

研究主題

自然を身近にとらえる理科学習

～マルチメディア教材を活用し、科学的な見方・考え方を育てる～

要約：「科学的な見方・考え方」を育成するために、学習指導過程に指導の重点を位置づけ、マルチメディア教材の活用の目的を明らかにして授業実践した。その結果、「子どもの素朴な見方・考え方の引き出し」「問題解決の視点の明確化」「日常生活との関連化」等においてマルチメディア教材の活用が有効であることがわかった。

キーワード：科学的な見方・考え方 素朴な見方・考え方 問題解決の視点 生活との関連
学習指導過程図 マルチメディア教材

はじめに

平成15年度石川県基礎学力調査によると、小学校では他教科に比べ、理科が好きだと答える子が多い。しかし1999年IEA(国際教育到達度評価学会)の調査では、国際的にみると日本の子どもは理科嫌いが多く、生活に役に立たないという意識が強いという結果が出ている。その原因として、学習で得た学びが生活と結びついていないこと、科学的な見方・考え方が十分育っていないことによるのではないかと考える。

また一方では、教育の情報化が進み、「確かな学力」を育むためのIT活用が望まれている。理科学習でのIT活用は、実体験の不足を招く恐れがあると懸念される面もあるが、活用方法によっては生活との関連づけを図る上で有効に働くと思われる。

以上のことから、生活との関連を意識した学習指導方法を明らかにするとともに、その指導の効果を高めるマルチメディア教材(IT)の活用方法を探ることが、「科学的な見方・考え方」の育成には重要であると考えた。

研究の目的

科学的な見方・考え方を育成する「学習指導と評価の在り方」と「マルチメディア教材の有効な活用方法」を探る。

研究の方法

- (1) 「科学的な見方・考え方」の育成の過程を明らかにし、図式化する。
- (2) 参考文献等をもとに指導の重点を明らかにし、学習指導過程に位置づける。
- (3) 「科学的な見方・考え方」の育成に有効な評価方法を探る。

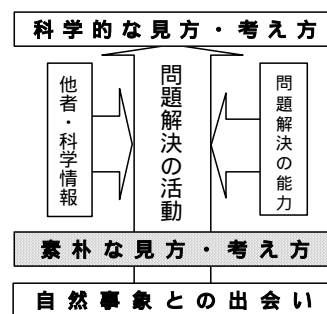
- (4) マルチメディア教材の活用の目的を明確にし、効果的な内容や活用方法を検討する。
- (5) 授業実践を通して、「科学的な見方・考え方を育成する」「学習指導と評価」および「マルチメディア教材の有効性」を考察する。

研究の結果と考察

1. 「科学的な見方・考え方」の育成の過程
「科学的な見方・考え方」とは、科学的(実証性、再現性、客観性)に解決していく中で培われる方法や手続きと、それによって得られた結果や概念を意味する。

「科学的な見方・考え方」を育成する要素は内的要素、外的要素、行動・活動的要素の3点だと考えられ、それらの要素が融合することで「科学的な見方・考え方」が育成されると考える。

そこで、その要素を組み立て、「科学的な見方・考え方」の育成の過程を図式化した(図表1)。



図表1 育成の過程

2. 「科学的な見方・考え方」育成の学習指導
「科学的な見方・考え方」を育成するためには自然体験や日常生活の中にある自然事象に対して興味を抱かせることからスタートとなる。そして、子どもの素朴な見方や考えを引き出し、視点を明確にした科学的な追究へと導くことが重要である。その学習過程の中で、

