

自然や教材との関わりから興味・関心を持ち、 自ら学んでいく子どもの育成を目指して

—理科学習「5年メダカの育ち方」の一例を通して—

足利市立東小学校 小池正勝

1 はじめに

「自ら学んでいくこと」は、生涯学習での重要な基盤であり、子どもたち一人一人に生涯にわたる学習活動の基礎としてぜひとも身につけさせたい能力である。そのためには、日々の教育活動の中から、学ぼうとする対象に興味・関心や好奇心を持って意欲的に働きかけ、なんでも学びとるという姿勢や態度が育てられなければならない。また、学習対象に主体的に対応できる能力として思考力・判断力・表現力を伸ばす必要があり、特に新しい発想を生み出す直感力や創造力の育成は大切であると考えられる。

子どもたちに対し、基礎的・基本的な内容の学習を通してこのような態度や能力を育成するには、活動への適切な動機を与え、学ぶ楽しさや喜びが味わえるような学習活動の展開と広い意味での教材研究が重要になってくる。

「自然に親しみ、観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な味方や考え方を養う。」という理科の目標は、つぎのような観点を重視して改善された。

- ① 観察・実験・飼育・栽培などの直接経験を重視し、それらの活動を通して自然に親しみ、自然に接する意欲や心情を高めようとする。
- ② 理科学習の特質が、自然に関わる問題解決活動にあることを考慮し、問題の発見から結論に至る一連の活動を主体的に体験し、問題解決の能力が身につけられるようにする。
- ③ 自然に関わる基礎的・基本的な内容の学習を通して、自然事象についての特性やままりをとらえ、自然についての科学的な味方や考え方を育てるようにする。

この理科の目標や改善の視点を踏まえた上で、子どもたちが生き生きと自らのめあてを持って活動し、だれもが達成感を味わえるような理科学習を設計するための視点を設定してみた。設定にあたっては、次のことを念頭に置いた。

- ◎ 理科学習においては問題解決の能力を育成することが大切であり、その際、自然についての経験の積み上げで子どもたちの内面に育っていくものが何なのか考えたり、教師が子どもたちに対して「こうなって欲しい」という願いを持ったたりすることが重要である。
- ◎ 身近な自然環境や生活の中から素材を見つけ、できるだけ本物に接する直接体験から経験を豊かにし、児童の内面を耕すことが必要であり、ここから生まれる感動を活動へ

の意欲や探求心へと高めていくことが大切である。

理科における学習活動を設計する視点

① 目標の設定について

文部省編指導要領・指導書や教科用図書から、児童の実態に応じて設定する。その際、対象となる自然や事象に対する見方（先行経験やイメージ）をとらえておくとともに、活動の積み上げによって児童がどう伸びていくか考え、学習活動が終わったときに「こうなりたい」というような教師のイメージを持つことが大切である。

② 単元計画及び学習の場の構成について

新しい学力観（学ぼうとする意欲・学ぶ力・学んで得た力）にそって、一人一人の良さを生かす構成を以下のことを配慮しながら考える。

ア 対立、葛藤（問題の意識化）の場面の設定

イ 理科学習の生活化の推進

ウ ひとりひとりの問題解決学習の保証

- ・児童の活動に選択の幅を持たせるために、複線型の授業形式をできるだけ取り入れる。

- ・児童一人一人の良さは固定的なものではなく、児童がとらえている価値を指向する活動を通して変容、向上していくものとしてとらえていく。

③ 素材や教材を選定することについて

子どもの視点に立ち、ねらいに適した素材や教材について、研究したり選定したりするためには、児童の実態（対象や指導内容及び教材に対する児童一人一人の過去経験・イメージ・概念）を把握することが重要である。

ア 児童にとって体感としてとらえやすく、しかも直感が働きやすいもの

イ 児童の身近な生活にできるだけ結び付いたもので発展性があるもの

ウ 児童にとって扱いやすく、できるだけ再現性を備えているもの

エ 素材については、できるだけ幅広く収集すること

オ 教科用図書掲載の観察や実験について検証するとともに、工夫改善を試みること

2 実践事例

(1) 単元名 第5学年「メダカの育ち方」

(2) 実践の方針

児童が、めあてを持ち生き生きと活動したり学ぼうとするには、原動力となる感動が内面に生まれてこなければならない。そのためには、身近な自然環境や教材との出会いや関わりを通して、驚きや疑問、興味・関心が生まれてくるような場の構成が必要である。また、メ

