行い、その結果をもとに考察したことを表出し、教師が受け止め、まとめにつなげていく。これがよく自分がやりがちな理科の授業だ。これを続けた結果、実験や観察は楽しんでいるが、発言の場面は一部の児童に頼り、発言を聞き流すような児童を増やすことにつながっていたように思える。

そこで、本研究では、児童が自ら学ぶ姿、自他の考えを表出し合う中で資質・能力を高め合う姿につながる理科授業となるよう、手立てを模索していく。

2 手立て

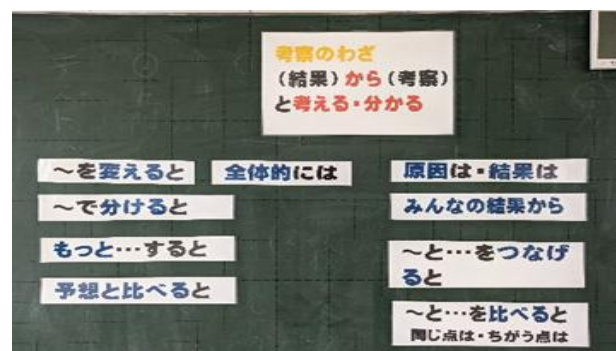
児童が自ら学習に取り組むためには、授業の中で取り組む問題が自分事となっている必要があると思われる。そのために、個々の児童の中に「何でだろう」「本当かな」という問いが生じるようにし、それを共有し

ていくことで問題が生まれるようにしなければならぬと考えた。

そこで、1つめの手立てとして、既習や生活経験を想起する場面や「ずれ」を感じられる場を単元の導入部や小単元の終末部に設定する。「ずれ」とは過去と現在の自分の中の理解の違いや、自分の考えと他者の考えの違いを意味する。違いが見つければ、そこに着目し、先述のように「何でだろう」「本当かな」といった問いが生まれると考えたためである。

次に、教師の決めた方法とグループで行っていた実験や観察の一部を、児童の思いをもとに行えるようにする。同じ問いをもった児童でグループをつくり、実験や観察の方法を考えることで、児童がより高い関心をもって、目的を意識した実験や観察に取り組むと考えたためである。

そして、児童が見方・考え方を働かせて、実験や観察に取り組んだり、結果から考察したりすることができるように、「考察の言葉」を指導する。これは、図1のように、理科の見方とされている「量的・関係的な視点」「質的・実体的な視点」「共通性・多様性の視点」「時間的・空間的な視点」の4つと、考え方である「比較」「関係付け」「条件制御」「多面的に考える」等をキーワード化したものである。これらを主に考察の場面で用いることができるように提示したり、児童に選択させたりしていくことを通じて、児童が見方・考え方を働かせて考えたり、表現したりすることができるようにになると考えた。



(図1 考察の言葉)

3 研究の実際

上記の手立てを5年理科「植物の発芽と成長」の単元で使い、児童の様子を観察した。

(1) 既習や生活経験を想起する場面や「ずれ」を共有する場面の設定

①単元の導入部

単元名である「植物の発芽と成長」と机の上に置かれたインゲンマメの種子の入った袋を見せながら、児童が植物の発芽や成長について、どんなことを知っているか、逆にどんなことを疑問に思っているかをノートにマッピングさせ、それを共有する場を設けた。児童は「種を植えたら生えてくる。」「植物は根・茎・葉がある。」等の知っていることや、「どんなふうに成長するのか」「何で葉が出るのかな」等の問いが出てきた。

導入の話し合いの中で、以下のような場面があった。

- A「水は本当に必要か知りたいです。わけは、雑草には誰も水を与えていないのに、勝手に育っているからです。」
- B「サボテンは砂漠で育っていて、水はあまりなくても育っているからいらんんじゃないか。」
- C「ああ、なるほど。」

今まで当たり前のように植物に水を与えてきたため、多くの児童は「今まで育てるときに与えていたから必要だろう。」と考えていたが、別の児童からは「水はいらんと思う。」という考えが出た。それを聞いた児童は「そっか。」と思いが揺さぶられている様子が見られた。

