

平成28年度

第61回 長野県中学校連合教科研究会

数学科

目 次

I 研究テーマ	1
II 研究の趣旨	1
III 参加校の研究要旨一覧と参加者名、指導者名	1
IV 研究問題と協議内容	3
V 本年度の研究の反省と来年度の方向	9
VI あとがき	10

I 研究テーマ

生徒自ら数理を獲得し活用していくための指導はどうあったらよいか
～確かな教材研究を基につける力を明確にして～

II 趣旨

長野県の数学教育における課題は、つける力を明確にして個に応じた指導を充実させることである。そのために、生徒個々の実態把握をもとに、数学的な見方や考え方等のつける力を明確にした教材化を図り、基礎的・基本的な内容の一層の定着に取り組みたい。さらに、既習内容を生かした課題把握をし、個人追究から共同追究で練り上げながら、自ら数理を獲得し、活用できた成就感が味わえるようにしたい。「つける力を明確にして」というサブテーマを続け、つける力の決めだしと評価について、そして、ついた力が次時や次単元、あるいはそれを越え学年を隔てた単元の中でもどう生かされていくのかについて研究していきたい。

III 参加校テーマ一覧と参加者名、指導者名

第1分科会

- ・指導者 南信教育事務所主任指導主事 勝野 学 先生
- ・司会者：中島 洋 先生 ・記録者：片原 範子 先生 ・世話係：嶋田 和美

第2分科会

- ・指導者 中信教育事務所指導主事 牧野 圭介 先生
- ・司会者：島津 和浩 先生 ・記録者：和田 聖国 先生 ・世話係：市川 大輔

第3分科会

- ・指導者 東信教育事務所指導主事 宮崎 桂子 先生
- ・司会者：山口 紘平 先生 ・記録者：古田 剛輝 先生 ・世話係：柳沢 勇志

第4分科会

- ・指導者 北信教育事務所指導主事 高橋 信 先生
- ・司会者：善財 宏昌 先生 ・記録者：中井 健太 先生 ・世話係：須江 直喜

学校名	研究テーマ	参加者名
川上 中学校	「学び合い」の成立する学校	宮川 諒
芦原 中学校	誰でも課題解決できる授業～課題把握、確認問題を工夫して～	佐久間 拓
塩田 中学校	数学的な見方や考え方を高める授業のあり方～見通す・振り返る学習活動を通して～	平井 勝矩
永明 中学校	数学的な考え方を高め合う数学の授業～生データ、生徒をもとに～	竹内 祥佳
箕輪 中学校	自ら課題を創り出し、友と学び合う生徒～「条件がえ」を用いた数学学習の展開～	南波 秀治
阿南第二 中学校	数学的根拠を用いて説明する力を伸ばすための授業のあり方	片原 範子
両小野 中学校	事象を数理的に考察し、表現する力を育成するための指導のあり方	宇治 貢
南宮中 学校	関わり合い、学びを深めながら、数理を獲得していく指導はどうあったらよいか	岩井 孝憲