ダカの学習を通して生命の連続性をとらえ、生命を尊重する態度を育成するためにも、児童一人一人の願いや意欲・追究活動を十分保証してやることが大切である。

ア 児童の内面に感動が生まれ、めあてや願いが持てるように、身近な自然環境や教材との出会いを大切にするとともに、本物との五感を使った直接的なふれあいを繰り返し体験を豊かにしていく。

(理科学習活動設計の視点 ②のア・イ、③のア・イ・オ)

イ 一人一人の良さや考えを生かすために、自分の考えを大切にすることや友達のことを認め自らの考えを修正したり深めたりできるような情報交換の場や人間関係を大切にしていく。(理科学習活動設計の視点 ②のウ)

ウ 子どもたちの十分な活動を保証するために、必要な時間や場所・観察等に使用する器具に配慮するとともに、常時活動できる観察コーナーの設置・必要な情報の掲示など学習環境作りをしていく。

(理科学習活動設計の視点 ②のウ)

(3) 単元構成の基本的な考え方

① 身近な自然環境を生かす

本校児童にとって、生活圏内・学習圏内にある渡良瀬川は身近な自然環境である。

5月にはいると、孵化したばかりのハヤの稚魚が浅瀬で群れをなしてたくさん泳いでおり、簡単に採集できる。魚とりの体験を持つ児童は少ないが、ハヤの稚魚がたくさんいることは、生活経験の中から漠然と知っている。また、本校の児童には、「小さな魚がメダカである」というみかた・考え方が強い。そこで、渡良瀬川にメダカはいるかという投げかけから身近な環境に目を向けさせ興味を持たせ、「メダカを捕まえない」「メダカを飼ってみたい」という願いを膨らませ、学習活動へ入りたい。

児童に下調べさせてから、渡良瀬川での魚とりの体験を十分に味わわせることにより、「自分でとった稚魚を飼いたい。」という意欲が高まるとともに、採集した稚魚を見た時にクロメダカの子どもと判断する児童とちがうという児童が出てくると考えられる。この稚魚を飼育し、本当にメダカかどうか調べていくことでメダカに対する関心を高め、めあてを持った活動へと展開していきたい。

② めあてを持ちじっくりと活動や観察に取り組ませる

渡良瀬川での採集活動やハヤの稚魚とメダカの飼育・継続比較観察の体験を通じた児童の気づきを生かしながら活動を展開するとともに、活動を通して生命尊重の態度を育てていきたい。

ア 渡良瀬川での採集活動にじっくりと取り組ませることで、ハヤの稚魚のいる場所や習性に気付かせたい。

イ 日常の飼育活動や十分に時間をかけた比較観察に取り組ませることで、ハヤの稚魚がメダカと違うことをつかませる。泳ぎ方や餌の取り方などの習性・体形や目の

位置・口の位置・各部のヒレの形状に目を向けることで、その違いに気付かせることでとらえさせたい。また、これらの活動の中からメダカのおスとメスの違いについてもとらえさせる。

ウ 卵をつけたメスの行動やおスの行動・メダカの産卵の様子に目を向けさせたり、卵や稚魚の観察したりすることを通して生命現象をしっかりとらえさせるとともに生命の連続性に気付かせたい。

また、卵の観察や稚魚の観察では、心臓の搏動・血液の流れ・眼球運動等小さな命の持つ生命現象に大きな驚きと感動を覚えるものである。従って、受精卵が稚魚に孵化していくまでの成長の様子がしっかりとらえられるように、試料については産卵直後と7～10日くらいの受精卵を十分用意し感動場面を設定したい。

