

## ～平成29年度の研究の締めくくり～ 授業創造研終わる

2月26日(月)に授業創造研修会を行いました。北理研の将来を担う若手の先生が中心となって授業づくりを行い、しらかば台小学校の磯川祐人先生が3年「ものど重さ」の授業を公開しました。授業分科会では、活発な研究討議が行われました。また、会の締めくくりとして、角屋重樹氏(日本体育大学教授)からご助言をいただきました。平成29年度の研究は、授業創造研修会の成果と課題と共に次年度研究の充実へとつながります。

## 【授業創造研修部会】

授業者 磯川 祐人 (しらかば台小)  
 チーフ 南口 靖博 (北野小)  
 協力者 石黒 正基 (発寒西小)  
 奥山 沙織 (幌南小)



## 【部の主張】

## ○金属を重さという視点から追究することで、物固有の重さについての認識を深める

3年生では、理科学習の中で鉄やアルミニウム、銅などの金属を扱うが、「金属」＝「鉄」と認識している子どもが複数見られることから、金属に対する認識が高くはないことが考えられる。そこで、本時では、複数の金属を重さという視点から追究する。また、授業の中で重さ比べを行うにあたり、重さの順位を付けるようにする。そうすることで子どもの追究意欲が高まり、主体的な問題解決の姿に迫ることができると考えた。このような学習活動を通して子どもは、それぞれに固有の重さがあることを明確に捉え、金属には様々な種類があり、それらの違いの認識を深めることができると考えた。

## ○3次構成による学び

- 1次では、生活を基盤に学びをスタートさせるため、子どもにとって身近な粘土を扱うところから始める。50gの粘土をいろいろな形に変形させる活動を通して、実際の重さと体感のずれを実感する。その後、粘土以外のもので50gを作り、同じ50gでも物によって体積が違う事に気付く。
- 2次では、異なる素材の体積を揃え、物による重さの違いを比べ易くすることで、物による重さの違いに対する認識の科学的な深まりを目指す。
- 3次では、アルミホイールとスチールホイールを装着した車のモデル実験を行い、物の重さと生活とを結び付けて考えられるようにする。



## 【授業公開の様子について】

子どもは「容器一つ分の重さのチャンピオンを決めたい」という目標の達成に向け、活動をしてきた。前時まで、鉄、砂、綿、粘土、針金、水などを直接比較することで、鉄が暫定チャンピオンになっていた。本時では、「鉄よりも重い物はないだろうか」という問題意識をもち、鉄以外の金属である銅、真鍮、アルミニウムについて比較する活動を行った。

子どもたちは、カップに細かく切られた金属を丁寧に詰め、重さの直接比較を行った。アルミニウムは明らかに軽い、銅と真鍮が同じくらいの重さになり、グループによって結果に違いが出た。また、同じ銅1カップでも重さに違いがあったというグループも見られた。

実験結果について話し合ったところ、次時はカップに詰め直すグループと、秤を使って調べるグループに分かれて活動することになった。



## 【研究討議(参会者より)】

### ○教材の扱いについて

- ・金属を切って詰めるという活動は子どもから出てきたものなのか。
- ・針金を切って詰める流れは何故か。
- ・アルミ箔でも容器に詰められるのであれば、アルミ箔でもよかったのではないか。
- ・真鍮は、銅と亜鉛の合金であり、曖昧である。また、授業の後半で銅と銅がつり合わなかった。この時点で教材として成立しない。
- ・金属で比べるのは面白いが、切らずに針金のままでよかったのではないか。
- ・新しい素材に挑戦するのは価値がある。その一方で、子どもの分かり方を大切にしていくことも必要。
- ・詰めるというのは具体的な仕事なので、観念的な重さの違いよりも詰め方に夢中になりやすい。もし詰める活動をするのであれば、多少詰め方が雑でも結果に違いが出ないものを使うべきである。
- ・微妙なものも対象にすると学びが深まるか、というところでもない。極端に違うものをたくさん扱ったほうが良い場合もある。