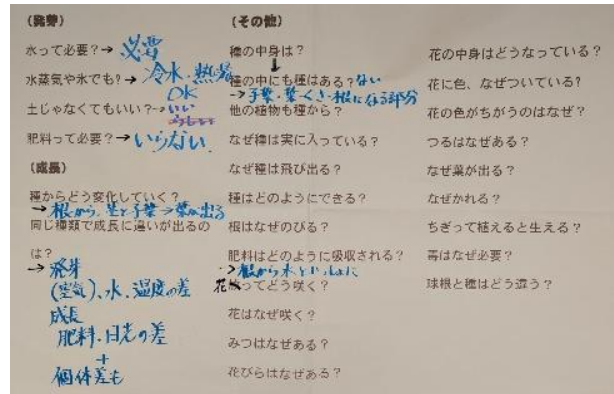
また、このようなやりとりもあった。

- A「私は花がどのように咲くか知りたいです。わけは、花が咲いているのは見たけど、どんなふうに変化するかは見たことがないからです。」
- B「ノートに書いてないですけど、ぼくは花がなぜ咲くか知りたいです。」
- C「そうしたら、みつはなぜあるかも気になります。」

これらの発言を聞き、個々の問いの共有は児童の「知りたい」という思いを刺激し合うことにつながっているように感じられた。

ここで表出された問いは整理して、学級で解決していく問題となった(図2)。ここで現れた問題の中には、本単元だけでなく、異なる単元、異なる学年で取り組む内容も含まれており、価値のある問題になったと考

えている。導入以降、内容を進める度に、児童は問題をまとめたシートを見て、何がまだ明らかになっていないのかを確認するようになった。



(図2 児童から生まれた問題)

②小単元の終末部

発芽に関する内容が終わったところで、学習をふり返る場面を設けた。すると、全体での学びの中では発芽のためには「水・空気・適した温度」が必要だとなっていたが、「水の中では空気がなかったから発芽しなかったけど、水の中でも空気を与えられたら発芽すると思った。」「調べる植物を変えると、結果が変わるのかもしれない。」「発芽に適した温度は何度なのか調べたい。」「水の温度を変えても発芽するか調べたい。」「他の植物ならどうなるか調べたい。」といった新たな問いや「魚は水の中で呼吸しているから、水の中には空気がある。空気を完全になくした実験がしたい。」と方法を変えた実験に取り組みたいという意見が出てきた。

こうした意見が出たのは、「発芽には水・空気・適した温度が必要である」という全体での学びでは解決し切れていない個々の思いとのずれが残っていたからだと考えた。

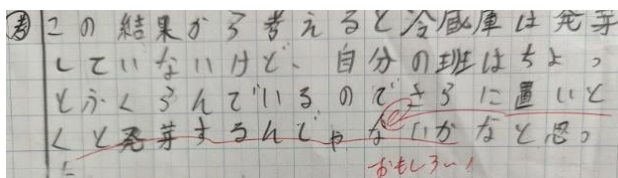
(2)「考察の言葉(見方・考え方)」の指導

(1) ①の話し合いを終えた後、児童は発芽と水との関わりについて調べた。教師から、調べる条件以外は変えないという条件制御という方法を学んだ児童は実験を行った。個体差もあったが、水やりを続けた種子の多くが発芽した。

結果をもとに考察するのだが、前単元から児童には教師から見方・考え方を働かせることができるように「考察の言葉」を示し、使っている児童を評価するようにしていた。今回も児童に考察の言葉を提示し、どの言葉を使おうと考えているか確認する場面を設けた。その後児童が書いた考察には、「結果から考えると、発

芽には水が必要だと分かる。」のような問題の解につながるものや、「水をあげたのに発芽しないということは水の量も発芽に関係していると思った。」「もっと時間が経つと発芽しなかったものも発芽するだろう。」のような見方・考え方を生かしたものが見られた。

このように、見方・考え方を「考察の言葉」として提示し、それを価値付けすることで、児童の中に見方・考え方やその表現が定着し、さらなる問いにもつながっていきと考えられる。



(図3 時間的な視点で書かれた考察)