エ 微生物の観察については、ミジンコ以外のものも観察させていき自然に対する見方を広げたい。

(4) 単元目標

① 総括目標

メダカの飼育や観察を通して、おスとメスの特徴やメダカの習性、子メダカになる卵を生ませるにはおスとメスがいたりことや受精卵の成長変化と孵化の様子などをとらえさせ、生命の連続性についての見方や考え方を養うとともに生命尊重の態度を育てる。また、餌としてのミジンコ等微生物の観察や卵・子メダカと養分との関係などを通して生きていくための環境との関わりをとらえさせたい。 (理科の学習活動設計の視点 ①)

② 具体目標〔評価上の視点も兼ねる〕 - (5) 単元構成と学習活動の展開参照 -

〈自然事象への関心・意欲・態度〉

A 渡良瀬川での稚魚採集について関心を持ち、下調べや準備を進んで行い意欲的に活動しようとする。 (学習活動1・2)

B メダカの飼い方や卵を産ませた方を調べたり産卵の様子を観察したりしながら、意欲的にメダカを飼育しようとする。 (継続的な飼育観察)

C 卵や子メダカに興味・関心をもって接したり観察したりしながら、生命を尊重しようとする。 (学習活動5・6) (継続的な飼育観察)

〈科学的な思考〉

A 雌雄の体のつくりの違いを調べたり産卵、受精行動を観察する中から、子メダカになる卵を産ませるにはおスとメスが必要なことを考えられる。

(学習活動4) (継続的な飼育観察)

B 卵からかえった子メダカは腹のふくらみが小さくなると餌を食べ始めることから、発芽と養分の関係に関連付けて考え、腹のふくらみに成長するための養分があることを推論できる。

(学習活動7) (継続的な飼育観察)

C 水槽の中にミジンコを入れたときのメダカの様子や、池の水・水槽を掃除したとき

の汚れた水での微生物の採集・観察を通し、メダカと微生物との関係を関連付けてとらえることができる。(学習活動 8・9)

〈実験・観察の技能・表現〉

A 顕微鏡・解剖顕微鏡を正しく操作し、観察することができる。

(学習活動 4・5・6・8・9)

B 体の特徴から、オスとメスの区別・メダカとハヤの稚魚の識別ができる。

(学習活動 3)

C 卵の観察をし、成長の変化を記録したり受精卵と無精子の識別をしたりすることができる。(学習活動 5)

D メダカの餌について調べることができる。(学習活動 8)

〈自然事象についての知識・理解〉

A メダカに卵を産ませるには、オスとメスが必要であり受精によって新しい生命が産まれることが分かる。(学習活動 5・6・7)

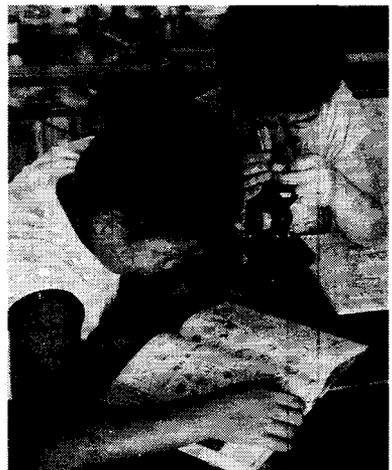
B 受精卵は日経つにつれて中の様子が成長変化することが分かる。

(学習活動 4・5)

C 卵の中や子メダカの腹のふくらみには、成長するのに必要な養分が蓄えられていることが分かる。(学習活動 5～7) (継続的な飼育観察)

D 池や川にはいろいろな生き物がいて、メダカの餌になっていることが分かる。

(学習活動 9)



(5) 単元の構成と学習活動の展開

単元構成の基本的な考え方をベースに単元目標を設定し、さらに具体目標の分析を行い、活動の評価をおさえとした。これらを踏まえた上で、継続的な飼育活動と予想される児童の活動や意識の流れに基づく学習活動とを柱にして、本単元の構成をした。これら継続的な飼育活動や学習活動からの気づきや学習したことが相互にフィードバックされ、できるだけ児童の願いが活かされるような単元の展開とした。

