

めあて意識が持続する追求過程と自己評価

弘 法 泰 英

1. はじめに

わたしたちが理科の学習を通して、子どもたちに求める姿は、次のようなものである。

子どもたち自らが自然の事物・現象から問題を見つけ、自らの力で追求していき、問題を解決することができる。

このことには、二つの要素を含んでいる。一つは子どもたち自らの力で、自然の事物・現象から問題を見つけることができる。二つめは、その問題を自らの力で追求し、解決することができるということである。

これから述べるのは、二つめの、自らの力で問題を追求し、解決することができる力を育成するための手だてに視点をおいたものである。

2. 研究課題

子どもたち自らの力で問題を追求し、解決することができる。この活動で重要なポイントとなるのが、その問題が子どもたち自身のものとなっているか、さらにその問題を解決にいたるまで意識しつづけることができるかである。この活動が、これらの二つの意識に支えられたものでなければ、子どもたちの真の主体的活動とはなりえない。

そこで、子どもたちに、「子どもたち自らの力で問題を追求し、解決することができる」力を育成するためには、どのような手だてを講ずればよいか、次のような研究仮説をたてた。

仮説 1

各自が自分の学習のめあてとして主体的に学習課題をとらえるなら、このような力が育ってくるであろう。

仮説 2

各自のめあて意識が持続するような学習をしていくなら、このような力が育ってくるであろう。

以上の二つの研究仮説をたて、そのための方策を次のように考えた。

仮説 1 に対する方策

単元のめあて意識を持たせるための、単元導入時における単元の問題づくりの場の構成をする。

仮説 2 に対する方策

単元導入時における問題づくりをもとにして、めあて意識が持続するような単元構成をする。

めあて追求の過程を多岐化し、各自のめあて意識に沿うような場の構成をする。

仮説全体に対する方策

仮説1・2・3を子どもたちの自己評価という形で評価し、またそれを指導の形成的評価ともする。

3. 研究の方法

(1) 単元導入時における単元の問題づくり

子どもたちが、自然事象から自分の学習のめあてとして主体的に学習課題をとらえることができるかどうかは、自然事象に子どもたちがどのように接するかによって決まってくる。つまり、どのような自然事象に、どのような形で接するかである。従って、主体的に学習課題をとらえるためには、出会う事象を精選しなくてはならない。そして、その事象に充分ふれあう場をつくらなければならない。

その方法として、単元導入時における事象提示を工夫する。そして、その事象に対して自由な試行をし、その過程で生じてきた疑問から単元の問題づくりをする方法をとる。こういう活動を通して、めあて意識の喚起をはかっていく。

(2) めあて意識が持続する単元構成

単元導入時に喚起されためあて意識が解決に至るまで持続していくためには、単元構成ということが重要となってくる。単に事象と事象をならべて構成したのでは、めあて意識の持続は望めない。そのためには、一つの問題が解決できると新たなめあて意識が生まれ、その問題が解決できると、また新たなめあて意識が生まれてくる。このように一時間一時間、相互に関連しあって、問題解決にあたるような単元構成が必要である。

以上のことから、単元導入時の問題づくりの場で行った子どもたちの問題を基にして、一時間一時間が相互に関連するように単元構成をする。そして、その構成に従って学習を展開していくことによって、めあて意識を持続させていく。

(3) 追求過程の多岐化

めあて追求の形態としては、次のようなものが考えられる。

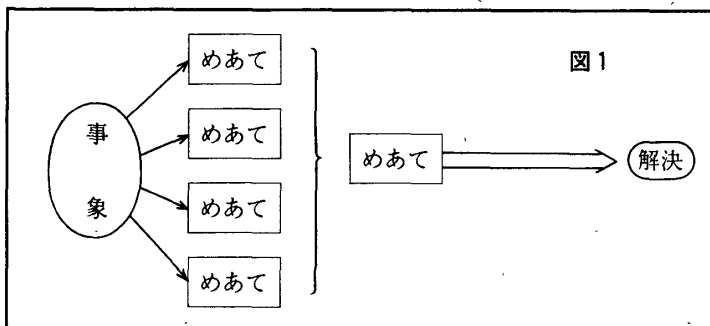


図1のような、導入時にもった各自のめあてを、話し合い・討論によって一つのめあてに意識化し、それでもって解決にあたるという形態。学習形態としては、一斉授業で、検証方法も一つの方法で実施される場合が多い。