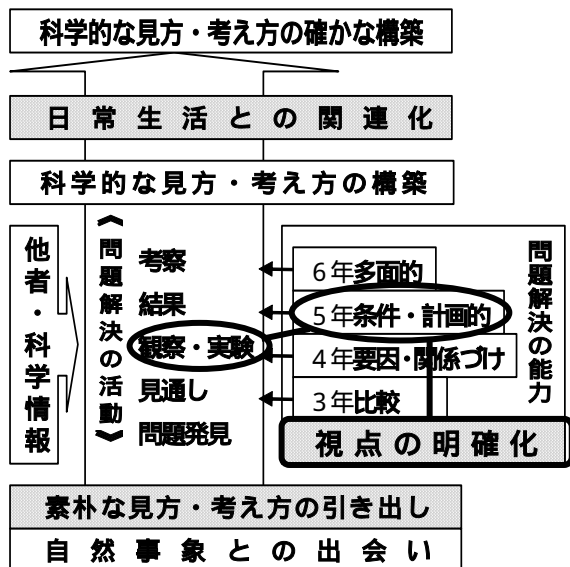
科学的な見方・考え方が育成されていく。さらに、もう一度、日常生活の中の自然事象をふり返り、生活との関連を図ることで実感の伴った理解が深まり「科学的な見方・考え方」の確かな構築につながる。

以上のことから、指導の重点を次のようにした(図表2)。

- ・子どもの素朴な見方・考え方の引き出し
- ・問題解決の視点の明確化
- ・日常生活との関連化

図表2 指導の重点

上記の指導の重点を「科学的な見方・考え方」の育成過程に組み込み、学習指導過程図を作成した(図表3)。そして、その学習指導過程図を指導案に位置づけながら授業を展開することで、指導の重点が意識化される。



図表3 学習指導過程図(注)第5学年の場合

3. 「科学的な見方・考え方」を育てる評価
「科学的な見方・考え方」を育成するための評価方法として、以下の方法が効果的だと捉える。

【イメージマップ】学習前と学習後に、子どもにイメージマップを書かせ、子どもの概念をとらえる。イメージマップの学習前と学習後を比較することで、科学的な見方・考え方の育ちを評価し、授業改善に生かす。

【形成的評価】観察カード、プリント等の形成的評価により、子どもの見方・考え方を適時に評価し、次時の指導に生かす。

【自己評価】教師と子どもとの話し合いで評価項目を作り、それをもとに自己評価し問題解決の視点を意識づける。

4. マルチメディア教材の有効な活用方法

(1) マルチメディア教材の有効性

マルチメディア教材は、一般的には「自己学習力の向上」「思考力・判断力・表現力の向上」などの有効性が明らかとなっている。

「科学的な見方・考え方」の育成にあたっては、ねらいとする見方・考え方を具体化し、図表2の指導の効果を高めることを目的として活用する。活用後、ねらいとする見方・考え方が子どもに身につくことこそ、有効性が高まったと考える。

(2) 効果的な内容と活用方法

マルチメディア教材の内容は、実体験ができるものは省いたり、オープンエンドにして実体験への意欲を喚起したりすることで、マルチメディア教材の有効性を高めることができる。また、生活圏内の自然事象を素材とした内容は、生活との関連を図るのに有効である。

マルチメディア教材の活用方法は、次のことに留意することが重要である。

- ・教材の特性をつかむ。
- ・活用の目的(子どもにつけたい力は何か)を明確にする。
- ・活用後の授業設計(子どもの考えをどう深めるか)を考える。

5. 授業実践の結果と考察

(1) 実践 第3学年「植物のつくりとそだち」

「植物の育ち方には一定の順序がある」「つくりは根・茎・葉でできている」という見方・考え方と「比較しながら観察する技能・表現」を育成することが、単元の主なねらいである。

「子どもの素朴な見方・考え方の引き出し」、「観察の視点の明確化」、「日常生活との関連化」の3つの指導とその指導を効果的にするマルチメディア教材を、実践授業を通し検証した。

素朴な見方・考え方の引き出し

マルチメディア教材「CD-ROM『石川の自然』」の、双子葉類、単子葉類の葉と根の様子を比較する動画を活用した。動画を見た後、根には2通りがあることに子どもは気づき、双子葉類を「大根型植物」、単子葉類を「ヒゲ型植物」とネーミングした。そこで、タンポポの根は大根型かヒゲ型かの予想を立てさせ、ワークシートを使って子どもの素朴な見方・考え方を引き出した。

観察の視点を明確化

タンポポの根を予想する活動後、実際に校庭の野草を掘る実体験へと進んだ。その際、根の形を予想してから掘るという条件を付けることにより、素朴な見方・考え方が体験の中で吟味され、掘ることを繰り返すうちに「根と葉の形には関係がある」という見方・考え方へと変容した。