鉢盛 中学校	日常事象を数学的に考え、問題を解決する力を育む指導のあり方	小出 俊貴
中込 中学校	「授業の実践と振り返り」	中村 洸介
上田第六 中学校	「生徒が主体的に問題を発見し、既習を活用しながら解を見出していく数学学習」	高寺 威 加藤 沙織
丸子北 中学校	「グループ学習を用いた、生徒が意欲的に取り組める授業について」	吉田 周馬
岡谷東部 中学校	「既習事項を確認し、新たな学習へと広げる教材の研究」	丸田 智之
西箕輪 中学校	「生徒が数学的な表現をグループ内でやりとりしながら、思考力・判断力・表現力を高めていけるような授業場面の工夫」	清水 良汰
緑ヶ丘 中学校	「結果を改善することについての研究～文字式の利用の場面で、事柄が成り立つ理由を説明する活動に焦点を当てて～」	西沢 友希
丘 中学校	「既習の知識や技能を活用して問題解決する力を向上させる授業の創造」	中野 拓哉
柳町 中学校	「みなすことで現実事象の問題を解決する学習活動の在り方」	飯島 政昭
長野東部 中学校	「自ら考える授業のあり方」	樋口 諒 神部 浩平
高綱 中学校	「現実世界から数学の世界へ落とし込むことに焦点を当てた教材研究」	和田 聖国
鉢盛 中学校	「日常事象を数理的に捉え、数学を活用して論理的に考察する力を育む生徒の育成 ～関数 $y = ax^2$ の実践を通して～」	島津 和浩
南牧 中学校	基礎学力の定着を図りながら、伝え合う力を伸ばすための学習指導はどうあったらよいか	小須賀靖晶
坂城 中学校	学び合い活動を通して、より確かな学びをつくり、数学的な考え方を深めていく指導の在り方	花岡 慶祐
常盤 中学校	伝える活動を通して、既習事項を根拠として表現することで数学的見方・考える力を身につける授業作り	宮原 啓太
中野平 中学校	生徒一人一人が自分の考えをもちグループ学習を通して数学的な見方・考え方を深められる授業づくりと支援の在り方	古田 剛輝
松代 中学校	生徒自ら考える力をつける指導の在り方	齋藤 貴寛
更北 中学校	考える意欲を生徒が主体的に持ち、根拠を明確にして考えを深めていく授業の在り方	赤羽 健郎
鉢盛 中学校	学び合いの中で基礎・基本を確実に理解し粘り強く考え抜く生徒を育てる指導	佐藤 麻穂
波田 中学校	生徒同士が課題を共有し、問題解決に向けて高め合える授業の工夫	佐藤 信也
東御東部 中学校	できる喜び・考える楽しさを実感できる数学学習のあり方～表現力の育成に視点をあてて～	林 徹
上田第三 中学校	既習の内容を活かし、問題解決の糸口を見いだす教材研究の在り方	木内 浩司

諏訪南 中学校	生徒が現実場面から元となる考えを手がかりに事象を読み取り、方程式を立てて自ら解決していくことができる指導はどうあるべきか。	佐々木章太
長峰 中学校	数学的活動を通して、ともに学び合いながら自らの思考を深めていく授業づくり	飯山 祥
赤穂 中学校	生徒が問題解決への見通しをもち、主体的に取り組む数学の授業づくり	白鳥 敦
穂高西 中学校	基本の定着と既習事項を活用できるようになるための授業の創出～生徒の意識を大事にした学習課題の設定と追究のあり方を中心に～	小坂 佑騎
豊科南 中学校	数学を使って日常生活の事象を解決したいと思う生徒を育てるための授業について	牧内 自勝
飯綱 中学校	友と関わりながら数学的な見方・考え方を深めていく数学学習のあり方	永井 信行
城南 中学校	生徒が学ぶ意欲をもって自ら取り組むためのICT活用のあり方	善財 宏昌
筑摩野 中学校	解決の見通しをもち、友と追究していく授業のあり方はどうあったら良いか	林 克也
附属松本 中学校	自分で見出した数理を、他の場面にも活用できるか思考・判断し、表現していく数学の学習	柳沢 勇志 須江 直喜 藤原 司
附属長野 中学校	目的に応じて必要な根拠を選び出す力を高める指導のあり方	嶋田 和美 市川 大輔 高野 勉

IV 研究問題と協議内容

【第1分科会】

[討議題1]「事象を数理的に捉え、問題を自立的、協働的に解決する指導の在り方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 数量関係を捉えることはとても大切であり、数量関係を見抜ける力をつけていきたい。特に1学年の段階では文字を扱う最初の段階であるため、言葉の意味をはっきりさせながら、前時や既習事項との違いを明確にして学習に臨めるようにしたい。
- 2 解の吟味の問題では、特に「正答でない」場合、「理由を説明する」ということも大切にしていきたい。しかし、説明することは生徒にとって難しいため、まずは「正しい説明をよむ」等の活動を入れ、生徒自身が「正しい説明とは何か」ということを把握できるようにしていく必要がある。
- 3 証明は論理的な思考表現であるが、フローチャートなどは有効である。最終的には論理的思考力を生徒に育んでほしい。日常の授業で論理的に説明することを大切にしていきたい。
- 4 生徒同士が、お互いの考察を交換する中で「えっ？何で？」と言える場を大切にしていきたい。このような言葉が授業の中で飛び交うことが、学び合いの原点になる。