単元の構成と学習活動の展開

継続的飼育活動	学習活動	児童の意識	留意点と評価
メダカ のオスとメス 4時間	<p>1 1時間</p> <p>渡良瀬川にメダカはいるかな？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いないよ ・小さな魚がいたよ ・メダカはいると思うよ <p>2 1時間</p> <p>メダカを捕りにいこう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室で飼いたいな ・家で育てたい ・本当にメダカかなあ ・やっぱりメダカだよ <p>3 2時間</p> <p>メダカかどうか調べよう (ヒメダカと比べよう) (図鑑を見てみよう)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・捕ってきたのはハヤの子だったね ・メダカのオスとメスはヒレの形が違うんだね ・オスとメスの違いやハヤとの違いをまよめよう) <p>4 1時間</p> <p>卵を付けたメスの動きやどこに卵を産み付けたか調べてみよう</p> <p>卵の観察をしよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・卵の中はどうなっているのかな <p>継続的な活動 ◎評価 関心・意欲・態度B</p> <p>ハヤの飼育</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家で育てよう ・教室で大きくならまで飼おう <p>ヒメダカの飼育と日常的な観察</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メダカの飼いや方を調べよう ・早く卵を産むといいな ・卵を腹につけたメスがいるよ 	<p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どんな所にいるのか調べてみよう ・メダカについて図鑑で調べてみようかな ・何を持っていこうかな ・家で捕り方を聞いてこよう <p>←</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浅いところにたくさんいるぞ ・群れで泳いでいるよ ・たくさん捕るぞ ・流れに向かって泳いでいるね ・みんな協力して捕ろう <p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目の付き方が違うね ・ヒレの形が違うぞ ・口の位置が違うよ、ヒメダカは上の方についている ・からだの形も違うね ・同じヒメダカでもヒレの形が違う ・オスとメスで違うのかなあ、図鑑をみてみよう <p>←</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たまごをつけたメスのおなからは膨らんでいるよ ・水草の間に入ったり体をすりよせたりしている ・水草に卵が付いているぞ ・卵に糸みたいなのが付いているよ ・オスがメスに体をすり付けるように 	<ul style="list-style-type: none"> ・身近な川にメダカがいるか興味を持たせ、捕りに行くことで関心を高めたい。 ・安全に配慮し十分活動する時間を確保する。3時間のうち2時間は学級活動でとる。 ・稚魚のいる場所や稚魚の習性に目を向けさせ捕らせる。 <p>◎評価 関心・意欲・態度A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・泳ぎ方、体形、ヒレの形、口の位置など子どもたちの視点でじっくり取り組ませ気付けたい。 ・友達との情報交換や図鑑で調べる活動などで積極的に取りくませることので学習の楽しさを味わわせたい。 <p>◎評価 観察・実験の技能・表現B</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水槽のメダカの様子を観察と卵の観察2つの活動を設定しローテーションで行なわせる。 ・死んだ卵やメダカの受精行動に着目させ、子メダカになる卵を産ませるにはオスとメス
メダカ の			

卵の観察・世話
 ・卵をとって別の入れ物で世話しようよ
 ・水草ごと移そう
 ・休み時間に観察するぞ
 ・放課後見よう

・子メダカがいるよ
 子メダカの飼育と観察
 ・腹のふくらみがへこんだね
 ・餌を食べるよ
 ・大きくなってきたね

ミジンコの飼育と培養
 ・子メダカも大きく育てよう

卵と子メダカの誕生 5時間

メダカの餌と微生物 3時間

5 2時間
 卵はどのようにならな
 るのだから(観察して
 メダカに記録をとろう)
 ・卵の中で子メダカに
 なるよ
 ・10日位で孵化するよ

6 1時間
 子メダカの観察をしよう
 ・親のメダカとヒレの形が
 違う
 ・おなかのふくらんでいる
 ・大きく育てたいな

7 1時間
 卵から子メダカになるま
 でをまよめよう
 ・子メダカになる卵を産
 むのにはオスとメスが必要
 ・受精した卵は10日位で
 孵化するよ
 ・子メダカの腹のふくら
 みには養分が蓄えられて
 いるよ
 ・腹のふくらみがへこむ
 と餌を食べる