#### ●なぜ金属を扱うことにしたのか。

→真鍮は5円玉、銅は10円玉、アルミは1円玉に使われている。生活の中のいろいろな場面で使われている金属を教材化できると良いのではないかと考えた。

#### ●なぜ針金を使うことになったのか、また、切って使ったのはなぜか。

→針金は、異なる材質でも同じ太さのものを用意することができたため採用した。

2次の場面では、針金を容器に詰めることができなかつたため、切って詰めるということになった。

#### ●1次と2次で素材を変えたのはなぜか。粘土のまま進めても良かったのではないか。

→「もの」の重さというように、「もの」を一般化するために、いろいろなもので実験をする必要があると考え、1次とは素材を変え、針金で2次に進むことにした。

- ・直接比較を続けてきたことで天秤を使ったということだが、置く場所によって結果が変わる大雑把なものなので、もう少し精度の高いものを使ったほうが良かったのではないか。
- ・ものを詰める活動を続けてきているが、今日の授業の中で精度を求めたらどうなるか、なんでも精度を上げればよいというわけではない。
- ・はっきりさせたい思いがあるなら間接比較で良いのではないか。

### ○子どもの主体的な問題解決について

- ・今日は子どもの判断が入り込む余地がなかった。問題解決ではなくクイズになってしまったように感じた。
- ・自主的な活動は行われていたが、主体的な問題解決ではなかったように見えた。
- ・それぞれの重さについて学ぶ場面でランキングは難しい。
- ・同じ金属でも色が違う、見かけの違い以上に違いがあるけれど、重さはどうなのだろうか、と進めていくべきではないか。
- ・見かけ上の違いは大切にしたい。今回、鉄とアルミの間に砂が入ったことは子どもにとって衝撃だったのではないか。
- ・見かけ以上に違いがあることを学ぶべき。

### ○子どもの姿について

- ・子どもが、指示されなくてもノートに記録しながら活動を進めていたのが良かった。欲を言えば、前時の振り返りをする場面でノートをめくって想起する姿が見たかった。
- ・授業の前半と後半での活動に違いが見られなかった。ただ、結果に納得せず、ほかのグループにもって行って比べようとする姿に良さを感じたが、順位をつけるという活動は、45分の授業には合っていなかったように感じる。

### ○教師の関わりについて

- ・今回、金属を使ったのなら、子どもが比べたくなるような展開や関わりが必要だった。
- ・次の時間で秤を使いたいという思いを拾って次につなげたのは良かった。

## 【ご助言 角屋 重樹 氏(日本体育大学教授)より】

### 1. 本日の授業について

- 教材解釈が甘過ぎる。この単元の指導要領の内容は
  - ア. 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。
  - イ. 物は、体積が同じでも重さは違うことがあること。となっている。今日の実験では、「同じ体積にすると物質によって重さが違うんだね。」というところまでもっていかなくてはならない。
- 手で重さを比べる場面があったことは良かった。人によって重さの感覚が違う。だから天秤を使う。道具を出すときには必然性がなければならない。



### 2. 新指導要領について

- 指導要領が変わったことによる着目点
  - 1. どんな子どもにしたいのか
  - 2. どんな力を付けるのか
  - 3. そのためにどんな授業をすれば良いのか (今回は具体的に出ている)
  - 4. どのように評価するのか (評価は目標の裏返しである)
- 「人間性」という言葉が入った。人との関わりによって自分になかったものを人から学ぶ。これが人間性の一つの現れ。違ったものから学ぶという謙虚さが必要。そういう学級経営をしなければならない。ただ、人間性についての評価をすることにはならないだろう。
- ベネッセからユーチューブに載せている映像の視聴

#### 4年「とじこめられた空気と水」の授業から

比較のすべ  
関係付けのすべ  
既習を活用するすべ  
話し合いを活用するすべ  
実験方法を考えるすべ

#### 6年「比(割合)」の授業から

既習を活用するすべ  
話型を活用するすべ  
自分と違う答えの子の意見をあえて説明させる。  
書画カメラにノートを映し出して説明させる。  
解答をみんなで検討  
関係付けのすべ  
授業中の気づきや変化を自分の言葉で言わせる。