B 討議された内容

- ・1学年の数量関係の学習で学んだことが、2学年での連立方程式や、3学年での二次方程式にどのようなつながり、既習や手立てがどの程度必要になるか、教師が見通しをもつ必要がある。1学年の段階で具体物を使ったり、線分図や表を使ったりしながら、学習を積み重ねることがとても重要である。
- ・解の吟味の問題では、方程式でなくては解けない問題を扱いたい。また、解の吟味の必要感として「前回とはうまくいかないこと」を生徒自身が実感することや、教師自身が説明の段階で「どこに焦点をあてるか」が大切になってくる。
- ・説明の場面では、まず手元に「自分の考えがある」ということが重要である。数学的な説明ができるようになるには、日々の「まとめ」や、説明する機会をどのように設けるかが必要になる。

[討議題2]「日常の事象を数理的に処理し、問題を解決する指導の在り方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 一次関数の場面で、生データを扱った授業をする際には、教師自身が授業のねらいを明確にして

おくことが必要である。例えば、グラフを書く力をつけたいのか、グラフからよむ力をつけたいのか。それらによって、生データの扱い方も変わってくる。

- 2 教師が、生徒たちの考えを広めたり深めたりするような支援を行うことが深い学びにつながっていく。生徒たちの主体的な学びを、しっかりと教師自身が確認したい。
- 3 小中連携に関して、数学ギャップを無くすことはとても大切である。正の数・負の数を用いて平均を求める場面では、小学校6年生までに学習したことを授業の中でも大切に、そのうえで負の数を使用すると、「便利さ」をより実感できるようになる。

B 討議された内容

- ・生データを、一次関数とみなしていく中で、更に「日常とのつながり」が意識できるようになると感じた。
- ・正の数・負の数の利用の問題は、資料の活用で使う階級値と似ている。資料の活用との違いをどう明確にするかが必要である。全部たして計算していた平均の出し方が、負の数の獲得によってどのように変化するか、しっかり実感させることが必要である。
- ・ジグソー法やポスターセッションを用いて授業を展開することは、「学び合い」の一つとして実践してみたい。だからこそ、日頃の授業から、グループ学習等の時間を大切にしながら、適切な場面で仕組めるようにしていきたい。

[討議題3] 「問題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力を育む指導の在り方～問題解決に向けて、構想・見通しを立てることについて」

A 指導者の先生のご指導

- 1 構想を立てる授業等で、グループ追究から全体追究へ変わっていく際には、教師は「グループ追究を止める勇気」をもち、グループの考えを全体で追究していく場面切り替えを行いたい。
- 2 「方針を立てる・構想を立てる」ことはとても大切であるため、一学年の時から系統的に授業を積み重ねていくことが必要である。
- 3 穴埋め方式の学習は有効な部分もある。手立ての一つとしてはよい。しかし、最後までその手立てを続けて、本当に生徒に力がついたかは判断しきれない部分がある。生徒の実態を把握して、穴埋め方式を手立てとして使うことも大切であるが、最終的には白紙の状態でも自分で解決していけるようにしたい。

B 討議された内容

- ・自分自身の方針を修正し直す時間をとるのは、とても有効である。
- ・教師が目指す生徒の姿のレベルをどんどん下げてしまうと、生徒が数学に楽しさを見いだせなくなっていく可能性があるだろう。数学的活動を充実させ、既習を活かすことで、生徒が「できた！」と実感できるようになっていく。既習事項を大切にしていける状況を作りたい。
- ・式の計算の利用でも、フローチャートの様なシートを使うのはとても有効だろう。しかし、いつそのシートを生徒から離すのかを見極めていく必要がある。

[討議題4] 「問題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力を育む指導の在り方～解決過程をふり取り、得られた結果を活用することについて」

