

I 大会主題 「知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育」

この21世紀は、新しい知識・情報などが社会活動の基盤として重要性を増す「知識基盤社会」と言われている。学習指導要領解説では、「知識基盤社会」を、新しい知識・情報・技術があらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す時代であると定義付け、知識基盤社会の特質として次の4つを挙げている。



- 知識に国境がなく、グローバル化が一層進む。
- 知識は日進月歩であり、競争と技術革新が絶え間なく生まれる。
- 知識の進展は、旧来のパラダイムの転換を伴うことが多く、幅広い知識と柔軟な思考力に基づく判断が一層重要になる。
- 性別や年齢を問わず参画することが促進される。

「知識基盤社会」においては、「生きる力」を育むという理念はますます重要であり、「自ら問題を見出し解決しようとする主体性」「新しい知識を形成していくための思考力」などが求められる。学習指導要領の中核をなす「知識基盤社会」をキーワードに、これからの時代を切り拓いていく人間を育てることを目指し、平成21年度の東京大会から提案されている内容を引き継ぎ、大会主題を「知識基盤社会の時代を切り拓く人間を育てる理科教育」とした。

II 愛知大会研究主題 「自然を愛し科学の知を築き、生かす児童の育成」

1 大会主題を受けて

「知識基盤社会の時代を切り拓く」ためには、どのような力を備えることが必要なのであろうか。

技術革新が絶え間なく生まれる社会では、自ら問題を見出し解決しようとする態度や能力が大切になってくる。そのためには、小学校の理科学習では、なによりも自然の事物現象に親しみや愛着をもつことを目標にしたい。

理科学習において、自然を科学としてとらえ直していく活動を通して、児童が自然の巧みさや面白さを知るとともに、それらをうまく生かすことで人間の営みがより豊かになっていることに気付くことが必要である。このような理科学習を通して、自然を対象とする学びに意義を感じた児童は、疑問や気付きから自ら問題を見出すとともに、身近な自然の事物・現象にかかわり続けようとする主体性を身に付けていく。そして、このような児童は、競争と技術革新が絶え間なく生まれるの社会の中でも、主体的に社会の形成に参画し、その発展に寄与できる人間へと成長していけると考える。

また、パラダイムの転換が行われる社会では、新しい知識を構築するための思考力が大切になってくる。小学校の理科学習では、体験的な活動を軸として、生活経験から得られた素朴な概念を整理された知識へ高めたり、新たな知識や概念を創造したりできることをねらっている。児童は得られた知識を整理し、新たな概念を構築していく。その過程で、柔軟な思考力が身に付く。そして将来、パラダイム転換の問題に直面したときに、既知であれ未知であれ、ふさわしい知識を選択し、見通しをもってそれを解決し、乗り越えていくことができるようになる。つまり、身につけた知識を生かすことができる人間に成長していけると考える。

2 愛知大会研究主題について

愛知大会研究主題で育成を目指す児童の姿について提案する。

「自然を愛し」

愛知県は、大都会と豊かな自然とが混在し、また、ものづくりのさかんな地域でもあり、児童の周りには、理科の学習対象となる事物・現象やそれらを活用したものが多様に存在する。そして、児童は日々の生活の中で、それらを使っていたり、それらにかかわっていたりしている。しかし、児童はそれらを理科の学習対象として意識したり、それらに自ら目を向けたり、主体的にかかわったりすることが十分にできていない現状がある。

理科の学習は、自然の事物・現象との出会いから始まる。その出会いを出発点として、児童は、自然から

問題を見出し、自然を見つめ直すことで問題を解決していく。それらの過程において、学習内容である科学が、身近な生活に生かされていることを知ったり、自分の生活を豊かにするために役立つことに気付くことで、自然の事物・現象に興味・関心をもち続けることができ、自然を愛する心情が育まれるのではないだろうか。