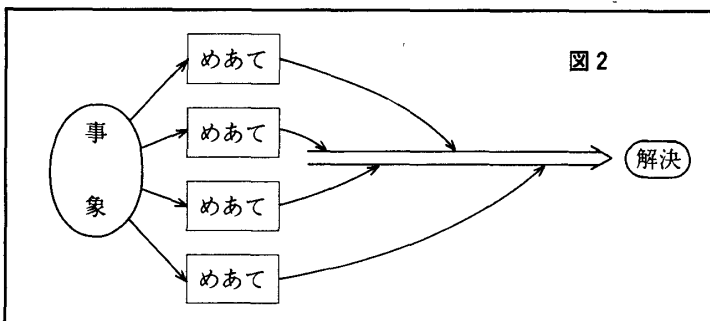
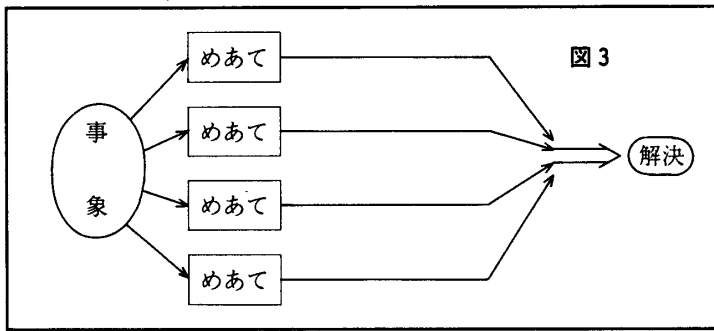


図2は、導入時にもった各自のめあてを一つの流れの中にすべて組みこんで、解決に至るという形態である。しかし、実際はすべてのめあてを組み込むのは不可能であるので、いくつかはグルーピングして構成するようにする。

図3は、導入時にもった各自のめあてを、個別あるいは、小集団で追求させた後、一斉にもどし共通の場をつくり、解決にあたらせようとするものである。

ある。当然授業形態としては、個別あるいは小集団での追求活動となる。



これらの三つの方法はそれぞれ一長一短があり、場に応じて使いわけていく必要がある。

図1では、授業としては構成しやすいし、授業もしやすい。しかし、子どもたち個々のめあて意識を一つにまとめたため、各自のめあて意識が持続しにくくなるのは否めない。

図2の方法は、子どもたちのめあて意識も生かされ、めあて意識も持続しやすい。しかし、単元全体のような長い時間の問題解決の場では構成できるが、一単位時間のような短い時間では構成しにくい。

図3の方法は、子どもたち個々のめあて意識を最も大切にされた構成であるが、場所の問題、用具の問題など、指導者自身への負担が大きい。

そこで以上述べたことや、年間を通して指導するということを考慮に入れて、単元全体では図1・図2の方法をとるが、一単位時間、一単位時間は、場に応じて積極的に図3を取り入れていく。このような方法を通して、めあて意識の持続をはかる。

(4) 自己評価

自己評価は、本来子ども自身が自己をみつめ、自己を変容させていくためのものである。一方、指導者側からみると、この子どもたちの自己評価は、授業評価にも利用できるのである。

学習反省カード

9月9日 名前(徳吉剛)

○学習のめあて

しょくえん水は、水より本当におもいのだろうか。

今日のまともはできたか

学習のはめあてはきりしたか		予想える方法とはができたか
---------------	--	---------------

おもしろかったか

○今日の学習で、もう少し調べてみたいところ、よくわからなかったところ、ふしぎに思ったところ

なぜ食塩水は水よりおもいのだろう

自己評価 (やる気曲線)

「食塩水のこさと重さ」の授業で、「やるぞ」と思った気持ちの強さを0～5の段階にわけて○印をつけ、それを線で結んでください。

氏名(柳川洋介)