A 指導者の先生のご指導

- 1 生徒が楽しんで学習に向かうことは、とても大切なことである。特に条件変えなどで問題を自由に生徒が作れることは、生徒にとって「楽しいこと」でもあり、「嬉しいこと」でもあるだろう。これらの積み重ねが、「内容知」「方法知」のそれぞれの見方・考え方を深めることにつながっていく。
- 2 どの授業においても、「この授業は、生徒にとって意味があるのか？」ではなく、先生方が自分の軸をしっかりもって、生徒につける力を明確にもち、授業を展開していくことが大切である。

B 討議された内容

- ・条件変えの授業は、なかなか実践できていない。自分達で問題を作成することで、生徒の「意欲」が高まるだろう。また、今までの考え方と共通な部分・違う部分が見えてくることから、生徒の「見方・考え方」が深まりそうである。
- ・「本時のまとめ」の段階では、生徒の言葉を教師がまとめようとするのではなく、生徒自身が「方法としてわかったこと」「事実としてわかったこと」と分けて書いていくようにするのはどうか。

文責者 阿南町立阿南第二中学校 片原範子

【第2分科会】

[討議題1] 「様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力を育む指導の在り方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 子どもの実態に応じて方法の見通しを持っていくが、つける力そのままの学習課題は避けたい。

できる子が全て言って学習課題が据えられたとき、残りの子は作業になってしまう。また、活用と基礎・基本は両面ある。あえて分けるべきではない。また、どんな力をつけるためにこの教材を扱うのかを明確にしたい。前時からみると、未知数が増え、等しい数量関係が3つある。それをどうするのが大切なところ。この問題を、何を用いて解いたのかがわかるようにしたい。

- 2 学調を参考にしたのがよい。準正答と正答を分けて考えるのも大切。疑問を感じる準正答もあるが、調査なので幅を持たせていることを知っておく。この事例から、結論から考えるというところが弱かったのではないか。また、単元展開の第1時でいきなり「偶数、2桁の数をどう表すか考える」とあるが、何の必要感があつたか。この第1時と本時を合わせていくと考えた場合、子どもたちは第1時になぜその学習が必要かわからない。意味、意義の理解が大切になる。
- 3 双方向というのは証明だけではなく、文字、作図においても考えることが大切。結果の見通しも同じ双方向の考えにつながる。シートについて、子どもは可視化をしないとわからない。可視化し、表現するという事は、思考判断するっていうことでもある。構想を大切にしていけるが、構想は失敗してもよい。うまくいかないから再構想することも大切な学び。ただし、文字の式変形にだけ走ると、文字が数の代わりだということが抜けてしまう。常数と文字の行き来をしていくことが大切。

B 討議された内容

- ・縦のチェーンを作るのはどうか。上と下の関係性を作るところから始めては、数字を当てはめて求める生徒もいると思うが、文字を使う必要感も持たせたい。
- ・基礎コースを対象で、 $6n+6$ から $6(n+1)$ の形にしたのは6を取り出せるという発想からではないか。 $2 \times$ (整数) への形のところに重心をおいてもよい。
- ・解明シートによって、結論と仮定から両方向で見いだせるところがすごい。また、速算法の導入もよい。文字が2つになった時にどう活用していくのが課題。

[討議題2] 「主体的に既習を活用して問題解決をするための指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 子どもが「どうして？」という問いを持つことが大切になる。今回、子どもたちが本当にじっくりきたのかどうか。ここの場面で、青青がでると子どもは思っていて、数学的確率で根拠を調べたが、その順番がじっくりこなかったのではないか。まず予想して、数学的確率で調べて「えー？本当？」と子どもたちは思う。それを実際にやってみて、「あ、本当だ。数学ってすごい。」という順番の方がじっくりくるのではないか。
- 2 単元の導入で、考えたいこと。「なんで、それを勉強するのか」ということ。動機づけが大切。関数が道具であること、未来を予想する道具であることを意識したい。ピラミッドでやるなら、100段目を考えると、比例、一次関数のものはできるが2乗に比例するものはできない。これを勉強していこうね。という流れに。私は制動距離の問題が好き。自転車で暴走するのはいけないよと。子どもに合わせて様々に検討して行ってほしい。