8 1時間
 自然の中のメダカはなに
 を食べているのかな
 ・ミジンコを食べたぞ
 ・ミジンコを観察しよう
 ・ミジンコを飼いたいな
 ・ものようなものも見
 たい
 ・ミジンコを飼いたいね

9 1時間
 水の中の微生物を観察
 しよう
 ・水の中にはいろいろな
 微生物があるよ
 ・微生物には動くものと
 動かない植物の仲間が
 あるよ

10 1時間
 メダカの育ち方の学習
 のまとめ
 ・作文・メダカやハヤ
 の飼育の継続

休んでいるよ
 ・卵がすき通っているね
 ・中に泡みだいのが見え
 るよ
 ・もっと良く見たいな
 ・心臓みたいのがピクピク
 動いているよ
 ・メダカらしい形になっ
 てるよ
 ・血が流れているぞ
 ・目があった、動くぞ
 ・クルクルまわった
 ・もうすぐかえりな
 ・産まれて何日目の卵か
 な調べよう
 ・小さいなあ、大きさを
 はかってみよう
 ・餌を食べるかな、やっ
 ってみよう
 ・おなかのふくらんでいる
 よ
 ・親と形が違うようだね

水槽のメダカがもたべ
 てたよ
 ・イトミミズ
 ・ミジンコ
 ・食べさせてみようよ
 ・クルクル動いている
 ・足みたいなものを動
 かして
 ・もっと見たいな
 ・池の水を調べてみよう
 ・余ダカの水槽の汚れた
 水を調べてみるぞ
 ・いろいろな生き物が
 いるぞ
 ・動かないものもある
 ね

が必要なのをつかませ
 たい。
 ◎評価 科学的な思考A
 ・発育段階の違う受精
 卵を多数用意し、変化の
 様子を確かめたい
 ・受精後の日数を調べ
 るよ
 ・情報交換や図鑑等で
 調べたい
 ・設定し、意欲を高めた
 い
 ・生きている卵に接し
 た感動を
 ・中心に記録を取らせ
 るよ
 ・子メダカの腹の膨ら
 みの変化に着目させ、養
 分と餌の関係に気付か
 せたい。
 ◎評価
 関心・態度・意欲C
 科学的な思考B
 実験・観察の技能・表
 現 A, C
 知識・理解 A, B, C

継続的な飼育の中の観
 察でヒメダカがもたべ
 ていることに目を向け
 させておく。
 ・本校地区ではミジン
 コやイトミミズの採
 集は困難であるため
 ・事前に用意しておく
 ・ミジンコの観察によ
 り、微生物に興味を持
 ち、追求の意欲を高
 めたい。
 ◎評価
 科学的な思考C
 観察・実験の技能・表
 現D
 知識・理解D
 ・作文については、家
 の人や友達に教えたい
 ことを中心に書かせ
 る。

(7) 実践授業のまとめ

〈実践授業の成果〉

- ① ハヤの稚魚採集は生活体験の少ない子どもたちにとって大変魅力的であり、教材との関わりを深める導入時の活動となった。身近な自然環境である渡良瀬川での活動を取り入れることで、子どもたちがメダカという教材に興味・関心を持ち、調べたい・育てたいという願いやめあてを自らのものとして持ちながら意欲的な活動に取り組めた。
- ② 卵や稚魚の観察等本物と関わる直接的な体験が、子どもたちの内面を動かし感動や興味を高め意欲的な活動につながった。特に、卵の観察では心臓の動きや血液の流れ、卵の中で動く子メダカの様子に感動を持ち、深まりのある活動になった。学習終了後3ヵ月近く経ってから9月に産卵した卵についても自主的に観察し、生まれた子メダカが卵を産むのを楽しみに飼育活動を続けている。
- ③ メダカとハヤの比較飼育活動を取り入れたため、常時成長の比較や体形・習性の違いを観察できた。継続的な飼育観察を行なったことにより、常時児童がメダカや卵との関わりを持てたため、時機を逃さず学習することができ意欲の継続が図れた。
- ④ 観察のための試料や器具もすぐ使えるように十分準備し、子どもたちの考えが生かせるように選択の幅を持たせ、主体性を伸ばす学習環境作りが活動の積極性を生み出した。