学習のステップ	自己評価
1 この学習を始める前	●
2 食塩水が水に落ちていく実験(シュリーレン現象)をみたとき。	●
3 「食塩水は水より本当重いのか調べよう」というめあてを話し合いで決めるとき。	●
4 めあてを調べる方法を考えるとき。	●
5 めあてを調べる方法をみんなで話し合うとき。	●
6 メスシリンダーの使い方をならうとき。	●
7 各班の実験方法を確認するとき。	●
8 実験の準備をするとき。	●
9 自分たちの考えた方法で実験をするとき。	●
10 実験結果を発表して、まとめるとき。	●

具体的には、上のような「学習反省カード」・「やる気曲線」・「達成度評価」の三種類実施している。

「学習反省カード」は毎時間実施するものである。これは四項目を三段階の評定尺度で記入し、それを線で結ぶ。この四角形の形と、「今日の学習で、もう少し調べてみたいところ、よくわからなかったところ、ふしぎに思ったところ」をどのように記述するかによって、子どもたちのめあて意識を評価する。

「やる気曲線」は随時行なうもので、単元内で1・2回にしている。これは、1単位時間内のやる気を五段階の評定尺度で記入し、線で結ぶ。この折れ線によって、子どもたちの単位時

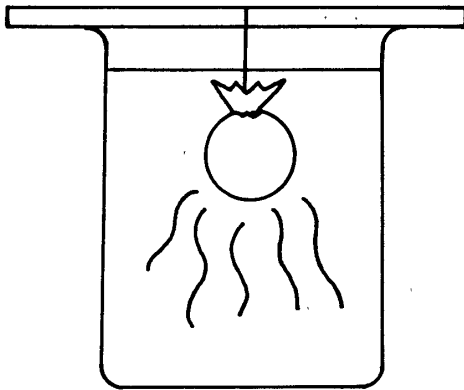
間内のめあて意識を評価しようとするものである。

「達成度評価」は単元終了時に実施するものである。これは、「知識・理解」・「観察・実験の技能」・「科学的な思考」・「関心・態度」の四項目を、五段階の評定尺度で記入する。これによって単元終了時のめあての達成度を評価しようとするものである。

以上のように、自己評価を工夫することによって、仮説に対する方策1・2を評価しようとするものである。

4. 実践例「5年・食塩水のこさと重さ」

(1) 単元導入時における単元の問題づくり



第一次・第1時、単元導入時における事象提示は図のようなものにした。300ccのビーカーに300ccの水を入れる。それにガーゼで包んだ食塩をわりばしに結びつける。それをゆっくりビーカーの水の中に入れる。

第一次・第1時の学習では、何の観点も与えず、ビーカーの中の様子を観察させた。この観察によって生じてきた、疑問や調べてみたいことをプリントに記入させた。これをまとめたのが次の表である。クラスの人数は36名であるが、複数解答のため、合計人数は多くなっている。

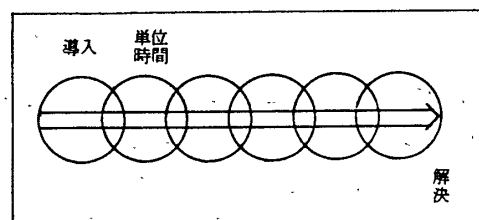
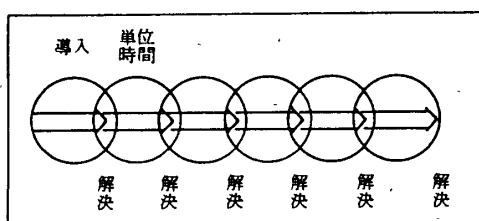
この事象提示によって子どもたちに喚起されるであろうと期待していた意識は「なぜ、食塩水は下に落ちるのだろうか。」であった。しかし子どもたちの解答をみると、食塩水の動きよりシュリーレン現象そのものに興味を示し、「もやもやは何だろう。」に大多数のものの意識が向いている。また、食塩水以外に意識を向けたもの（泡・ガーゼのふくらみ）も多少はいる。