- 傾聴姿勢を身に付ける。(まず聞くこと)
- どのように考えが変わったか言う場面がある。学級が安定していないと間違った考えをもっていた子どもが自分の変容を語れない。人間性がある。

永田会長

学級経営が一番大切な基盤になるけれど、教材解釈が甘いと「すべ」を生かせないということ。理科の研究団体として大事にしてほしいという点を教えてほしい。

・「思考の基盤」(前に学習したことが次にどう生きるか)「比較の基準」(どれを基準に比べるのか、どういう形で比べるのか)、その構造を各単元で作っていかなければならない。理科の本質であるから、授業論ばかりでなく教材解釈を大切にしてほしい。

### 講演「新しい理科教育の方向性」

講師

文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官

鳴川 哲也 氏



#### <新学習指導要領について>

新学習指導要領の大きな方向性として、何ができるようになるか、何を学ぶか、どのように学ぶか、という3要素があるが、その中心にあるのが、「社会に開かれた教育課程」の実現である。各学校においては、教育課程を軸に学校教育の改善・充実の好循環を生み出す「カリキュラム・マネジメント」の実現を目指すことなどが求められている。

そして資質・能力は「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」という三つの柱で整理された。これを踏まえて、各教科においても目標をこの三つで整理されたということが今回の改訂の大きな柱の一つである。

新学習指導要領小学校理科の各内容では、アのところには知識及び技能が、イのところには思考力、判断力、表現力等が書かれている。学びに向かう力、人間性等については、各内容の部分ではなく学年の目標に記載されている。

また、各学年で主に育てたい問題解決の力が設定されているが、あくまで「主に」ということである。つまり、3年生では「問題を見いだす力」が主に育てたい力となっているが、問題を見いだしたところで学習を終えるわけではない。

#### <資質・能力について>

「知識及び技能」は「習得」という言葉で書かれている。「思考力、判断力、表現力等」は「育成」、「学びに向かう力、人間性等」は「涵養」である。涵養とは、長い時間をかけてゆっくり育てていくということである。

理科では、「見方・考え方を働かせた問題解決の活動を通して、三つの柱で整理された資質・能力を育成することが目標となり、「主体的・対話的で深い学び」の視点での授業改善が求められる。

「見方・考え方」は、問題解決の活動を通して育成を目指す資質・能力としての「知識」や「思考力、判断力、表現力等」とは異なることに留意が必要である。

#### <見方・考え方について>

これまでは「科学的な見方や考え方」を養うことを重要な目標として位置付けてきた。しかし今回、全教科等を通じて「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」という「物事を捉える視点や考え方」が「見方・考え方」として整理された。

学習や人生において、「見方・考え方」を自在に働かせられるようにすることにこそ、教員の専門性が発揮されることが求められるのである。

理科において、「見方」は理科を構成する領域ごとの特徴から整理を行った。例えば、量的・関係的な

視点での見方を働かせるというのは、一つの単元だけで鍛えるということではなく、同領域の単元の学習を通して、長いスパンで鍛えていくという視点で授業づくりをしていくとよい。

例えば、6年「ものの燃え方」の学習は粒子を柱とした領域であるから、「質的な視点」で捉えることが求められている。しかし、集気びんの中のろうそくの火が消えたとき、「空気の質が変わったのだろうか」という視点ではなく、「中の空気が無くなったのかな」という実体的な視点だったり「もっと大きなびんなら…」という量的・関係的な視点だったりすることもある。必ず質的な見方で見なければならないということではない。いろいろな視点で見ることで、「見方」が鍛えられていくのである。