その後、大根型植物とヒゲ型植物を比較し、その特徴を観察した(図表4)。そのスケッチ



図表4 観察スケッチ

チでは、根・茎・葉を意識した表現や、根と茎の境界を意識した表現、葉脈や葉の毛などの細かい部分の表現もあった。

日常生活との関連化

マルチメディア教材「これは何だろう」を活用し、学習で獲得した「植物のつくりは、根・茎・葉である。」という見方・考え方で、身近な野菜を見つめ直す実践をした。

活用したマルチメディア教材は、大根やレタス、ホウレンソウなどの大きく成長した野菜の静止画である。子どもは、大きく成長し形を変えた野菜に驚き、植物のつくりに対する見方・考え方を再確認すると同時に、他の野菜はどんな成長をするのかと進んで調べている子もいた。

考察

2種類の植物を掘る内容の動画を活用することで、子どもの素朴な見方・考え方が引き出されたと言える。またその違いを観察することで、問題解決の能力「比較する」という視点が明確になったと言える。さらに大きく成長した野菜の静止画を活用することで、子どもは「植物のつくりは根・茎・葉である。」という見方・考え方を再確認し、日常生活との関連を図ることができたと言える。

(2)実践 第6学年「大地の変化」

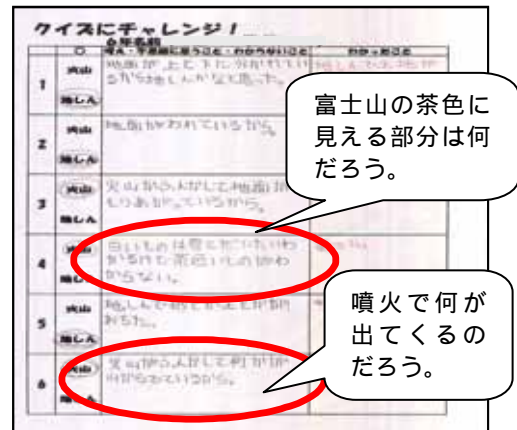
この単元は選択学習で、火山活動、または地震によって引き起こされた土地の変化について多面的に追究する能力を育成すること、自然の力の偉大さを感じ取ることが、単元のねらいである。

「子どもの素朴な見方・考え方の引き出し」と「多面的な追究の視点の明確化」を指導の重点にし、マルチメディア教材を活用しながら、ねらいに迫ろうと実践した。

素朴な見方・考え方の引き出し

石川は地震発生件数が少なく、近くに噴火している火山もない。既存の知識は少ないと考える。その子どもの実態を考え、地震や火山活動に関する多くの情報を提供し、追究課題を選択させることが重要だと考えた。

そこで、13枚の静止画をランダムに見せ、地震による土地の変化か、または火山活動による土地の変化かをクイズ式に当てるという提示をした。そして、静止画から分かることや疑問に思うことなどを記録させ答えを予想させることにより、素朴な見方や考え方を引き出した(図表5)。



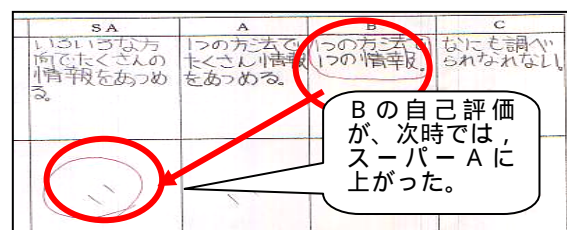
図表5 子どもの素朴な見方・考え方

この活動で、子どもは自分の追究したい方向をつかみ、具体的な課題をもって調べ学習を進めることができた。

多面的な追究の視点の明確化

ア．自己評価

多面的な追究とはどんな追究かをイメージした図を見せ、具体的な自己評価の項目を話し合った。そして、学習の終わりにその項目で自己評価し、「多面的な追究」を意識しながら調べ学習を進めた(図表6)。