B 討議された内容

- ・生徒が予想したものと違うものになるという題材でよい。確率は求めて終わることが多いが、求めたものを使って説明していきたい。
- ・題材として、色々な見方ができるのでよい。関数の単元なので、日常事象とつなげていきたい。導入場面でもあるので、やはり日常事象を扱いたい。

[討議題3] 「主体的に思考を深めるための学習形態と支援のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 ランドルト環については、色々な意見がある。学習課題をどういう風に据えるか。学習課題を据えるときに、「どうやってやろう？」という問いかけをよく見る。しかし、子どもは何を言ってよいか、何を言ってはいけないかはわからない。こういった時にポイントになるのが普通の授業での方法の振り返り。本時では、何が方法なのだろうかと疑問に思った。表であれば、表の変化や対応をみればわかったというように、子どもたちの中に方法が位置づいていることが大切。
- 2 教材が素晴らしい。簡単には作れない。本時の展開で予想しないで水を入れていく様子を見ると、予想しないで見るのでは、追究の質が変わってくる。考えを持って、「本当にそうなの？違う？」と実物を観察できる追究にしていきたい。
- 3 子どもにとって、未知数と変数の理解に抵抗がある。方程式のときには「いくつが入るの？」関数では「いくつでも入れられる」と言われると子どもは訳がわからなくなる。それが同時に動いていたとなると、本当に理解できていたか疑問。方程式では等しい数量の関係を見いだすことが大切。単元には単元の本質があるので、逃してはいけない。単元構成を変える場合、指導内容をよく理解して、指導内容を落としてはいけない。
- 4 「追いつく問題の正答が半分だった。」と書いてあって、見返す姿が素晴らしい。なぜかと考えて

みると、追いつくという場面では、等しい数量を子どもが見いだすことが大切ではないか。何を考えさせるのかをはっきりさせたい。つける力が明確でないといけない。この内容は小学校6年生でもやっている。小6は変わり方の様子を調べて表を用いて問題を解くが、中1では表だけでなく方程式でも解ける。ふたつのやり方を比較し、方程式が便利だと生徒を感じる授業展開にしたい。

B 討議された内容

- ・ランドルト環を反比例とみなす場面であったが、元々ランドルト環は反比例を使って作られたものなので、それを反比例とみなすのはおかしい部分もある。
- ・学習課題の中に様々な要素が入っているのでどこをねらうかを明確にするべき。グラフをかくことであれば、グラフに焦点化したい。水を一定に入れ続けるのは難しいので、ペットボトルキャップ一杯ずつ入れるなどして、最初は増えたのに、最後は全然増えないという見方もある。
- ・人グラフというところで、模造紙を12枚張り合わせて体感させるのは斬新。関数の利用に入った後、人グラフで学習したことがどのように有効に使われていたのか。
- ・パワーポイントを用いて「追いつく」ことを図示した工夫がよい。道のりが等しいことから、どんな方程式を作ることができるかについて話し合うことができるのではないかと。

【討議題4】「知識・技能などを実生活の様々な場面で活用する力を育む指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 生データを使って授業を仕組むこと自体に価値がある。子どもの感想を見ても、有用性を感じた反応が見られる。印刷枚数は身の回りにあることで興味深い。正しいといえるか、正しくないかというところで、「正確さ」を押してしまったと発表があったが、再度測定する必要があるように仕組む必要があった。調べる枚数は10枚だけでよいのか。20枚、30枚と増やしていくことがより自然な発想ではないか。
- 2 子どもたちは楽しみながら勉強できたと考えられる。有用性を意識しており、子どもたちの反応も面白く感じる。県大会で「動機づけ」が大切だという話もあったように、提案の問題は興味深いものである。しかし、地球ど真ん中に穴あけたら落ちるといえるのか。実際は落ちないのではないかと。実際の値で考えるからこそ、実際に落ちなければ意味がないのではないだろうか、その切り口でよいのか考えたい。
- 3 実際に測定しているところに価値がある。考えたいのは、定期テストの結果と合わないというところ。先生は日常事象からの矢印を中心に授業展開を構想したのではないかと。日常事象からの矢印と、数学的な矢印と両面ある。活用するためには、活用する素地がないといけないであろう。既習というものをしっかり持たないと確かな理解につながらない。