「自然を愛し」とは、理科学習の対象としての事物・現象に興味・関心をもち、新たな問題に直面した際にその解決を図ろうと、自然の事象とさらにかかわり続けようとする心情であり、態度である。

「科学の知を築き、生かす」

児童は、自ら問題を見出し、その解決に向けた意図的な活動に仲間とともに取り組むことで、素朴な見方や考え方を科学の言葉を使って説明できる科学的な見方や考え方にまで深めていく。そして、獲得した知をより豊かな生活のために活用できるものへと高めていく。これら一連の学習を、認知的な側面から「知を築き、生かす」とし、知識基盤社会の時代を切り拓くために必要であるにとらえた。

ここでいう「知」とは、与えられた単なる知識ではなく、問題解決の過程を通して築かれる「既知と関係性をもった必然性のある知識」ととらえる。あえて「科学の知」と使うのはこの「知」が問題解決の過程を通して、科学的な言葉で説明することができるようになったことを意図するからである。

「築き」とは、児童が今までもっていた知識と学習によって獲得した知識を整理・統合して、応用したり適用したりできるものへと、新しく創造したり、創り変えて更新したりすることである。このような創造や更新には、順序性はなく絶え間なく繰り返し行われることから、創造したり更新したりすることを「築く」と表現する。

「生かす」とは、「科学の知」を基にして身近な自然や生活に働き掛けることである。児童は、体験をきっかけとした問題解決から、「科学の知」が身近な自然や生活とかかわりがあることを認識する。さらに、身近な自然や生活とかかわる中で、科学的な見方や考え方をを用いることや、築かれた「科学の知」で説明できることで、学んだことの有用性を感じる。この経験を通して得た成就感や感動は、身近な自然や生活に「科学の知」を基にして、積極的に働き掛ける姿として現れる。

以上のことから、平成25年度の愛知大会では研究主題を「自然を愛し科学の知を築き、生かす児童の育成」とし、「事物・現象にかかわり続けようとする心情をもち、創造・更新した科学の知を基にして自然や生活に積極的に働き掛ける」児童の姿を追い求めることとした。「愛」と「知」によって未来を切り拓くことを願って。

Ⅲ 愛知大会研究副題 「体験を軸として、科学の有用性を実感する理科学習」

愛知県のこれまでの実践では、平成21年から、問題解決を通して実感を伴った理解を図る体験活動を取り入れて実践を行ってきた。その結果、児童の実感を伴った理解を図る上で一定の成果をあげることができた。しかし、実践後の児童の実態を調べてみると、自然の事物から問題を見出し、その問題を主体的に解決しようとするものの、科学の知を身の回りの生活に生かそうとする姿にはたどり着いていないことが分かった。

そこで、この解消に向けて着目したキーワードが、「有用性の実感」である。平成20年1月の中央教育審議会答申の中で、「理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る。また、持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する。」と、有用性の実感について言及している。(→平成24年度学習状況調査の分析結果に合わせて変更していく。)

副題にある「科学の有用性」とは、身に付けた科学的な概念(科学の知)が人の生活や身近な自然とかかわっていたり、役立っていたりすることである。これまでの多くの実践研究では、答申(または全国学習状況調査の分析結果)に述べられているように、児童が科学の有用性を実感できる学習は展開されてこなかった。そのために、獲得した知識は断片的で、既知との関連性をもった必然性のある知識として身に付けることができなかった。

これら科学の有用性を児童が実感するのは、問題解決の過程で身に付けた科学の知を用いることで、自然現象が説明できるようになったり、生活をよりよいものへと高めることができたりしたときである。このように、科学の有用性を理科学習において実感することができれば、目指す児童像に近付くと考えた。

また、「有用性の実感」を考えた場合、教材を身近な自然を取り入れたものにしたり、児童が活用できる地域素材や社会施設などを学習対象にししたりするなど、児童が直接かかわることが有効であると考えた。そこで、もう一つのキーワードとして着目したのが「体験」である。身近な自然や均一の回りの自然素材に直接働き掛