そして、理科に限らず、いろいろな見方を、いろいろな教科や生活の場面で自在に働かせることができたなら、見方が本当に豊かになった、鍛えられたといえるのだろう。

## パネルディスカッション

パネリスト：三田村 剛（附属札幌小）

馬場 大輔（旭川市立大有小）

新澤 一修（札幌市立北野小）

コーディネーター：播磨 義幸（札幌市立発寒西小）

助言：文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官 鳴川 哲也 氏



播 磨：新学習指導要領の実施に向け、北理研としてどのような授業を作っていくとよいのか、まず、理科の授業づくりで一番大切にしたいことは、どんなことだろうか。



三田村：理科の学習は、何時間かのまとまりの中で問題解決が行われると考えている。授業の終わりに、次の時間に向けた疑問や新しい気づきが位置付く展開を大切にしたい。



馬 場：子どもが楽しくワクワクできるものが良いのではないかと考える。授業の中で「？」(疑問)と「！」(発見)が現れるようなものが良い。疑問と発見は、主体的対話的で深い学びにも関わってくるものだと思う。これを教師が常に意識しておくことが大切だと考える。

新 澤：子どもが事象と向き合ったときに、理科の見方を働かせて問題を見いだすことのできる授業構築が求められていくのではないかと。そして、次期学習指導要領のゴールである資質・能力はどこかというところ、知識・技能面についても関わってくるのではないかと。





播 磨：今後、理科の見方・考え方を働かせることで、授業がどう変わっていくのか考えてもらいたい。  
見方・考え方を働かせることが問題解決の力につながってくるのではないかと考えると、問題の見だし方を見直すだけでも、授業の導入などが変わってくるのではないかと。

新 澤：子どもが見方・考え方を働かせられるような授業を教師が仕組みで作っていかなければならない。「見方・考え方」を働かせないと子どもの問題解決が成立しないような授業になってくるだろう。北理研がこれまで作ってきた授業に、見方・考え方をどのように位置付けるかをこれから大事に考えていかなければならない。

馬 場：「考え方」については、現行とさほど変わらないと考えている。「見方」については、教師が、この単元ではこんな見方を働かせて問題解決ができるようにしたい、ということをこれまで以上に押さえていかなければならないだろう。

播 磨：単元、領域で「見方」がきれいに整理されて示されたことで、子どもが事象をどのような見方で見ているのか、ということを教師が見取る物差しとして有効であると考えている。

三田村：見方を働かせるためには、いろいろな「眼鏡(視点)」をもっていなければならない。持っている「眼鏡」を働かせながら、広げていったり、深めていったり、種類を増やしたりすることを、単元を通して育てていくべきものではないかと考えている。一方で、子どもは「眼鏡」を持っているものの、持っていること自体に気付いていなかったり、使い方が分からなかったりするだろうから、持っていることに気付かせたり、その使い方を教えてあげたりすることで、自覚化させていくのも教師の役割ではないかと考える。

播 磨：資質・能力を育てるということについても、今後授業がどのように変わっていくのかについて考えていきたい。本当の意味で納得のいかないことに対して、みんなで本物に触れて関わるからできるという視点で授業をつくっていくのが、資質・能力を育てる授業づくりの第一歩なのではないだろうか。

三田村：学びに向かう人間性というところを重視している。人間にできるのは、前に向かって進むこと。新しいものを創り出していくことだと考える。情意面が追究の原動力となる学習展開を大切にしたい。人間性はすぐに育まれるものではない。3年生から中学校高校と長い時間をかけて大事にしていくものだと考えている。子どもの資質・能力を育むという意味では、学びに向かう人間性、前向きに動き出す心情面を引き出すような授業をしたいという意味を込めて、目標があり、そこから本質に目を向けていく授業展開ができればと考えている。

馬 場：資質・能力ということでアクティブラーニングもそうだが、全く新しい指導方法を行う必要はない。今回のように整理されたということで、中身についてはそれほど変わってはいないのではないかと。特に理科についてはこれまでも問題解決の能力を育てることを大切にしているから、整理されたからといって大きく変わるということではないと考えている。協働的な学びを通して納得解や最適解、妥当な考えを導き出していくというプロセスを小学校のうちから繰り返していくことが、社会に出てからも役立つ力になっていくのではないかと考える。

