

自然の“文脈”をさぐる理科学習における課題設定の研究 ～イメージマップを基にした子どもの対話を通して～

馬場 敦義

本研究においては、子どもたちが学習課題を自己の課題としていくためにはどのような教師の手立てや環境整備が必要であるのかを明らかにする。子どもがどのようにして問題意識をもち、それを自己の課題につなげるかの流れや要因を明らかにすることで、理科学習における課題の設定について研究していく。「文章・絵・図・言葉・モデル・身体表現」を通して子どもたちの思考をとらえる。特にイメージマップを基に迫ってきたい。

キーワード：理科学習，課題設定，イメージマップ，対話，科学的な見方・考え方

1. 研究の概要

理科の学習において、子どもたちの疑問・問題からスタートした学習を大切にしている。子どもたちがわかりたい、明らかにしたいという内発的な動機が学びを成立させていくと考えたからである。これまでも事物・現象や子どもの実態にあわせて、学習形態を工夫してきた。同一課題同一方法学習，同一課題方法別学習，複数課題並行学習などの学習形態を行ってきた。しかし、これら学習形態の工夫に到達するまでに子どもたちの学ぶ意欲が高められていないことが私の授業ではよく見られた。そこで、子どもたちが学習課題を自己の課題としていくためにはどのような教師の手立てや環境整備が必要であるのかを明らかにしたい。

そこで、本研究では、子どもがどのようにして問題をもち、それを自己の課題につなげるかの流れや要因を明らかにすることで、理科学習における課題の設定について研究していく。

2. 研究の方法

2.1 イメージマップから学びの変容をさぐる

イメージマップを作成することで、子どもたちは、個人の思考を整理し、課題解決に向けた見通しをもつことができる。また、子どもたちの思考が表出されることで、教師が子どもたちの思いや考えをみとることができるようになる。単元導入すぐと単元終了時に子どもたちにイメージマップを描かせ、自分の考え方や学びの変容について対話させ、課題をどのようにもっていったのかを明らかにしていく。

2.2 思いや考えを共有する場の設定

教師が単元計画を考える際と同様に子どもたちがイメージマップを基にして交流の場を設定すれば、課題の融合、精選、再構成が図られ、同時に個々の課題が有機的なつながりをもつようになる。つまり、より発

展性のある課題設定がなされ、解決に向けた具体的な見直しをもつことが可能になると考えた。

2.3 自己の課題を確定する要因

学習課題を自己の課題としていくためには、教師の手立てや環境整備が不可欠である。それらは教師が子どもたちの学びを成立させるために行われている行為であるが、子どもたちが自己の課題につなげていく要因にもなる。そのことを事例研究を行うことで明らかにしていく。

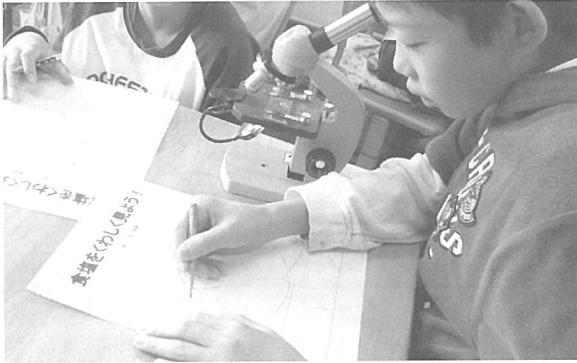
本研究では、子どもたちが学習課題を自己の課題としていくためにはどのような教師の手立てや環境作りが必要であるのかを明らかにするために、上記の3つの方法をとる。イメージマップを基に子どもたちは問題を課題にし、そして、観察・実験後の思考を「文章・絵・図・言葉・モデル・身体表現」で蓄積していく。授業については、ビデオ撮影することで記録し、振り返ることができるようにする。また、子どもたちの思いや考えが表れる「文章・絵・図・言葉・モデル・身体表現」は、子どもたちのワークシートやノートからみとっていく。

3. 授業の実際

2009年6月8日「メダカの誕生」、2009年10月31日「もののとけ方」の授業を分析することで明らかにしていく。

3.1.1 「メダカの誕生」におけるイメージマップ

子どもたちは、単元構成時と終了時にイメージマップを描くことで「メダカの誕生」の単元で学んだことを振り返ることができた。子どもたちにイメージマップを描かせる以前には単元構成時よりも、学びを深めたほうが広がりのあるイメージマップを描くものだと考えていた。たしかに、多くの子どもが発想を広げているが、何人かの子どもたちは、そのイメージマ