(3) 思いをもとにしたグループワークの場の設定

①発芽の条件について調べる

(1) ②で表出された問題の中で、自力で解決できそうなものを選び、同じ問題に関心のある児童を集めて班をつくり、問題解決に取り組むことにした。教師は、教材に関する助言をする程度とし、グループで話し合って学習を進めさせることにした。

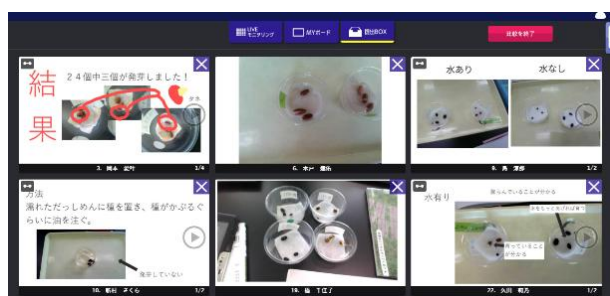
発芽と水温との関係を調べたグループの児童は、沸騰させた湯と冷蔵庫で冷やした水を毎朝与えて調べることにしていた。先に芽を出したのは湯の方だったが、どちらも発芽した。発芽しているのを見た4人は目を輝かせて考えたことを話し合っていた。ノートを見ると、「空気の実験と同じで、水温も温かい方がいいと考える。」「最初は(水温が)熱くてもだんだん冷えていくから、同じ結果になったのだと思う。」と比較して考えたり、時間的な視点で考えたりしていた。

空気を完全に無くしたいと考えていた児童は、魚の呼吸から水の中は空気があると考え、水ではなく、油でカップを満たして実験に取り組むことにした。結果、油で満たされたインゲンマメは発芽しなかったが、グループの中の1人はさらに「油を入れたカップに空気を入れ続けたら発芽するのか気になった。」と更なる実験に関心をもっていった。

他の植物でも水が必要なのかを調べたグループは、インゲンマメでの学習を一般化するために用意しておいたアサガオやヘチマの種子を用いることにした。その結果、アサガオはインゲンマメ同様発芽したが、ヘチマは種子がふくらんだものの、準備した3日では発

芽しなかった。考察には「もっと時間がたつと、ヘチマも発芽すると思った。わけは、水ありのヘチマの種は、ちょっとだけふくらんでいたからだ。」とあり、このグループはこれ以降も発芽するまで継続して観察を行っていた。

これらの内容には、教育課程や教科書にないものが含まれており、予習をしている児童もどんな結果になるかが分からないこともあり、意欲的に予想したり、他の児童の考察を聞いたりする様子が見られた。実験の方法について考える際にも、同じグループの児童だけでなく、同じことに関心をもった他のグループの児童とも相談する等、協力して問題解決に取り組む姿が見られた。



(図4 実験結果の共有)

②成長の条件について調べる

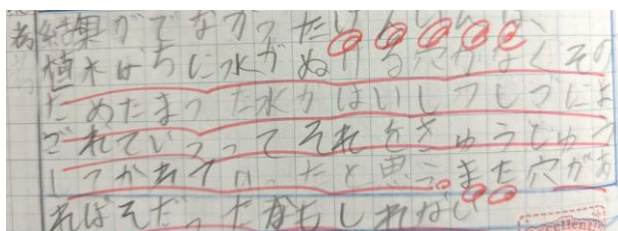
発芽の条件を調べる際に用いたインゲンマメ。教師は棚の中に入れたまま隠しておいた。成長の条件について考えるきっかけにするためである。

児童に見せると、「ひよろ長っ。」「もやしみたい。」「ちっちゃい葉がしわしわになっどる。」と驚いていた。ある児童が「外(隣のクラスのインゲンマメ)のと違う。」とつぶやいてので、実際に見に行くと、そこには青々と葉を茂らせるインゲンマメがプランターに育っていた。そこで、「なぜ外のインゲンマメとちがいが出たのかな」という問題に取り組むことになった。児童の中では「棚の中だったから、外のと違って日光が当たってなかったから。」「外の土には肥料があるけど、脱脂綿だと肥料がないから。」「カップとプランターだと広さが違うから。」「土の中に虫がいるといい土になる。外のと違って、虫がないから。」と隣のクラスのインゲンマメと比較して理由を考えることができていた。

