

〈第20回学事出版教育文化賞受賞〉

児童が学びをデザインする理科授業の創造

——問いを生み、対話を広げ、内化を促す「描く活動」——

光成 直美（広島県福山市立引野小学校長）

〈受賞の言葉〉

本実践は、理科の授業で児童の「学びに向かう主体性」と「科学的な見方・考え方」を育成するための手段として「図で描く」言語活動を指導過程に取り入れた実践です。思い描いていることを図で簡略に可視化することは、児童も参加しやすく、差異点や共通点にも着目しやすい利点があり、対話を誘発する要因にもなり、学びへの参画意識を向上させるものとなりました。教室での真摯な取組がこのような形で評価され光栄です。

研究テーマ設定の理由

本校は、教育課程全般に児童自身が目標・内容・方法等を「デザインする」学びの過程を取り入れることを重視している。

本実践は、理科授業において児童の「学びに向かう主体性」と「科学的な見方・考え方」を育成するための手段として「言葉と図を対応させて描く」といった言語活動を指導過程に取り入れて実践したものである。「描く」ことにより児童の「問い」が引き出され、明確な課題へと導かれ、切実な課題は目的が明確

で主体的な観察・実験・対話へと広がる。実験・観察を通して、児童の頭の中にある科学的事象のイメージを再度「描く」ことにより内化を促し「科学的な見方・考え方」【実証性】【再現性】【客観性】を獲得することを本研究のテーマとしている。

そして、このような「科学的な見方・考え方」を育むために授業改善モデルを作成し、問題解決過程の中に意図的・計画的に「描く」場面を位置付けることで、「比較」「分類・抽出」「条件制御」「推論」「関連付け」といった思考の方法を用いることが必然とな

り、主体性と身につけたい力の相互作用が生まれると考えた。

予想―解決―考察段階を結ぶ「描く活動」の実際と児童の変容

実験・観察を効果的に位置づけるためには、その前後の「問題を見だし、予想や仮説を立てる活動」「予想や仮説をもとに実験方法を考える活動」「結果を基に考察しまとめる活動」を充実させ、児童が学びの過程において楽しさや達成感を感じなければならぬ。

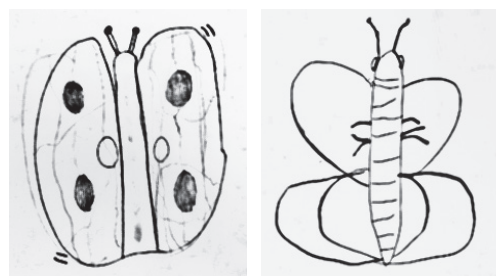
①実践事例Ⅰ「昆虫の体のしくみ（第3学年）」の授業記録 〈予想段階の描く〉

理科授業の予想段階において、児童が何気なく接している身近な自然事象をあえて「描く」機会を与えることにより、児童の素朴概念が引き出され、学習前の児童自身の素朴概念と他者の素朴概念を比較することが可能となる。知っているようで曖昧なこと、わかっていなかったこと等の無自覚な「問い」が表出し、自らの学習課題として自覚化される。

児童一人一人の追究活動を高めるためには、自己と他者の考えを比較・分類・関連付

ける学習活動を誘発できる「問い」が授業中に成り立っているかどうかが重要な鍵を握ると言える。

ここで言う観察は、昆虫の体のしくみや成長をとらえる活動である。自然の事物・現象には膨大な情報が存在しているために、目的に合った観察の視点を児童に持たせなければならぬ。そして、その視点は教師が与えるのではなく、児童自身が主体的に事象との出会いから生じた素朴な疑問や気づきを基に観察の視点を獲得できるよう留意しなければならない。



「チョウの絵を描いてみよう」と教師から投げかけ、児童の頭の中にイメージされているチョウをノートにスケッチさせる（写真）。児童はノートに描いたチョウの絵を各自の机の上に置いて、他

の児童の絵を見て回り、途中で友達と自分のチョウを比較して気づいたことや疑問点は自分の机に戻って加筆していく。個々の疑問点が明らかになったところで、自分のスケッチや友達のスケットチを黒板で示しながら皆で気づきや疑問を出し合う。

単元導入時に「チョウの絵を描いてみよう」という共通の作業からスタートすることで、児童が「チョウのからだのつくりは？」「A君と自分のチョウの〇〇はちがう。どっちが本当か調べてみたい」と自らの課題を明確に自覚化し始める。スケッチを相互に比較しながら話し合うことで【脚・羽・眼・口の数・形・位置】などの差異点や共通点に着目し、観察の視点を明確にした課題を導き出すことができる。

②学習課題における児童の意識の量的変容

実践事例Ⅰの授業記録で示した授業の前後で、第3学年児童を対象に「学習課題に対する意識調査」を行った。「自分で学習課題を見つけることができますか？」という設問の肯定的回答は、学習前は47・4%であったが、学習後には100%となった。調査結果か

ら、児童が観察前に自分の頭にあるチョウを描き他者と比較することによって、「問い」が引き出され、課題を設定することができたと実感したと言える。

③学習課題の記述内容の質的変容

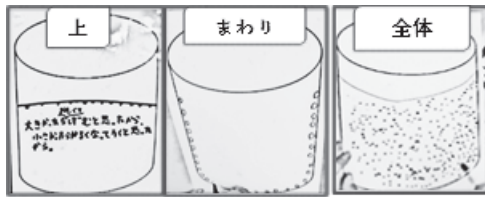
また、「学習前に自分で課題を設定してみよう」と投げかけ、ノートに「調べてみたいこと」を書かせた記述内容も描く活動の前後と比較してみた。活動前の課題はのべ数26と低く、無回答も4であるのに対して、活動後はのべ数92、無回答はゼロという状況であった。量的な変化以外に、記述内容にも大きな変化が見られた。描く活動前では、「チョウの様子を調べよう」「チョウを観察しよう」「チョウの勉強をしよう」「チョウのことを知ろう」と、観察の視点が明確にならないものが多く、その数も合計17(55・4%)、無記入も合計4(15・4%)であった。