B 討議された内容

- ・10枚あたりを30枚あたりにすると、より真の値に近づく。1枚当たり何秒というところを大切にしたい。印刷機というのが発想になかったので面白いと感じた。
- ・生データを教材化していることがすごい。「安倍マリオは嘘だった」で終わらずに、自分たちの式を検証したこともよかった。
- ・体育祭があったので仕方がないが、扱う時期を考えたい。3年か、2年の内容を十分に学習した時期か。グラフを平行移動した経験がある上で取り組みたい。

文責者 松本市立高綱中学校 和田聖国

【第3分科会】

【討議題1】「生徒が主体的に問題を解決していく授業の在り方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 学習課題がつける力に迫っていかないものになっている場合がある。この場合、それ以降の追究が作業になってしまう。そこで、教師がその授業の中で生徒につけさせたい力を明確にし、その力をつけるためにどこまで見通しをもたせるかを事前に考えておく必要がある。

B 討議された内容

- ・問題の文章の一部を変えると広い意味での「条件変え」を生徒自ら行うことにより、それ以降の追究に対しての意欲が高まり、主体的に問題解決を行うことができる。
- ・授業の中に体験活動を入れることで、生徒が主体的に学べる一方、その活動の考察を確実にを行い、学習内容を定着させる時間を確保する必要がある。
- ・長文の問題を扱う場合に、課題が把握できずに意欲が低下してしまう現状がある。これに対して、普通の授業から定期的に長文の問題を扱ったり、全体で問題からわかることや、求めたいものをはっきりさせ、方法や結果の見通しを丁寧に行ったりしていくことが大切である。

【討議題2】「既習内容を生かし自分の考えを表現することで数学的な見方・考え方を育む指導の在り方」

A 指導者の先生のご指導

1 生徒にとっては、追究を行う際に友に聴きながら追究をしたい生徒もいれば、一人でじっくりと追究したい生徒もいる。教師の支援として、生徒一人一人に目を向け、その子が何を必要としているのかを把握し、一人で考える時間を確保することも大切である。

B 討議された内容

- ・グループ活動でなかなか話し合いが行われないうち、生徒にとってペアやグループで話すことに必要感がない場合がある。そこで、ペアやグループで話し合う必要感を生徒にもたせられるような問題、課題を設定していくことで、自分の考えを表現していけるのではないかな。
- ・文字式を使った説明の場面において、問題の条件や結論を言葉から式に直すことで、解決の見通しをしっかりとらせることで、自分の考えを表現しやすくなる。

【討議題3】「学び合う活動を通して基礎・基本の定着を図る指導の在り方や数学的な見方・考え方を深める指導の在り方/数理を活用して表現していく授業の在り方」

A 指導者の先生のご指導

1 仮平均用いて平均を求める場面で、小学校で学んでいる「ならず」という考え方を大切にし、小学校で学んできたこととつなげて学習ができるとよい。

2 全体追究の際に、個人の考えを発表するだけで終わってしまうことがある。これは、つける力が明確でないためである。全体追究では、簡潔・明瞭・的確の視点から考え方を統合したり、一般性を考えたりして、追究の中で核になったことを掘り下げて考え深められるとよい。

B 討議された内容

- ・負の数の必要性を生徒に実感させたいのであれば、負の数を必要とする場面を設定していくべき。
- ・方程式の利用の場面で、解の吟味をすることがあるが、問題から方程式を立式し、その方程式を解き、その解の吟味をすることになると、1時間の授業の中では扱いきれない場合がある。方程式を解くところまでを個人で行い、全体で解の吟味をしたり、この授業を2時間扱いにしたりする工夫をするとういのではないかな。
- ・一次関数の利用で携帯電話の料金プランの問題があるが、それぞれのプランのグラフの交点に着目し、どちらのプランの方が得かを説明することに焦点を当てる場合、グラフを図1から図2のように変更するとより交点に焦点化させられたのではないかな。また、数学的な見方を深める意味では、図3のようなグラフにすると、生徒の追究もより深くなったのではないかな。

