

4 子どもの自立を支える理科学習

秋山 哲・山中俊道

1 めざす子ども像

今日における科学技術の進歩はめざましく、それにつれて社会の変化も激しくなってきた。このような状況にあっては、知識の耐用年数も著しく短くなり、単に知識注入の学習をしていたのでは応用に欠け、将来において役に立たなくなってくることが予想される。これからの学習では、機械的に知識を記憶するのではなく、どのようにすればその知識が導き出せるかというプロセスを学習することが重要となってくる。これからの社会においては、常に課題意識を持って対象に接することによって、自分で課題をとらえ、自分で解決していく能力が求められているといえる。子どもが自立に向かっているときはじめてこれらの能力が身についていくのではないかと考える。

そこで、理科の学習では、

- (1) 日常の事象のなかに課題を見つけ出すことができる。
- (2) 課題解決に向けて行動を起こすことができる。
- (3) 自分で課題解決の方法を考えだすことができる。
- (4) 具体的な視点を持った観察・実験をすることができる。
- (5) 自分の考えや他の考えを正しく評価できる。
- (6) 解決方法の優れている点に気づくことができる。

などの能力を持った子どもこそ自立している子ども像であると考え。

2 研究経過

(1) 主体的かつ個性的な学習への取り組み

主体的に学習に取り組めるようにするためにはどうすればよいかを考え、手だてとして、課題別の学習という方法を実践してきた。それぞれが課題別に自己主導的に学習に取り組むことで問題把握、予想、結果の考案などの活動場面で主体性や多様な考え方が育まれる。自分で設定した課題を自分で解決することで、自ら知識を獲得することができる。与えられた知識ではなく、自ら獲得した知識は応用力、適応力に富んでいると考えたからである。

課題別の学習は、子ども達が自分の意思で学習を進めていくので、試行錯誤ができ、納得するまで追究活動を行うことができた。また、個人で学習を進めていくため技術的にも習熟するようになってきた。こうして子ども達は主体的に学習に取り組むことができるようになった。反面、ばらばらに学習を進めることになるので、科学的には関連している内容でも同じ課題でないために自分のこととして検討しない子どもも現れた。自分が導き出した結論と科学的に矛盾していても、そのことに気づかないでいることが課題として残った。個別化を進めていくと自分の世界を作ってしまう、自分の考えや友達の考えが正しく評価できなくなってきたり、他の解決方法のよさに気づかなくなる傾向が見られた。自立とは、他とのかかわりのなかでうまれてくるものであって、友達とのかかわりが薄くなるような個別化では自立を支えるものではないと考えられてきた。

また、個性化、個別化ということを考えながら学習を進めていくと、子ども達はそれぞれいろいろなことを感じたり、考えたりする事に気づいた。子ども達の頭のなかは白紙状態ではなく、それぞれの子ども達は教師の意図とは別に固有の考えを持っており、それを考慮せずに学習を進めても、子ども達の自然観は容易に変えることができないということが分かってきた。

(2) 正しい科学概念をつかませるための取り組み

課題別の学習では、子ども達相互の関わりが薄いため自己満足に終わる部分が出てきた。自立を考えると、他とのかかわりが重要であると考え。また、相互にかかわりをもたせ学習内容の理解を深めるために、課題別に取り組むのではなく、同じ課題を自分の考えを基にして方法別に解決していくのが良いのではないかと考えた。また、子ども達の考えを基に学習を進めていくために構成主義の考えを取り入れて学習を進めてきた。構成主義の考えとは、ただ正しい科学概念を示すのではなく、子ども達が子ども達なりに持っている、必ずしも科学的に正しいとはいえない子どもの論理の科学概念を把握し、その子どもの論理の科学概念をもとに学習を進めていくという考えである。子ども達は、一つの自然事象を見ても、様々な原因を考えだすものである。ここでは、子ども達が考えだした原因を基に幾つかのグループに別れて学習を進めていくのであって、同じ考えのもとで、確かめる方法だけが違うという形で授業を進めていったのではない。このような考えに基づいて、次の3点について考えながら研究を進めていった。

① 直観力を育てる

直観力を情報、知識、および合理的な推論の三つに基づいて吟味し、瞬時に判断する力とするならば、五感をフルに活用することは判断のプロセスに入力されるデータを豊富にするためにも、吟味の際に用いられるメンタル・モデルを構築する上でも有効であると考え。また、経験を多く積むことによって、計り知れない量の情報や知識が得られ、的確な判断をするための論理、アルゴリズム、ヒューリスティックなども習得することができる。このようにして見通しを持って課題を解決していく経験を積む理科学習が求められる。

一方、経験の積み重ねは判断のパターンの固定化を招き、判断に誤りを起こさせたり、行き詰まりを感じさせたりすることがある。その際にはそれまでの経験にとらわれない自由で柔軟な発想が必要となってくる。したがって、思考の自由さ、柔軟さも大切にしていかなければならない。

② 認知の方略を育成する

一般的には、学習によるマイナスの効果は考えられないことであるが、ただ単に学習を続ければ内容や概念がひとりでの理解できるものではない。新しく獲得した知識が既存の知識と正しい科学概念でない方向に結びつくことは少なくない。学習を既存の知識と新たな知識の結合により、認知構造が変容することとするならば、既存の知識として何が存在し、新たな知識がどのように結合するかが重要となってくる。すでに獲得している正しい科学概念をより確かなものとする方向に、新しく獲得した知識が働くよう学習を工夫することが求められている。

認知の方略の育成の仕方は未だにこれといったものが提案されていないが、試行錯誤を繰り返しながら育成していく手だてを探っていく必要があると考える。

③ 教育内容の順序性を検討する

自然科学の概念と子どもの持つ科学概念とは必ずしも一致していない。科学的な難易の順序ではなく子どもの理解の仕方に合わせた教育課程の編成が求められる。科学の系統にこだわらず、子ども達が理解しやすい順序で進めていくべきだと考える。

〈参考文献〉

広島大学附属東雲小学校『豊かな感性を育む』

堀哲夫著『理科教育とは何か』東洋館出版社

R. T. ホワイト著『子ども達は理科をいかに学習し教師はいかに教えるか』東洋館出版社

若き認知心理者の会著『認知心理学者教育を語る』北大路書房

新しい教育心理学者の会著『心理学者教科教育を語る』北大路書房

武村重和監訳『理科学習の心理学』東洋館出版社