しかし、活動後では視点が不明なものや無記入はゼロで、記述内容も「脚・羽、口・毛・触角の有無・数や位置や形等」と、観察の視点に直結するような「課題」が3倍以上生まれた。さらに「ストローのような形にな

っているのはなぜか」「アンテナの役目や働きを知りたい」「毛や粉はなぜついているのか」「模様にはどんな秘密があるのか」「体のつくりを他の虫と比べてみたい」など発展的に探究してみたいことが交流によって生み出されていた。「描く」ことで交流することによって、課題意識が質的に変化したと言える。

④実践事例Ⅱ「もののとけ方(第5学年)」の授業記録 〈解決段階の描く〉

食塩が水に溶ける実験から、溶けた食塩の様子を描いてみると、「上」「ビーカーのまわり」「全体」など子どもたちの「溶けたイメー



ジ・捉え方」は様々である(写真)。

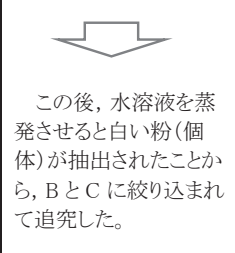
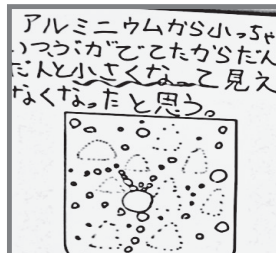
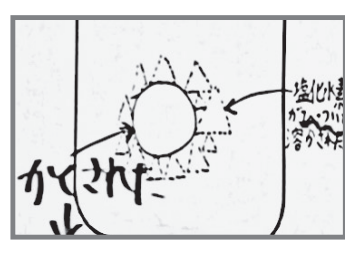
仮説を検証するための実験方法として、スポイトで上・中・下の位置から液を抜き取った後「A蒸発させて取り出す方法」と「B電子顕微鏡で確認する方法」で検証した。実験結果は、Aは「上・中・下のどこから

も食塩を取り出すことができた」、Bは「上・中・下のどの部分も電子顕微鏡では食塩を見ることができなかった」となった。複数班の実験結果を基に話し合うと、「溶けた食塩は液の全体に広がっている」という結論と、「電子顕微鏡で溶けた食塩を見ようと思ったが見ることができなかった」という実験方法の適否について気づくことができていた。

問題解決過程における児童一人一人の「描く活動」によって、児童の追究意欲は高まり課題や話し合いの視点も明確になる。また、根拠に基づく実験方法を児童自身が選び、おのおの実験結果が同一条件の下で同一の結果が得られ【再現性】、「溶けた食塩は液の上・下・全体」という仮説を実験により検討し、実験結果を基に「溶けた食塩は液の全体に広がっている」という結論が客観的に認められた【実証性】【客観性】。

まとめの段階では、「水に溶けるとは一体どういうことか？」を話し合う中で、「溶けたものは全体に同じように散らばって広がる。どこかに固まらない」「溶けたものは電子顕微鏡でも見えないくらい小さい粒になる」等

図 「課題・塩酸に溶けたアルミニウムはどうなったのだろうか？」

予想	泡やゆげのようなものが出てたので液の外へ出た <u>A なくなった</u>	アルミニウムは液の中に小さな粒になって見えなくなったけど小さくなって残っている <u>B 小さくなって見えなくなった</u>	熱も泡も出てたのでアルミニウムと塩酸がくっついて見えなくなり何かに変身した。 <u>C 別の物に変化して残った</u>
描く			

のように、児童自身の言葉で「水に溶ける」という概念形成を粒子に着目しながら進めることができた。

⑤実践事例Ⅲ「水溶液の性質と働き（第6学年）」の授業記録〈考察段階の描く〉

第6学年の「水溶液の性質とはたらき」は、食塩水などのように個体が溶けた水溶液と、二酸化炭素のような気体が溶けた水溶液と、金属が溶けた水溶液の性質を調べていく単元である。泡や煙が出るなどの化学反応が見られるが、半面、無色透明で水溶液の実態や質は「見えにくい」ものである。「見えないこと」を推論しながら仮説を立て、追究する面白さを実感させるために「描く場面」を取り入れた。

塩酸に入れたアルミニウムが泡を出して溶けた後、アルミニウムの行方を予想して水溶液の状態のイメージをアルミニウム(○)、塩酸(△)で描かせた。描いた図を黒板に掲示して共通点と差異点を基に分類し話し合い、A～Cの予想が抽出された(図参照)。

見えにくいものを描く場面では、見えなくなったアルミニウムを点線で表現し「見えな

いが、そこにある」「かくされた」と表現する等、微細な違いに着目して分類し、実験で検証しなければならぬ論点を焦点化することができた。

研究の成果と課題

「描く活動」を取り入れる実践的研究を通して、以下の成果と課題が明らかになった。

○言葉で巧みに説明できない児童も思い描いていることや予想を簡略な図で表すことは容易で、苦手意識に左右されず表現し参加することができる。

○図で簡略に可視化することで「差異点や共通点」に着目しやすく、「比較・関係づける」思考が容易となり、問いも生まれやすい。多様な発想を基に論点を絞りながら最適解へと導く対話を誘発する要因にもなる。解釈や説明は図を描いたり話し合った後についてくるもので、このような学びの過程において「描く」という言語活動が有効に働き、児童自身が「デザインする学び」の過程への参画意識を向上させたと言える。