新 澤：資質・能力といっても、見方・考え方とは切り離せないと考えている。これからは、資質・能力というようにゴールがはっきりとしていて、その中で理科の見方・考え方を働かせるという展開になっている。授業を作っていく上では、これまでゴールとしていたものを問題解決の中に働かせていくということなのだから、これまで自分たちが作ってきた問題解決の授業に近づいてきたと考えている。理科の見方・考え方は、知識を苗床に生まれた視点という解釈で良いのか、違うのであれば、理科の見方と知識とは、どのような関係にあるのかを知りたい。また、知識というのは、経験からくる概念も含めたものとして考えてよいのだろうか。

播 磨：北理研では、これまで子どもの問題を重視し、解決したら次の問題が生まれるような、納得解や妥当な考えを生みだせるような授業を大切にしてきた。また、そのような授業を見てきた。一方で、子どもは本当に納得していたり、次の問題を見いだしていたりするものなのだろうか。追究すればするほど、妥当な考えと言いながらも、実は納得がいかなかったりするところはないだろうか。そうすると、子どもの本当の問題を明らかにして、子どもが本当に納得する授業とは何かということについて、しっかりと向き合い考えていかないと、問題解決の資質・能力を育てていく授業はできないのではないかと考える。そこで、授業づくりに向けた重点を聞かせてもらいたい。

新 澤：子どもの問題解決に関してはこれまで大事にしてきたことと何ら変わらないと考えている。ただ、資質・能力や理科の見方・考え方といった、次期指導要領によって新たに我々が得た視点によって、これまで作ってきた授業を新学習指導要領の視点で見直してみることが大切だろう。つまり、これまでの授業を新指導要領に当てはめて見たときに、どのように見えるのかということが大事であると考えます。

馬 場：単元レベルを越えて年間指導計画レベルで考え、子どもの思いを大切に場面と、指導事項に沿って進める場面のバランスを取っていかねばならないだろう。現実的には、その間を取っていくしかないのでは、と考えている。見方・考え方の「考え方」については、学習の中で考え方を提示し、振り返りの場面で考え方を自覚化する関わりをすることも一つの方法なのではないだろうか。

三田村：指導要領では「実感を伴った理解」という言い方をしているが、そのためには、1回の実験や体験ではなく、何度も繰り返し事象に関わることのできる教材化、または学習展開が本当に大事なのだろう。つまり、授業で大切にしたいのは、繰り返し事象に関わることのできる学習展開である。北理研の研究部長として一言、資質・能力をゴールとしていくことは新学習指導要領に位置付けられているが、そこに夢中になるあまり、理科の本質の部分がなくなってしまうかもしれない。その中で、理科の本質に迫る問題解決の力が薄らいでしまわないように気をつけたい。北理研としては、理科の本質に迫る問題解決を中核に、新学習指導要領がゴールとしている部分に迫っていけるような展開を作っていきたい。

播 磨：最近の教材は1回ではっきりと分かるというよりも、分かった気になってしまうということもあるように思える。

## < 助 言 >

文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官 鳴川 哲也 氏

単元をどのようにデザインするかということであるが、例えば、物の温まり方の学習において、教科書に金属・水・空気の順に載っているからその順番で進めるということではなく、なぜその順番で進めるのが良いのか、その順番で進めることによって子どもにどんな資質・能力が育成されるのか、ということを考えることが大切なのである。これが担任サイドのカリキュラム・マネジメントである。

単元のデザインというのは、今まででも大切だったが、これからも、資質・能力を育成していくためにどのような展開にすることが大切かを考えていくということが欠かせない。



新学習指導要領で「!」や「?」を言うならば、「なるほど!」というのは、概念的な深い理解の言葉である。これまででいうところの実感を伴った理解に当たる。今日学んだことを、過去の学習や日常生活と結び付けて、そのつながりを実感することは深い理解であり、新学習指導要領でいうところの知識に当てはまるだろう。「あれ?」というのは新学習指導要領でいうところの「問題を見いだす力」である。

「あれ?」というのは疑問の言葉であり、そこから問題を見いだすためにはどのようにすればよいのかということを考えることは一つの手だてとして必要ではある。こちらも大切な言葉である。つまり、「あれ?」という言葉は、「問題を見いだす力」に直結している言葉であるから、新学習指導要領においても多少言葉は変わるものの、内容としては大きな違いはなく、今までやってきたことに間違いはないと考えてよい。