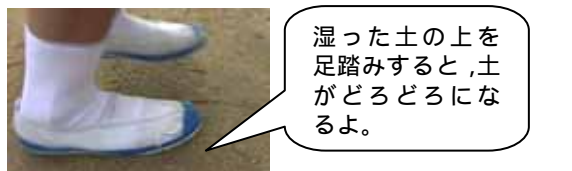


図表6 子どもの自己評価

イ．子どもが撮影した動画「モデル実験」

「液状化現象とは、どんな現象か」を課題として調べ学習を進めた子どもが、モデル実験の様子をデジタルビデオで撮影し(図表7.8)、交流の場で活用した(図表9)。その動画を見た他の子どもは、モデル実験の様子を見て、

液状化現象を理解することができた。



図表7 モデル実験1



どろどろの土の中に軽い物を埋め、土の上に重い物を置く。振動させると重い物が沈んで軽い物が浮いてくるよ。液状化現象もこれと同じ現象だよ。

テレビで言っていた「液状化現象」って、こういうことだったんだ。納得。

図表8 モデル実験2

図表9 パソコンで説明

考察

実体験が容易にできない地域の子どもの学習意欲を高めたり、素朴な見方・考え方を引き出したりするために、マルチメディア教材を活用することは有効であったと言える。また、子どもとの話し合いで評価の項目を決め、その項目で自己評価することは、「多面的な追究」を意識化することができ、問題解決の視点を明確にすることができたと言える。さらにモデル実験のビデオを使った発表は、実証性を伴い科学的（実証性、再現性、客観性）な伝え方ができたと言える。

(3) 実践 第4学年「ものの温度とかさ」

この実践は、発展学習への意欲を喚起するとともに、学習で獲得した見方・考え方で、身近な自然事象をふり返り、生活との関連化を図ることをねらいとした。

日常生活との関連化

マルチメディア教材「羽咋駅の線路遊間」はJR羽咋駅の協力により作成した動画である（図表10・11）。金属のかさの変化は視覚的には分かりにくいですが、動画ではその様子がよく分かる。また生活圏内である駅の線路を素材とした動画は、生活との関連化を図ることができる。さらに線路は立ち入り禁止区域であるため、この教材を活用することで間接体験ができる。



図表10 午後2時の遊間



図表11 午後6時の遊間

この動画を見た子どもは、理科室で獲得した学びが、町の中に存在することに意外性と感動を感じていた（図表12）。その思いが、「『ものの温度とかさ』の工夫があるものを身近なところで探そう」とする意欲につながり、その後、子どもは、通学路や橋、家の周りなどでそれらを探ることができた（図表13）。

金属の玉で実験したのと同じように、線路も金属だから、のびぢみするとわかりました。町の中に金属の性質を使った物があって、びっくりしました。

図表12 子どもの感想

- ・吉崎大橋にギザギザのすき間があった。
- ・通学路の歩道のコンクリートにすき間があってゴムみたいなものがはさんであった。夏に自転車で通ると、ゴットン、ゴットンとする。

図表13 身近なところで見つけたもの

考察

生活圏内のものを素材としたマルチメディア教材を活用することにより、実感の伴った理解を深めることができたと言える。また学習で獲得した「温度変化によって、もののかさは変化する。」という見方・考え方が生活と関連されたと言える。

結論

本研究の結果、マルチメディア教材を活用し、科学的な見方・考え方を育てる理科学習のあり方として以下のことが明らかとなった。

1. 学習指導過程図を位置づけ授業を展開することで、「科学的な見方・考え方」育成の指導が重点化される。
2. 「子どもの素朴な見方・考え方の引き出し」「問題解決の視点の明確化」「日常生活との関連化」の3つの指導と評価、マルチメディア教材の活用により、「科学的な見方・考え方」が育成され、子どもは自然を身近にとらえることができる。
3. 活用の目的を明らかにし、効果的な活用方法をとることで、マルチメディア教材の有効性が高まり、科学的な見方・考え方を確かな構築へと導くことができる。

参考文献

- (1) 『小学校理科教育はこう変わる』
角屋重樹・森本信也 学校図書 2000年
- (2) ITで築く確かな学力
～その実現と定着のための視点と方策～
初等中等教育におけるITの活用の推進に関する検討会議 2002年