ア	もやもやは何だろう。	(36名中) 20名
イ	なぜ、もやもやは下に落ちていくのか。	4
ウ	もやもやは食塩の溶けたものだろうか。	3
エ	食塩はどこへ行ったのだろうか。	3
オ	なぜ、もやもやしたものは下へたまらないのか。	2
カ	なぜ、食塩は溶けるのか。	2
キ	なぜ、ガーゼのまわりに泡がついているのか。	2
ク	なぜ、食塩が溶けてもガーゼはふくらんでいるのか。	2
ケ	なぜ、白い食塩が透明になるんだろう。	1
コ	なぜ、水と食塩水の境目に線ができるのか。	1
サ	砂糖と食塩では、どちらが速く溶けるのか。	1
シ	いろいろなものを溶かしてみたい。	1
ス	なぜ、粒のまま落ちるのがあるのか。	1

以上の結果を考慮して、単元構成を次のように考えた。

(2) めあて意識が持続するような単元構成

単元導入時に喚起されるめあて意識は大別して、次の二通りある。一つは、比較的短時間内で解決できる既決的なものであり、もう一つは、時間をかけて多方面から追求しなければ解決



できないものである。換言すれば、一単位時間で解決できるもの（左の図）と、単元全体の学習活動を通して解決されるもの（右の図）である。

本単元の追求過程は左の図の方法をとる。その理由は、本単元の学習内容が多岐にわたり、単元導入時における単元全体を包括するような事象提示が困難であるからである。

以上の考えのもとに、単元導入時における単元の問題づくりの結果から、次のような単元構成を考えてみた。

単元構成

次	学習内容	学習形態	前時と本時をつなぐめあて意識
一 次	1 学習のめあて	個別	
	2 もやもや		もやもやは何だろう。
二 次	3 食塩水	—	なぜ、食塩水は下に落ちるの だろう。
	4 氷と食塩水		食塩水は本当に水より重い の だろうか。
	5		
	6 食塩水の重さ		なぜ、食塩水は水より重い の だろうか。
三 次	7 こさと重さ	斉	濃い食塩水ほど重い の だろうか。
	8 飽和食塩水		いくらでも濃い食塩水は でき の だろうか。
	9 加熱		もっと濃くする方法は ない の だろうか。
四 次	10 結晶	—	なぜ食塩水をあたため つづ けると、食塩がでてくる の だろう
	11 理科新聞		学習したことを、も っと 調 べ て み たい。
五 次	12	個別	わたしたちの身のまわり にも み ら れる の だろうか。

第一次は、学習のめあて喚起の場である。この場でつくった問題をもとにして単元構成をしていった。

第二次は、食塩水は水より加えた食塩の量だけ重くなるという概念の形成の場である。この第二次の最初に、第一次・第1時の学習の問題づくりのところで多くの子どもたちが意識した「もやもやは何だろう。」を位置づけた。また、この第二次を5時間という、多少多めの時間を設定した。それは、次の(3)の項で述べるが、多面的な追求活動をさせたいがためである。

第三次は、食塩水は濃いほど重い、ある一定以上は重くならないという概念形成の場である。

第四次は、食塩水の水が蒸発すると、溶けていた食塩が分かれて出てくるという概念形成の場である。

第五次は、今までの学習で新たに生じた問題・第一次の第1時の問題で未解決の問題を、理科新聞という形で、個々がレポートする場であり、発展的学習の場である。

また、学習形態としては第一次・第五次は個別学習である。第二次・第三次・

第四次は一応一斉学習という形態をとるが、部分によっては、個別あるいは小集団という形もとる。

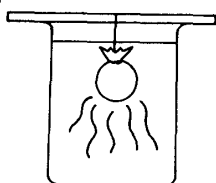
(3) 追求の過程の多岐化

子どもたち個々のめあてを追求させる学習形態としては一斉・小集団・個別が考えられる。本単元では導入部の問題づくりと終末部の理科新聞づくりを個別、展開部を一斉という形態をとる。しかし、展開部のなかでも個の発想を大事にし、個を生かす意味で、できるだけ個別・小集という形態をとり入れた学習が必要となってくる。