けることで、児童は、かかわり続けようとする心情をもち、築いた知を基にして、自然や生活に積極的に働き掛けることができると考えたからである。「体験」については、科学の知を築くという認知面に加え、自然や生活に積極的に働き掛けたり、かかわり続けようとしたりする心情面の高まりに焦点を当てる。「体験を軸とする」とは、体験を取り入れることを基盤に、取り入れる体験やその効果的な位置付けを吟味して各単元を構成する、という教師側の意図を表したものである。

こうした体験を軸とした理科学習を通して、「科学の有用性」を実感した児童は、「分かれば分かるほど自然ってすごい」「この現象はそういうことだったんだ」「身近な製品にも使われているんだ」「賢く利用しているね」などと「理科学習は自分たちの将来にわたって必要な学びである」との思いをもつことができる。そうすることで、主題である、「自然を愛し、科学の知を築き、生かす児童」に迫ることができると考えた。

IV 研究内容について

1 体験を軸とした科学の有用性を実感する理科学習の在り方について

本研究では、児童が科学の有用性を実感するためには、効果的な体験を教材化することやその体験を効果的に位置付けることが有効であると考えた。そこで、「体験の教材化」と「体験の位置付け」について、その効果的な在り方について取り組むこととし、それぞれにおける視点を次のように提案する。

(1) 「体験の教材化」における視点

事物・現象の性質や働き、規則性などの認知的な側面はもちろんのこと、「どうしてそうなるんだろう」「やっぱりそうなんだ」などと、心情的な側面についても科学の有用性を実感できることを念頭に教材化を行う。

- ① 科学の知と実生活との関連に気付く体験
- ② 科学の知を利用したものづくり体験
- ③ 地域素材と直接触れ合う体験
- ④ 科学技術とのかかわりに触れる体験
- ⑤ 社会施設や企業と連携・活用した体験
- ⑥ 環境問題など、複数の単元を相互に関係付ける体験
- ⑦ エネルギーなど、系統性を意識した体験

(2) 「体験の位置付け」における視点

単元の一部に限らず、単元全体を貫くように位置付けることも考えられる。体験を基にしてその後の学習が活発になる単元構成もあれば、学習の後に行う体験が効果的な場合もある。実生活や身近な自然とのかかわりがより明確となり、科学の有用性を実感できるように体験を効果的に位置付ける。

- ⑧ 単元の導入・終末など、単元の特性に応じた位置付け
- ⑨ 問題把握、問題解決、活用・適用など、学習目標に応じた位置付け

2 各会場校の取り組み例

各会場校では、前述の視点を具体化して取り組んだ。以下にその一例を示す。

- 「ものづくり」を中心に単元構成をした。科学の知を活用する「ものづくり」、物の改良を通して理解を深める学習など、教材の開発とものづくりの場を単元にどう位置付けていくかについて研究を深めた。
- 「地域素材と直接触れ合う教材」では、公園やビオトープ、地層など地域の自然を活用して、自然の不思議さや面白さを感じる感覚や自然を愛する心情をいかに養うかについて研究を深めた。
- 「社会施設の活用」では、プラネタリウム、科学館、環境学習センターとの連携の仕方や学芸員との効果的な連携などについて研究を深めた。
- 「企業との連携」では、専門家として企業の方と交流する場面や教材を企業の方と共同開発する場面などで、有効な連携の仕方について研究を深めた。
- 「環境問題における単元相互の関係付け」では、地域を流れる川を軸にした環境学習を組み、理科学習で心情面を含めて学んだり育んだりしてきたことを中心に、他教科で学んだことも生かしながら今後の生活にどう生かすかプラス面やマイナス面など多面的に考えることについて研究を深めた。
- 「系統性をもったエネルギー単元の構築」では、エネルギー概念を得ることができるよう、身近な生活や未来に向けた取り組みとかかわりをもたせた系統的な単元の構築について研究を深めた。