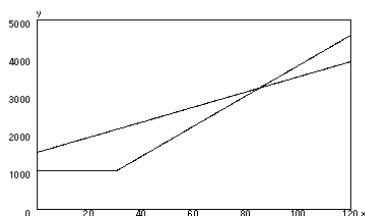


図 1.

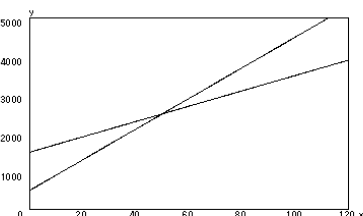


図 2.

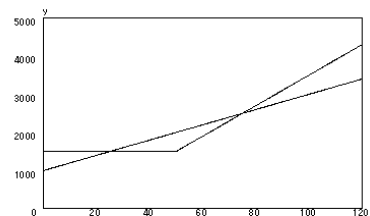


図 3.

- ・グループ学習で学び合う場合、グループ学習にする必要性、話し合う視点が大事なのではないかな。
- ・中学1年生で3×3の魔方陣の数の配列のきまりを自然数から整数の範囲へ拡張して考えた生徒は、中学2年生での文字式の利用の場面へとさらに発展させて考え、魔方陣のきまりを一般化させていけるのではないかな。

文責者 中野市立中野平中学校 古田剛輝

【第4分科会】

【討議題1】「方程式：既習事項を基に課題解決の見通しをもつための指導のあり方」

A 指導者の先生のご指導

1 実生活の場面を学習場面として設定したことがよい。「〇〇を買いたい」という問題解決における必要感を演出したこともよかった。文字を使った等式の必要性、便利さに気付く生徒にするためには、等しい関係を見つけ、等式を作り、解決するという手順を確実に身に付けさせたい。

2 グループ活動を経て、何を得てほしいのか、何を学んでほしいのかという教師のねらいを持っていないといけない。

3 方程式の利用の2時間目という単元構成を考えると、 x が表すものは限定せずに、2通りの考えから2通りの方程式を立てる活動ができる。二つの方程式を比較検討することで、それぞれのよさや、立式の際に注意することなどが、より生徒に伝わるのではないだろうか。

4 方程式を立てる際には、数量関係を正しく捉えることが必要である。そのときに線分図が有効である。線分図を用いながら立式の理由を話し合ったりすることで、線分図と式の関係性や、線分図のよさを感じることができる。

B 討議された内容

- ・グループ学習の形態については吟味したい。グループでも、ペアでも、フリーでも、生徒の思いを大事にして、その都度、適切な学習形態を取り入れていくことが大切ではないだろうか。
- ・自分の作った数式が表しているものを、言葉で説明したり、言葉の式を作ったりすることで、数量関係を捉える豊かな見方や考え方が育つのではないかと考える。
- ・クッキーの枚数を x 個とすると $(x-18)/3=(x+14)/4$ という方程式になる。人数を x 人とすると、 $3x+18=4x-14$ という方程式になる。どのような数量を x とおくかを制限しないことで生徒の考える幅が広がる。
- ・結果の見通し、方法の見通し。計算処理と実際に配ってみるものの両面から、解の吟味などの指導にもつながるのではないだろうか。

[討議題 2] 「方程式：方程式を利用するよさを感じるための教材研究」

A 指導者の先生のご指導

- 1 方程式の利用の場面で、今までの方程式の学習と、利用の学習の間に段差がある。そのため、教師の中で、方程式をたてるための明確な観点をもつことで、的確な支援ができるようになる。また、見通し・学習課題は、方向性を示しすぎると作業的になってしまうことがあるので、生徒の実態を踏まえたバランスが大切になる。
- 2 解の吟味に焦点化した授業では、最初に解き方を示してしまう。時間をかけるべき場面を精査することで、できるだけ吟味の時間を確保したい。そして、出てきた解をもとに、式に戻る生徒、現実に戻す生徒をとらえ、全体で位置付けたい。

