

「新学習指導要領」改善ポイントを学校でいかに具現化すればよいのか？

② 理数教育の充実

自分で目標を設定し、計画、実行し、活動を振り返るといふ力を日々の授業で育成する



広島大学大学院教授
角屋重樹

一、審議のまとめ

本稿は、「②理数教育の充実」について学校で取り組み、活かすための具体策を明らかにすることが目的である。学校で取り組み、活かすための具体策は、主に、授業改善の視点となることが多い。

したがって、本稿では、「②理数教育の充実」に関する授業改善の視点を明らかにすることが目的となる。この目的を達成す

るために、中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会「教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ」における「7 教育内容に関する主な改善事項 ②理数教育の充実」を調べてみよう。

ここには、課題、言語活動との関連、理数教育の充実のための基本的な考え方が、それぞれ記述されている。

特に、言語活動との関連と、理数教育の充実のための基本的な考え方は、学校で取り組み、活かすための具体策と関係があると考えられる。そこで、この記述を整理すると、以下ようになる。

(1) 論理や思考といった知的活動の基盤という言語の役割に着目し、以下のような言語活動が重要である。

・比較や分類、関連付けといった考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方などを活用して説明する

・仮説を立てて観察を行い、その結果を評価し、まとめ表現する

(2) 理数教育の充実を行う場合の基本的な考え方

① 基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着のための学年間や学校段階間での反復学習などの繰り返し学習、思考力や表現力等の育成のための観察・実験やレポートの作成、論述、数量や図形に関する知識・技能を実際の場面で活用する活動などを行う時間を十分確保する必要がある。

また、関心や意欲を高める上では、総合的な学習の時間において、例えば、博物館

等との連携による体験的な学習や、科学的な知識を活用したものづくりや探究的な活動を行う。

②算数・数学、理科のそれぞれについて内容の系統性を確保することや小・中・高等学校での学習の円滑な接続を図る。

ここで、(1)、(2)のそれぞれを詳細に検討してみよう。

(1)言語活動との関連

「比較や分類、関連付けといった考えるための技法、帰納的な考え方や演繹的な考え方を活用して説明したり、仮説を立てて観察を行い、その結果を評価し、まとめ表現する」は、以下のように考えることができる。

比較や分類は、問題解決活動において問題を見いだすための技法となつている。例えば、上弦の月と満月というように、観察している現象同士あるいは観察している現象と記憶している現象とを比べたり分類することから、「なぜ、あるいは、どうして、月の形が変わるのか」というような疑問が生じ、問題が意識される。このようなことから、比較や分類は、問題を見いだすためのひとつの技法と言える。

次に、関連付けに関しては、次のように考えることができる。問題解決過程において、前述した「なぜ、あるいは、どうして、月の形が変わるのか」という問題が意識されると、その問題を説明するための見通しを発想する。この見通しは、太陽や月、地球の相対的な位置関係に関する既得の学習経験を帰納的あるいは演繹的に関係づけることから発想できる。

したがって、関連付けは、問題解決のための見通しを帰納的あるいは演繹的に発想するためのひとつの技法と考えられる。

そして、仮説を立てて観察を行い、その結果を評価し、まとめ表現するという活動は、次のように考えることができる。

この活動は、問題解決過程において、問題意識のもとに現象を観察し、見通しを発想し、その見通しのもとに解決計画を立案し、実行する一連のものであると考えられる。そして、これは、実行結果から見通しの真偽を判断し、結論を導き出すという問題解決の一連の過程と言える。

以上のことから、論理や思考という言葉活動の基盤である比較や分類、関連付け、帰納的な考え方や演繹的な考え方や、仮説を

立てて観察を行い、その結果を評価し、まとめ表現するという技法や一連の活動は、問題解決過程という文脈において成立すると考えられる。……ア

(2)基本的な考え方

①基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着のための学年間や学校段階間での反復学習などの繰り返し学習、思考力や表現力等の育成のための観察・実験やレポートの作成、論述、数量や図形に関する知識・技能を実際の場面で活用する活動などを行う時間の十分な確保は、次のように考えることができる。

時間の確保は基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着と思考力や表現力等の育成のために行う。したがって、これからの理数教育は、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着と思考力や表現力等の育成が重要な課題と言える。

②また、算数・数学、理科のそれぞれについて内容の系統性を確保することや小・中・高等学校での学習の円滑な接続を図るということは、次のように考えられる。

これからの学習指導においては、小・中を見通した内容の系統性を考慮し、それに

基づく教材解釈が必要となる。

このため、小学校の教師は中学校の算数・数学、理科の学習内容やそれぞれの系統を、また、中学校の教師は小学校の算数・数学、理科の学習内容やそれぞれの系統を、理解しておくことが必要であることを意味する。