(写真3：イメージ図を基に考えを交流)

3.1.6 ミョウバンと食塩を比較しながら、考えることができた

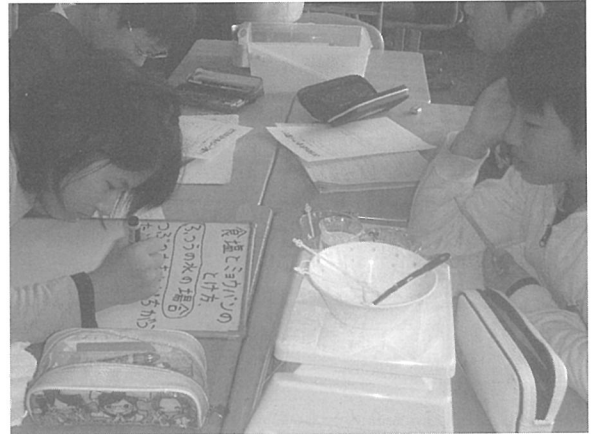
本時では、食塩を加熱した水に溶かした。前時ではミョウバンを加熱した水に溶かしたので、その違いを1つのワークシートに描かせた。対象をじっくり見るための手立はいくつかあるが、比較対象があることはその手立ての1つである。比較して考えることで、食塩はあまり溶けず、ミョウバンはよくとけることの違いを考えることができていた。しかし、熱エネルギーや溶媒について考えがもっと及ぶと考えていたが、時間が短かったこともあり、うまく表現できている子どもは少なかった。(写真4)



(写真4：条件を制御し、自分の仮説を実証)

3.1.7 イメージ図を用いて、対象・他者との対話を行うことで、学習課題が自己の課題となった

グループで考えたことを話し合う場では、小黒板を用いた。小黒板に整理していくというのではなく、小黒板を媒介として自分たちの考えを視覚化することで、言葉でわかりにくいところも共有していくことができた。また、その後の全体での話し合いでもグループでの話し合いを一同で見合うことができ、他のグループでも同様の話をしていたことや他のグループでは違う話し合いをしていたことなどを知る機会となった。(写真5)



(写真5：小黒板で考えを共有)

4. 授業の考察

4.1 自己の課題とイメージマップ

課題づくりにイメージマップを用いたことで、まず自分の思いや考えを可視化することで自分の考えを知ることができていた。そして、グループで交流することで自分の考えと違う考えを知ることができ、考えの広がりや新たな課題が作られる効果があった。

4.2 単元構成時と終了時のイメージマップ

図4の感想を見てみても、子どもたちは、友達のかかわりから学びが広がっていることに気づいたことがわかる。このことは、研究のサブテーマである“～イメージマップを元にした子どもの対話を通して～”に一致し、イメージマップを描かせることにより他者との対話が高まったことを明らかにしている。

イメージマップを比べてみて

子どもの感想	見えてきたこと
<ul style="list-style-type: none"> ・水の温度が命に関係していると思う。 ・飼っていると、思いが変わった。 ・泳げるはんいを広くいと思うようになった ・数はけっこう減った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・友達のかかわりから学びが広がっていることに気が付いたこと ・思いが変わったこと ・また、それを認識できていること ・円の数ではなく、描いている内容に目を向けて

(原田有紀)

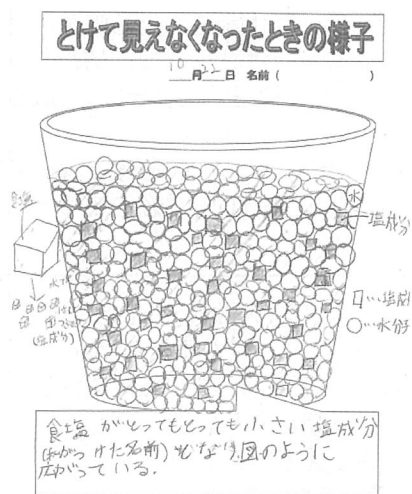
(図4：イメージマップを比べてみて)