第二次・第2・3時の「水と食塩水」の学習は、先に述べたことの一つである。ここでは追求過程の大部分を小集団という形態をとった。また、この小集団の構成は二通り考えられる（一つは個々のめあてを小集団の中での話し合いで一つに集約する方法。もう一つは、同じめあてを持った個で小集団を形成するというものである。）が、ここでは、小集団の中での話し合いで、めあてを一つに集約する方法をとった。この個別という形態をとらないで小集団を、またその小集団もめあてを一つに集約する方法をとったのも、主な理由は実験器具・場所の問題である。

第二次・3・4時の学習過程

1. シュリーレン現象を観察する。



(個別)

2. 食塩水は水より本当に重いのか、検証方法を考える。

- ・ビニル袋・てんびん
- ・色水 ・はかり

(個別→小集団)

3. 各班の検証方法を発表し、検討する。

(小集団→一斉)

4. 各班で考えた方式で、検証する。

(小集団→一斉)

6. 学習のまとめをする。

(一斉→個別)

この第二次・第3・4時の学習の各ステップの形態は次の通りである。1は個別、2は個別から小集団、3は一斉、4は小集団、5は小集団、6は一斉、7は一斉から個別である。

学習活動の2のステップで、子どもたち個々がどのような検証方法を考えたかが、次の表である。これらは、指導者が、子どもたちが個々にノートに記入したものを、後に

		(36名中)
ア	同体積の水と食塩水をてんびんで比べる。	30名
イ	同体積の水と食塩水の重さを、それぞれはかりで量る。	6
ウ	食塩水を袋に入れ、水に沈める。水を袋に入れ、食塩水に沈める。	3
エ	食塩水に色をつけ、水の中に流しこむ。	3

オ	食塩水や水に同じものを浮かせる。	2
カ	同体積の水と食塩水を袋に入れ、上から落とす。	2
キ	食塩水や水を冷凍庫に入れてこおらせ、その体積を比べる。	2
ク	体重を量り、一人には食塩水を飲ませ、もう一人には水を飲ませ、体重をはかる。	1
ケ	二つの葉に水と食塩水をこぼし、落ちる速さを比べる。	1
コ	同体積の水と食塩水の重さを手で量る。	1
サ	ビーカーの水に氷と食塩を入れる。	1
シ	同体積の水と食塩水をスポンジの上に置く。	1

グルーピングしたものである。また、複数解答のため合計人数は多くなっている。

子どもたちが考えた方法をグルーピングすると12のグループにまとめることができた。この個々が考えた方法は、その後、班の中の話し合いで、妥当な方法にしぼられていった。それが、前ページの表では、破線から上のアからエまでであり、各班がどのようにしぼっていったかを表わしたのが、右の表である。

班	班の個々が考えた方法	班で取り上げた方法
1	ア・イ・キ	ア・イ
2	ア	ア
3	ア・イ	ア
4	ア	ア
5	ア	ア
6	イ・エ	イ・エ
7	ア	ア
8	ア	ア
9	ア・エ・サ	ア・エ
10	ア	ア
11	ア・イ・ウ・オ・カ・ク・ケ・コ・シ	ア・イ・ウ
12	ア・イ・ウ・オ・カ	ア

結局、班によっては、一つの方法しか取り上げなかったもの、三つの方法を取りあげたものと、検証方法の数が班によって異なっている。しかし、いずれの実験の内容も簡単で、しかも結果がはっきりしているものである。三つ取り上げたところも、実験はすべて実施した。このように各班の方法の一つにしぼらせなかったのは、こういう方法が、子どもたちの発想を大事にすることであると考えたからである。

この時間の学習を、子どもたちはどのようにとらえているのだろうか。自己評価カードのやる気曲線で調べてみた。この表で見ると、子どもたちの意欲は高いように思う。検証へと