今まで述べてきたことにおいて、これからの理数教育で、特に重要な課題である、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着と思考力や表現力等の育成を詳しく考えることにしよう。

二、基礎的・基本的な知識や技能の定着

知識や技能を子どもに育成することについて考える。子どもが知識と技能を習得するためには、それらを繰り返すが必要になる。しかし、子どもはそれらを繰り返すだけでは単なる操作になって飽きてしまう。

そこで、子どもが知識と技能を習得するための繰り返しについては、次のような工夫が必要となる。それは、子どもが、自分

で目標を設定し、その目標を実現する方法を考案し実行し、その結果を設定した目標に対してどれだけ到達したかを自己評価できるようにすることである。

子どもが自己を評価するためには、日頃より、目標の設定→計画→実行→振り返りという一連の活動を繰り返すことが必要になる。このような繰り返しによって、子どもは自分の知識や技能が広がり深まることを実感できるように考えられる。

したがって、子どもが自分で目標を設定し、計画、実行し、活動を振り返るという力をつけることが、知識や技能を育成することにつながると言える。

三、思考力や表現力等の育成

アで述べたように、論理や思考という言葉活動の基盤である比較や分類、関連付け、帰納的な考え方や演繹的な考え方、仮説を立てて観察を行い、その結果を評価し、まとめ表現するという技法や一連の活動は、問題解決過程において成り立つ。

したがって、思考力や表現力等は、問題解決活動において位置づけることが必要と

なる。そこで、思考力や表現力等の育成を子どもの問題解決活動で具体的に考えることにする。

子どもが行う問題解決活動は、まず、①問題を見いだし、次に、②その問題となる事象を説明するための見通しを発想し、発想した見通しの真偽を確かめるための解決方法を立案し実行し、③実行結果について考察する、という3つの場面に整理できる。そこで、①～③のそれぞれの場面において必要な力を育成する工夫を、以下に考えてみよう。

(1) 問題を見いだす力の育成

問題を見いだすためには、まず、子どもが直面している対象について、例えば、自然現象を例にすると、枯れた植物と枯れていない植物を観察し、両者の違いに気づくことである。

このような違いを見いだすことから、子どもは、植物が枯れる枯れないという現象の違いがどのような原因(要因)によって生じたのかを考えるようになる。

ところで、現象の違いに気づくためには、比較の基準が必要である。そして、その基準と観察している現象とを比べる力が大切

になる。また、比較するという場合、日常の言語で「何と何を」比べているのかが不確かな場合が多い。このため、「何と何を」比べているのかを明確になるように言語指導をすることが大切である。

以上のことから、問題を見いだす力を育成するためには、ある基準をもとにして観察している現象について、現象同士、あるいは現象と既存の知識との間の違いに気づく力を育成することが大切と言える。

(2)見通しを発想し、解決方法を立案・実行する力の育成

見通しを発想するためには、子どもが生起している現象と既存の知識とを関係づけ、その現象が生じる原因(要因)を考え出すことが大切になる。

このため、問題解決のための見通しを発想する力の育成のためには、現象と既存の知識を関係づけ、現象が生じる原因(要因)を発想できることが必要と言える。

なお、問題解決のための見通しを発想する力の育成のため、教師は、「なぜ」という問いを用いることが多い。

見通しを発想する力の育成のためには、「なぜ」という問いよりも、「何が」「どの

ように」という問いのほうが有効な場合が多い。

また、解決方法を立案・実行する力を育成するためには、子どもが既存の経験を想起し、その経験から適用できるものや類似する解決方法をもとに、解決方法を立案することが大切と言える。

(3)実行結果について考察する力の育成
実行結果について考察する力を育成するためには、実行結果を見通しや解決方法との関係で検討し、その実行結果を見通しや解決方法と比べることが必要になる。このようなことにより、子どもは見通しや解決方法を評価できるようになる。

四、まとめ

今まで述べてきたことから、学校で取り組み、活かすための具体策、つまり、授業改善の視点は、以下の5点に整理できる。

①自分で目標を設定し、計画、実行し、活動を振り返るといった力を日々の授業で育成すること

②自分が設定した目標に対して実行結果を評価する力を日々の授業で育成すること

③問題を見いだす力を育成するため、直面する現象について、現象同士、あるいは現象と既存の知識との間の違いに気づく力を育成すること

④問題解決のための見通しを発想する力を育成するため、現象と既存の知識を関係づける力を育成すること

⑤実行結果を考察する力を育成するため、実行した結果を見通しや解決方法との関係で検討する力を育成すること

○文献

中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会「教育課程部会におけるこれまでの審議のまとめ」(平成19年11月7日)