「見方・考え方」は、子どもが最初からもっているのかということについては、どちらともいえないと考える。それは、それぞれの経験の中から、なんとなく感覚的に、漠然とあるものなのではないだろうか。例えば、風が強いと物が飛ばされるというのは、経験から分かっているものであり、量的・関係的な見方である。しかし、子どもは、そういう見方で見ているわけではない。このように、子どもが生活経験からなんとなくもっている見方を、教師が場を提供したり発問をしたりすることによって、意味付けたり、価値付けたりすることで、少しずつ分かっけいき、学年が上がるにつれて自覚的に働かせることができるようになればよいと考えている。急激に鍛えるとか使えるようになるといったことを考えると、教師から「この見方で見なさい」ということになりかねないので、そのように考えないほうが良い。資質・能力の育成を目指すことが目的である。

小学校の理科において対話的な学びが無いということはある程度あり得ないと考えている。なぜならば、みんな合意形成して客観性を得ていかなければならないものであるから、一人で実験をして一人で結論を出して一人で満足しているのであれば、それは理科の授業にはならない。たとえば、「本当にその考えで良いのか」といった妥当性の検討である。これは、実証性、再現性、客観性という側面から対話をする事なのではないだろうか。このように、理科ならではの対話がある。

「見方」と「知識」の関係について、今までは「見方や考え方」の中に知識は入っていた。しかし今回「見方」は事象を捉える視点である。「資質・能力」としての「知識及び技能」には、「見方」は含まれていない。



「学びに向かう力、人間性等」を大事にすることには同感である。資質・能力は三つの柱に分けられているが、我々が資質・能力を育成しようと考えたときに、今日は「知識及び技能」だけを育成しようとか、今日は「思考力、判断力、表現力等」だけを育成しようというように、柱の一つを育てようということにはならない。理科は内容教科であるから、最終的には、知識を概念化して理解していくことがまず大切である。そのときに、教師が子どもに、これはこういうものなのだよ、と伝達することで身に付けさせるのではなく、子どもが認識を深めるために、問題解決という活動を通して学習を進めてほしいと考えているのである。その問題解決のプロセスにおいて、「思考力、判断力、表現力等」を育成しながら「知識及び技能」を獲得していく。また、そのプロセスにおいて「学びに向かう力、人間性等」も涵養されていくということである。つまりすべて一体となっているのである。「学びに向かう力、人間性等」はもちろん大切ではあるが、それだけを取り上げて育成するというのではない。

今回の学習指導要領は、どちらかという問題解決の力というのがクローズアップされている。自然と科学という言葉を考えてときに、科学という面が色濃く反映されているように感じるのだが、自然という面もとても大切である。その象徴的なものとして、問題を見いだす力が育成されているということは、自然の凄さや巧みさにつながっており、自然を愛する心情についてもしっかりと育まれているように考えている。だから、何かを解決したということと同時に、まだまだ自分には分からないことがたくさんあるということ、自然はすごいという心情も涵養できるのではないかと考えている。だからこそ学びに向かう力も大事であるとする。

プログラミング教育について、算数、理科、総合な学習の時間に例示された。理科でやる場合の例として、電気の利用を挙げた。それぞれの単元には学習内容があり、プログラミング教育だけをすることにはならない。プログラミング教育と一番親和性のある単元は何かという視点で見たときに、電気の利用が一番適切ではないかと考えた。電気の利用の学習から、生活に戻り、玄関灯など、センサーによる電気の有効利用について、プログラミングを体験しながら考えるという流れはどうだろうか。ただ、必ずこの単元で実施しなさいということではない。あくまでも例示である。

プログラミング教育を実施する場合、必ずICT機器が必要になってくる。計画的に整備を進める必要がでてくる。



【事務局】北海道小学校理科研究会 事務局長 三木 直輝（石山南小学校長）

Tel. 591-4747 Fax. 591-4912 e-mail : naoki.miki@city.sapporo.jp

【担当】広報部長 三浦 貴広（幌南小学校）

Tel. 521-0214 Fax. 531-6754