学習のステップ	自己評価 (平均)				
	1	2	3	4	5
1 この学習を始める前					
2 食塩水が水に落ちていく実験（シュリーレン現象）をみたとき。					
3 「食塩水は水より本当に重いのか調べよう」というめあてを話し合いで決めるとき。					
4 めあてを調べる方法を考えるとき。					
5 めあてを調べる方法をみんなで話し合うとき。					
6 メスシリンダーの使い方をならうとき。					
7 各班の実験方法を確認するとき。					
8 実験の準備をするとき。					
9 自分たちの考えた方法で実験をするとき。					
10 実験結果を発表して、まとめるとき。					

だんだん意識が盛り上がっているのがよくわかる。つまり、こういった追求活動は、子どもたちの意欲の上で、たいへん高いものになっていることがよくわかる。

また、この学習を学習反省カードで調べてみると次のようになる。

- この学習はおもしろかったか。
 - おもしろい 33名
 - ふつう 3名
 - おもしろくない 0名
- この学習はよくわかったか。
 - よくわかった 35名
 - ふつう 0名
 - よくわからない 1名

以上のように、学習反省カードからも子どもたちが意欲をもって、つまり意識を持って取り組んでいるのがよくわかる。

5. 考察

(1) 単元導入時における単元の問題づくり

実践例では、単元全体をおおうような事象提示ができなかった。それは、単元の学習内容が広範囲にわたっているためである。つまり、食塩水のこさによる重さの違いと食塩の析出の二つの内容にわたっているからである。理想から言えば、単元導入時の事象提示は、単元全体をおおうようなものが、めあて意識を持続させる上では、よいと考える。

しかし、いずれの場合にしても、単元導入時に提示された事象に、自由な試行を加え、問題

づくりをすることは、子どもたちのめあて意識を喚起させる上で、効果的なものである。そのことは、子どもたちのアンケートの中からもうかがえる。

「単元の最初に問題づくりをして、学習を進める方法は好きですか。」という問に対して、次のように答えている。

・好き (35名中) 22名 ・どちらでもない 12名 ・嫌い 1名

※好きな理由

・自分で自分の問題がとける。……………11名 ・わかりやすい。……………2名
・自分で問題がとれる。……………2名 ・授業が進みやすい。……………2名

(2) めあて意識が持続するような単元構成

単元導入時の問題づくりの問題から、一時間一時間が連続するように単元を構成するには、かなりの努力を要する。また、この単元構成は、学習の途中でも変更できるような柔軟なものでなくてはならない。しかし、このような考えのもとに単元構成をすると、単元全体に一本の意識の流れの筋が通り、まず指導者にとって指導しやすいし、子どもにとってもめあて意識が持続しやすい。そのことは、子どもたちの日々の学習反省カードの「今日の学習で、もう少し調べてみたいところ、よくわからなかったところ、ふしぎに思ったところ」から、よくわかる。

(3) 追求活動の多岐化

個別あるいは小集団による追求活動を、毎時取り入れるのは、時間・教具・指導者の労力などからみて困難がある。しかし、こういった追求活動は、個々のめあて意識を満足させる上で多大な効果があり、今後も単元の一つは取り入れてみたいと考えている。こういった追求活動を子どもたちは、どのように捉えているか、次のようなアンケートをとった。

「個人あるいはグループ別にめあてを解いていく学習の方法は好きですか。」の問に対して次のように答えている。

・好き (35名中) 30名 ・どちらでもない 3名 ・嫌い 2名

※好きな理由

・自分の考えでやれる 12名 ・いくつも実験できる 3名
・方法や結果がいろいろなる 12名 ・よくわかる 1名

このように、こういった方法をひじょうに好んでおり、また「自分の考えでやれる」など、子どもたちのめあて意識を満足させている。

(4) 自己評価

今年度は、前年度までの自己評価カード「学習反省カード」につけくわえて、「やる気曲線」という自己評価を要所・要所でこころみた。このやる気曲線は、子どもたちの意識を把握する上で大変役立った。また、このやる気曲線を通して、授業改善もしていった。ただ、この種の自己評価を多用すると、子どもたちにあきがきて、いいかげんに記入してしまう傾向がでてきた。

参考文献

- 昭和60年度研究紀要 広島大学附属東雲小学校 1986年
- 理科教育 7月号 明治図書 1986年