〈発展化のための課題〉

現在続けているヒメダカとハヤの飼育活動を継続し、今年度孵化したヒメダカが産卵した卵が子メダカに成長する過程をもう一度体験させたり、自分たちがとってきたハヤが産卵し稚魚になる様子を観察したりすることから、種の保存や生命の連続性をとらえさせたい。また、ハヤについては渡良瀬川に放流することで身近な自然である渡良瀬川の環境を考えさせたり身近な自然に対する愛着を持たせていきたい。

3 終わりに

今回の実践事例では、身近な自然環境における教材や本物との直接体験が、子どもたちの追求活動の推進力となった。教材との関わりの中で、自ら課題を発見したり課題を見つけ調べようとしたり自ら学ぼうとする態度が育成されてきた。

10月の物理的教材「てこのはたらき」では、同じ考えを持つ子どもをブランチングしたりグループ活動など子どもたちの発想を生かす視線的な授業も実施した。また、理科の生活化の観点から身の回りの道具について、てこの仕組みを調べ発表会をもったり、国語の作文教材と組み合わせ「てこのはたらき」についての説明文も作らせてみた。このような活動を通して、子どもたちは自分の考えを生かした問題解決の喜びや達成観を味わえたようである。

子どもたちとの出会いから半年後の10月に、理科についての意識調査を実施した。子どもたちの自己評価であるが、理科が好きと答えた者21/22名、理科の力がついたと思う者19/22名、理科作文を通して自分の考えがまとめやすくなったと答えた者20/22名であった。徐々にではある

が、着実に成果が上がってきている。

今後、更に実践を継続し、問題解決の能力を高め自ら学ぶ子どもを育成するために授業改善や手立ての工夫を図るとともに、理科教育を通した子どもの育成について自己研修を深めていきたい。

評

新学習指導要領の目指す新しい学力観に立った学習指導の展開により、子供のよさや可能性を生かし、自ら学ぶ意欲や思考力・判断力・表現力（社会の変化に主体的に対応して現在及び将来を生きていくことができる資質や能力）の育成を図るとともに、児童生徒一人一人に生涯学習の基礎を培うことが、今求められている。

本研究は、理科学習において、新しい学力観の育成を図り、生涯学習の基礎を培うことはいかにあるべきかについての具体的かつ実践的な研究である。

研究主題に迫るため、理科における学習活動のあり方について考察し、学習活動を設計する視点として、(1)目標の設定について (2)単元計画及び学習の場の構成について (3)素材や教材の選定について の3点について、いくつかの重要な観点・視点を提案し、これに基づいて、第5学年「メダカの育ち方」の単元において、実践的展開を試みたものである。

以前から、理科においては、直接体験の重視が叫ばれているが、観察・実験を体験はしているが、本当の自然ではなく、切り取られたあるいは部分としての自然の中で行われていることが多い。本事例は、生物の環境としての自然との直接体験を重視し、五感を通して芽生えた“感動”を、児童生徒が、自ら“学ぶ”原動力となるような工夫が試みられている。

また、継続的な観察・実験活動を伴う学習単元においては、授業において、児童の思考・意識の連続性が保ちにくいという悩みがあった。本事例では、日常における継続飼育活動を、単元の指導計画に位置付け、授業における学習活動と日常の飼育活動における観察とを結びつけている。一面では、授業における学習活動は、児童の科学的な見方・考え方を補充・深化・統合し、新たな感動を与え、飼育活動に更に励みを与える場でもある。

本単元のねらいの達成及び問題解決能力を中核とした「自ら学ぶ力」育成が図られつつあることは、理科作文により、読み取ることができる。そして、さらに、自らの学習状況を評価する能力——メタ認知能力——が育成されていることが窺える。

このような学習活動を保証するものは、筆者の力説している通り、新しい学力観に立った学習指導観の確立と教師の教材に対する深い教材解釈によるものである。

本研究の内容は、単に理科だけではなく、他教科においても大きな示唆を与えるものであり、本研究を参考とし、研究が広まることを期待します。