同じ理由を考えた児童でグループをつくり、問題解決に取り組むこととした。広さの違いを理由として考えた児童は、小さな植木鉢とプランターを使って実験を行うことにした。日光の違いを理由として考えた児

童は、プランターを外とピロティーにおいて実験を行うことにした。肥料の違いを理由にした児童はバーミキュライトと畑の土を用いることにした。そして、虫の違いを理由にした児童は、家からミミズを持ってきて、実験を行うことにした。ただ、このグループは、プランターの様子を観察しに行くことはなく、時間が経過していった。

2週間が経ち、実験の結果を見に行った。他のグループが「おお、(育ち具合が)全然違う。」「やっぱり〇〇が理由やった。」と話していたのに対し、虫の違いについて調べていたグループは「え。」と落ち込んだ声だった。プランターを見ると、苗が水没していた。プランターのつくりが他と違い、水を抜くための穴に栓があったことに誰も気付いていなかったのだった。がっかりするメンバーを尻目に、ある児童は図5のように、「水が抜けるようになっていれば実験は成功したはず。」「水が多すぎると成長しないのか。」と結果をもとに考えたことを伝えていた。教師から「失敗した、で終わらずにどうすれば良かったのかを考えることができていることがすばらしい。」と評価されたことで、この児童は嬉しそうな様子を見せていた。



(図5 失敗をもとにした考察)

考察を話し合う場面では、各班から「日光が当たらなかったから、葉は大きく緑に成長しなかった。」「肥料があると、大きく育つことができる。」「根が広がらないから、カップの方は大きく成長しなかった。」と結果を比較して考えたことが紹介されていった。

こちらの実験にも(3)①同様、教育課程や教科書にないものが含まれており、児童が意欲的に実験や観察に取り組む様子が見られた。また、教科書で紹介されているような「確実に結果が出る」実験ではないものがあつたことで、うまくいかなかったことについて考えることも大切な学びであることを伝えることができた。

4 成果と課題

3(1)①で示したように、既習や生活経験を想起したことは、当たり前だと思っていたことにずれを感

じられる機会となった。本研究以後、考察の言葉に「本当に・・・」というキーワードを加え、問いをもつための考え方として活用していけるようにした。自他の考察のずれを共有することも、個々の児童の中に問いを生じさせることにつながると分かった。今回、非常に興味深かったのが、問いの共有によって、この单元だけでなく、他の单元に関わる問題ができたことだ。問題をまとめたシートを生かして单元をつないだ学びをしていくことで、既習を生かした学びが充実していくのではないかと考えている。

同じ問題に関心をもつ児童によるグループワークについてだが、先述のように自分達で考えた実験に取り組む、結果から考えたことを意欲的に話し合う姿が多く見られた。ただ、ノートを集めた際に、自分もつた問いとは異なる問題に取り組んでいる児童が見られた。自分の問いよりも関心をもつ問題があつたのかもしれないが、仲の良い児童と一緒に学びたかったという理由だったのかもしれない。今後、同様の活動を行う際には、自らの中に生じた問いを、同じことに関心をもつ児童と明らかにすることが目的であることを児童に示した上で取り組む機会を設けたい。

考察の言葉の指導については、児童とどの言葉が使えるかを確認して書かせたり、使って考えることができたことを評価してきたりしたことで、児童が自ら言葉を選び、書くことができるようになってきている。

しかし、結果と考察を混同している書きぶりや、見方・考え方を働かせることを重視するあまり、実験の目的を見失った考察も見られる。今後は「①実験・観察方法を確認する際に、予想と合っているならばどうなるはずなのかという見通しをもたせるようにする」「②結果は『見て』分かることを書かせる」「③考察の初めには結果から問題の解として考えられることを『・・・ことから、～考える』の形式で書かせるようにする」という3つのことに2学期以降継続して取り組みたい。

5 参考文献

- ・「小学校学習指導要領解説理科編」 文部科学省
- ・「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」

文部科学省