

別紙2

自ら学ぶ教職員 活動報告書

【グループ名】

東濃数学勉強会

【テーマ】

よりよい算数・数学教育を求めて、楽しみながら指導観を豊かにする。（今年度の主題：子どもの思考が動き出す発問のリスト化）

【取組の内容とポイント】

本研究部では、算数・数学において「子どもの思考が動き出す」とは、「数学的な考え方ができる（にせまる）」と捉え、数学的な考え方を分類し、そのリスト化を図ろうと考えた。

そこで、片桐重男著書『数学的な考え方とその指導 第1巻』（片桐重男，金子書房，1981年）をもとに、鈴木正則氏が著書『数学的な考え方を育てる課題&キー発問集』（鈴木正則，明治図書，2015年）の中で提唱している数学的な考え方の分類を本研究部でも用いることとした。分類は以下の通りである。（詳細な定義は引用著書を参照）

＜数学の方法に関係した数学的な考え方＞

- | | | | |
|----------|----------|--------------|----------|
| ①帰納的な考え方 | ②類推的な考え方 | ③演繹的な考え方 | ④統合的な考え方 |
| ⑤発展的な考え方 | ⑥抽象化の考え方 | ⑦単純化の考え方 | ⑧一般化の考え方 |
| ⑨特殊化の考え方 | ⑩記号化の考え方 | ⑪数量化，図形化の考え方 | |

この数学の方法に関係した数学的な考え方の分類をもとに、いくつかの教科用図書を比較、分析するとともに、私たちが普段の授業で使うとよい「子どもの思考が動き出す発問」のリストを以下に示す。

【成果】

＜教科用図書の比較を通して＞

今年度は、大日本図書、啓林館、東京書籍、教育出版の4社の教科書を全学年購入し、比較した。その中で、大日本図書の特徴を以下にまとめる。

（1）小学校

- ①帰納的な考え方と類推的な考え方を基に、計算規則を見つけ出し、計算技能を身に付ける場面が多い。特に、帰納的な考え方では、リンゴマークの問題を位置付け、同じように計算できるか考えさせる場面が非常に多い。顕著な特徴は、「数直線図」を始めとした数量化、図形化の考え方である。問題把握だけでなく、計算規則の根拠を見つけ出すことにも図形化の考え方が示されている。
- ②教科書には、Aさんの解法とBさんの解法の比較をする場面（解法提示）がある。これは、発展的な考え方や記号化の考え方として出題されている。しかし、現在、多くの教師が解法提示での授業展開を行わず、解法を始めから考えさせる帰納的・類推的な考え方で解決させている場合が多い。岐阜県の課題である「式の読み取り」に弱さがあるのは、こういった「記号化の考え方」をおろそかにしている結果ではないかと考えられる。

（2）中学校

- ①教科書を読み解くと、それぞれの数学的な考え方を育む発問が用意されていることが分かる。特に、顕著な特徴として、数と式領域では「一般化の考え方」、図形領域では「演繹的な考え方」を基にした授業展開が多い。
- ②抽象化の考え方について、関数の問題場面で、進行の様子がグラフに表されているが、当たり前のように1次関数や $y = ax^2$ で表されている。このように捉える時には、「一定に進んでいる」という抽象化の考え方は欠かせない。抽象化することのよさを生徒に実感させる必要がある。また、大日本図書は、確率の場面において「条件」に言及した発問は少ない。例えば、「さいころをふる場合、その振り方はどのようなことに気を付ける必要があるか」など、教師が、「同様に確からしい」ための条件を明らかにしておく必要がある。

<子どもの思考が動き出す発問リスト>

数学的な考え方	上段○：基本的な発問 下段・：単位時間における発問例
①帰納的な考え方	○見つけ出した規則（性質）は、この問題でも使えそうですか。 ・1から順に代入して、方程式が成り立つxの値を求めましょう。
②類推的な考え方	○その考えは、この事象でも使えそうですか。 ・この先、○○はどのようになっていくのだろうか？
③演繹的な考え方	○根拠を明らかにして、説明してみましょう。 ・AだからBと言えるのだね。（BであるのはAだからだね）
④統合的な考え方	○AとBの共通点は何でしょう。 ・AとBで共通していること（見方、考え方、根拠）はありますか。
⑤発展的な考え方	○他のやり方は、ありませんか。 ・○○の場合（様々な条件を変えて）はどうなるのだろうか？
⑥抽象化の考え方	○この条件のよさは、なんですか。 ・数学の世界で考えるためには○○という条件が欠かせないね。なんで？
⑦単純化の考え方	○簡単な数字に置き換えてみると、どのように考えることができますか。 ・まず、この場合（ $n=1$, $x>0$, 三角形など）を考えてみようか。
⑧一般化の考え方	○結果から、いつでも言えることを考えよう。 ・形が変わっても、成り立つでしょうか。
⑨特殊化の考え方	○取り得る値が最小値（最大値、0など）のときはどうなるかな。 ・特別な場合で考え、実験してみよう。
⑩記号化の考え方	○AをBと書くことにすると、AをBで表すと・・・。 ・式で表現するとどんな式になるかな。
⑪数量化、図形化の考え方	○問題を図や表で表すことはできますか。 ・複雑な情報を整理して、関係を見える化したいね・・・。どうする？

<広島大学附属三原学校園の研究発表会参観を通して>

「感覚に基づく自他の多様な意見や価値観を論理的に捉え直し、判断することを通して、完成を高めることができる子ども」を算数・数学科の研究主題として実践されている。7年生「確率」の学習では、「イレギュラーな事柄の起こりやすさ」を2つの病院の出生率を題材に捉えさせようという授業であった。斬新であったことは、子どもたちが、2つの病院での出来事を単純化したり、記号化したりしながら、数学的に比較可能となる条件を設定していく授業であったことである。従来であれば、教師が条件を設定し、その設定されたいわば考えやすい土俵を用意して子どもの活動を仕組むことが多いが、本授業は、数学や数学の世界を創り出していく過程を体験するような授業であった。また、6年生「ならべ方と組み合わせ方」の学習では、すごろくを題材とし、「ゴールに近いほうが上がりやすい」という感覚を図や表に表現することで論理的に捉え直し、判断する子どもの姿が印象的であった。さらに、授業終末において、「サイコロの目を変えると・・・」という視点で本時の学習内容を振り返りながら、新たな課題を設定する発展的な指導が子どもの思考の流れを創り出していた。

どちらの授業も「何ができるようになるか」に焦点を当てた授業であり、「新しい時代に必要となる資質・能力を育成する」授業の方向性が勉強になった。私たち自身が「育成する資質・能力」や「働かせる見方や考え方」を自覚することが大切だと感じた。日々の実践の中で、確かな教材研究と豊かな指導感をもち、数学を楽しむ子どもたちを育てていきたい。

【今後の課題】

新学習指導要領の実施に対して、数学的な見方や考え方を分類し、認知していくことで、授業計画の段階で子どもが働かせるだろう見方や考え方を明らかにして授業に臨むことで、指導の焦点化・重点化ができるようになるだけでなく、子どもが働かせている見方や考え方を形成的に評価していくことができるようになる。今後も教科書の分析を進め、指導を豊かにしていきたい。