また、メダカに対する思いが変わったことも気が付いていることがわかる。自分が対象に対してどのように考えているのかを振り返ることができているのである。イメージマップを単元構成時と終了時に描くことで、自己との対話の手立てとなっていることがうかがえる。しかし、まだ円の数を数えて、多くなっているからよかった。少ないからまだ十分でないと考えてしまっている子どもも多い。

4.3 レディネステストによる課題の把握

イメージマップでの子どもたちの思いや考えも大切なことであるが、今回事例を分析してみて、レディネステストでの子どもたちの苦手分野、興味分野の把握の重要性を再認識できた。単元計画を考える上で有効であったためである。「メダカの誕生」では、レディネステストで明らかになったことから、実感をもたせるためには、“実際に観察できる魚の飼育”と“観察を中心に魚の発生と人の発生を比較しながら考えさせる”の2つの単元におけるポイントを導き出すことができた。

4.4 イメージ図を描くということ



(図4：それぞれのイメージ図)

子どもたちの思いや考えを表出させるために、単元のポイントでイメージ図を描くことで学びを深めてきた。自分が発見したことをグループの友達に伝えることは、思いの共有化がなされる場面である。交流の中で実際に実験を行い、その事象を相手に見せることでさらに共有化が高まる。「もののとけ方」の単元では、ものがとけるという現象を扱った。食塩やミョウバンが目に見えなくなっていく様子を現象面だけ見て、「とけた」、「とけない」だけを調べていく活動では、見方や考え方に深まりが見えにくい。目に見えない現象を、あたかも目に見えるようなものとして扱うことにより、子どもたちの「とける」に関する見方や考え方はより深まったものになる。現象に対する見方や考え方を比較し深めていく際には、現象をイメージ図に表現し、目に見える形にし、それぞれの見方や考え方を共有しやすくしていくことが重要である。

4.4 自ら学ぶ場をつくる

子どもたちの興味関心を重視した単元構成を行っていくと、授業時間が膨大になってしまうことがある。自分たちが発見した現象を友達に伝えようとするときには、その現象の再現性も問題となる。実験結果により客観性をもたせるためには、条件を制御し定量的に

実験を行う必要も出てくるが、仮説を実証する実験を行うには対象に深くかかわることが不可欠である。そこで、子どもたちには、授業だけでなく休みの時間など対象と関わることができるようにしておかなければいけない。「メダカの誕生」では、一人一人が飼育することにした。「もののとけ方」では、顕微鏡や実験機器をワークスペースに配置しておくことで、危険でない実験を自由に行うことができた。それらのことも大切な要因である。

5. 研究の成果

子どもたち一人一人が学習課題を自己の課題にできないなければ課題に向かう対話を深めることはできない。理科の場合、対象にいつふれさせるのか、どのようにふれさせるのかで子どもたちの考えの形成が大きく変わってくる。そのために、「もののとけ方」では獲得しなければいけない内容をどの配列で行っていくのかを、単元に入ってから悩み、考えた。イメージマップの比較では、画期的な知見を得ることができなかった。研究では、イメージマップの性質上それ単体では十分ではなく、イメージ図や環境整備などの他の要因と関わりながら扱うことが有効であると結論付けた。しかし、イメージマップの扱い方にはいろいろな方法があり、学習用語マップ形式などの別のアプローチで行うことでより良い活用ができることも考えられる。

6. 今後の課題

成果としては、友達の考えに寄り添い、自分の考えを表出したり、発表したりすることはできてきたが、自分の考えにこだわって相手に伝えようとすることや友達の考えの良さに気付いたことからさらに深く知ろうとすることが弱かったことである。学習課題や自己の課題を解決するためにこだわって、話し合い、学び合いを行うようにしなければいけないと感じる。事例研究をしていくためには、しっかりと学級作りを行うことも大切である。研究を進めていくためにも、学級経営を高めていくことが大切であり、今後の課題である。

参考文献

- 鷲見辰見「子どもの科学的イメージをひき出す6つの技法」学事出版2004
- 日置光久「展望 日本型理科教育」東洋館出版社2005
- 鷲見辰美「小学校授業クリニック 理科3年」学事出版2002
- 角屋重樹・福田章人「これからの理科研究授業 小学校中学年」明治図書2003