

分科会名	会 場	川崎市 麻生市民館
	助言者	川崎市立小学校理科教育研究会会長 新堀 信之 先生 川崎市総合教育センター指導主事 網屋 直昭 先生
理 科	提案者	理科研究会推進部長 高橋健一郎教諭 (京町小) 粒子部会提案 目澤貴史教諭 (東住吉小) 大村正徳教諭 (南原小) 地球部会提案 成田全令教諭 (小倉小)
	司会者	小野 薫 教諭 (殿町小)
	記録者	粒子部会記録 矢嶋竜太郎教諭 (小倉小) 地球部会記録 齋藤照哉教諭 (南河原小)
	世話人	川崎教職員組合川崎支部書記長 森下達郎教諭(東小田小)
	出席者数	143名

1. 提案の概要

新学習指導要領の導入に伴い3つの領域が「物質・エネルギー」「生命・地球」の2つの領域にわかれた。さらに、その領域を細かくみると「粒子」「エネルギー」「生命」「地球」の4つの柱にわけられる。新学習指導要領には、この4つの柱を基に小学校3年生から中学校3年生までの理科の学習内容が系列的に示されており、このことから学習のつながり（系統性）を重視して指導にあたることが明示された。そこで、理科研究会では粒子部会、エネルギー部会、生命部会、地球部会の4つの部会に分かれ、学習内容を系統的に捉え研究を進めることとなった。また、理科では最終的に科学的な見方や考え方を培っていくことが重要とされ、それら科学的な見方や考え方を中学校、高校へと積み重ねていくことで、最終的に世の中で使われている科学の原理や科学技術を作り出す素地となるであろうと考えている。つまり、中学校3年生で身につけさせたい科学的な見方や考え方を見据えて、発達段階に応じて系統的に指導していくことが重要となる。そこで、今回はこの単元でもってほしいこれからの学習につながる科学的な見方や考え方を「概念」と定義し、実践を通して紹介していく。（高橋）

○6年「ものの燃え方」

この単元は「粒子の存在」に関する学習内容である。空気を閉じ込めかたまりとして空気の存在や性質を捉えていく4年生の見方や考え方から、この単元ではさらに細かく空気やその成分に着目し燃焼の実験を進めていく。その中で、空気を構成する成分の存在や燃焼の前後の空気の性質を捉え、燃焼のしくみを子どもたちに推論させていく。空気の成分に着目し空気をより細かく見ていくことで、中学校で学習する「原子・分子」「イオン」など、物質をさらに微視的に捉え追究していくための見方や考え方の素地が育まれていくと考える。また目に見えない空気の存在を図に表す活動を通して、子どもたちは燃焼のしくみを想像しながら捉え、その現象をうまく説明しようとしていく。（大村・目澤）

○地球部会「地球とその周辺」

地球の周辺の学習において、学習者の視点がどのように広がって行くか。また、学習者の視点の広がりの中で、どのような概念が形成され、その概念が次の学年や中学校にどのようにつながっていくのかを提案した。地球の周辺は、小学校では3つの単元で構成されるが、地動説的な見方から天動説的な見方への過渡期になる、6年生の「月と太陽」の学習を中心にして説明した。この領域はスケールが大きく、直接触れることができないという特性から、子どもたちにとってイメージしにくいものである。中学校での概念形成のためにも、小学校では、観察とモデル実験に重点をおくことが大切になる。また、中学校の学習をみすえて系統的に学習をすすめる、手立てを工夫して、次の学年につながる概念のもとを形成することが大事になることを実際の場面に即して提案した。（成田）

2. 研究協議の概要

○6年「ものの燃え方」

燃焼実験で割り箸の変化にも着目させた意図とは、割り箸は見たり触ったりして観察しやすく、燃焼の前後で起こる質的な変化を捉えやすいことである。その中で燃焼の意味を捉え、目に見えない空気の質的な変化に気付かせていきたいと思った。また目に見えない事物・現象を、図などで表現させる活動を行うことで、子どもたちはより合理的に事物・現象のしくみを捉え説明しようとする態度が備わっていく。4年生では空気や水の性質を学習する中で、自分の想像を図（イメージ図）にかき表わす活動を取り入れてきた。またただ単に事物・現象を図にかき表わすだけでなく、そのしくみについて子どもたちの中で話し合わせることで、より精確に事物・現象のしくみについて説明できるようになる。今回、燃焼のしくみを図で説明する中で、空気をかたまりとして捉え表現している子どもにとって燃焼のしくみをうまく説明することができなかった。燃焼実験の結果と結び付けて子どもたちの中で話し合わせていくことで、子どもなりに空気は酸素、二酸化炭素、窒素からなり、それらの粒（成分）が混ざりあって空気は成り立っているという「粒子の存在」に関する見方や考え方が獲得できたといえる。そして、空気を粒で考えることにより、燃焼のしくみをうまく説明することができるようになった。（目澤）

○地球部会「地球とその周辺」

6年生の観察・モデル実験で形成された概念が、どのように地動説的な考え方につながっていくのかが話題となった。6年生で形成される概念は、地動説的な見方のもとになる概念となる。観察・モデル実験を通して、月が地球の周りをまわっているという天体特有の動きや、その運動を繰り返しているという規則性に目を向けることになる。また、モデル実験の際には自分を地球に見立てることになる。これは、今までの学習より広がりをもった視点であり、これが中学校の俯瞰的にみるというイメージしづらい考え方につながっていく。

3. 今後の課題

○6年「ものの燃え方」

目に見えない事物・現象を、子どもたちが想像をはたらかせながら図（イメージ図）などで表現する活動を通して、予想したり推論したりする力は、常日頃の理科の学習の中での積み重なっていくものである。習慣的にイメージ図の手法など取り入れて、目に見えない事物・現象のしくみについて考えさせていく必要性がある。また概念を系統立てて見ていくことで、より見方や考え方が広がりをもつようになり、一方向から事物・現象が捉えるのではなく、より多面的に事物・事象を捉えられるようになってくる。それは、巨視的に見たり微視的に見たり、動的に見たり静的に見たり、量的に見たり質的に見たりする見方や考え方などが備わってくると考えられる。粒子の柱では、より微視的な見方や考え方を獲得していくことになる。そうしていく中で、中学校の学習の中で、物質の物理的な変化や化学的な変化のしくみに目を向けさせられるようになってくるといえよう。

○地球部会「地球とその周辺」

小学校の段階で地球の外から見た見方をしている児童がいる。しかし、これは知識としてもっているものなので、小学校の段階では、地動説的な見方の授業展開をするのではなく、あくまでも地球の中からみていくことが必要である。小学校で段階をおって学習していくことが、中学校での科学的な見方や考え方につながっていく。