B 討議された内容

- ・学習課題をどう据えるか。例えば、学習問題だけ提示して、活動に入る。そこからできてきた意見などから学んでいく流れもあるのかもしれない。また、見通しを焦点化することで、生徒の変化を捉え、学習課題を据えたい。
- ・グループ活動などの評価をどうするか。ペア学習、グループ学習、フリースタイルでの話し合いの中で、見ているだけの生徒も話し合いをしていなくとも、活動していないわけではない。見て、学んで、思考している生徒もいる。活動に応じた評価の観点を、教師がしっかりと持っているべき。
- ・そもそも「解の吟味」とは、ただ検算ではない。解の吟味は「現実」と結びつけることが大切。また解の吟味の必要性を感じる授業としては、確かめた結果がはっきりするものがよいと思う。

[討議題 3] 「関数：一次関数で活用力を高めるための教材研究」

A 指導者の先生のご指導

- 1 自動車の購入から維持費を一次関数としてみなして、問題を解決する題材が扱われた。ここでは、みなしたことで、どう判断できるかを考えることが大切である。現実と数学で求めた結果の相違を考えさせたい。この題材は、現実問題を数学に乗せて、変化の割合やグラフの変化の様子に着目し考察したものを、さらに現実の生活スタイルに照らし合わせたうえで、選択するなどの吟味が大切である。その後、振り返りの場を位置付けることで、一次関数を利用することのよさを感じることができるのではないかと。
- 2 式・表・グラフは、扱う題材や場面に応じて必要な方法を選択して判断できることが大切。説明するとき、何を根拠として説明してほしいのか。それを教師が明確に持ち、そのための情報の与え方を工夫したい。必要な情報を根拠として説明する姿は、理解の深まりにもつながっていく。

B 討議された内容

- ・アドバイスや助言を焦点化し、場面設定を適切に行えば、将来の実生活に使える題材だった。また、変域へ目が向きやすい題材だったと感じる。
- ・グラフを読み取る授業をするとき、傾きが 0 になる地点で、「水をとめた」などの状況を明記せずに、そこで何が起きたのかを考えさせることで、グラフを読み取る良さを感じられたのではないかと。
- ・記述式の評価について、数学的な用語を使って説明することだけが評価ではない。事象を調べたうえで、いろいろな説明の仕方を容認してもよいと考える。

[討議題 4] 「数と式：生徒が意欲的・主体的に学習に取り組むための手だてと教材の発展性」

A 指導者の先生のご指導

- 1 魔方陣は、「正の数・負の数」と「文字と式」の単元で扱うことによって、そのよさが実感できる題材である。魔方陣特有のきまりを、改めて文字式で表し、思考することで、数学のおもしろさ、

有効性を感じることができるだろう。条件替えなどもでき、さらに工夫できる点があるのも魅力である。

- 2 文字式の単元では、技能を高めて習熟させることが大切。しかし、教師が引っ張りすぎても、定着しにくい。この実践のように、計算の過程を考えていくことは大切。そこで正答がでなくても、考えて、表現したことに意味がある。ここで考えたことは、定着の評価をするときのひとつの視点になる。

B 討議された内容

- ・題材に面白さがある。2年生の文字式の利用にも使えそうである。その中でも、どこを文字に置くかなど、さまざまな活用ができそうである。
- ・正の数・負の数だけではなく、文字式の単元や連立方程式でも活用できそうである。同じ問題でも、観点や着眼点、方法の違いが多様であり、汎用性の高い題材であった。
- ・まずは具体的な数で考えさせることで、分配法則後の符号の変化に気づきやすいのではないだろうか。機械的に分配法則をするのではなく、意味を考えさせることが定着のためにも大切である。
- ・定着については、復習問題を工夫したい。授業でやったことを家庭学習で復習できるように、宿題を指定したりすることが有効だと思う。

[討議題5] 「ICT活用のあり方／定着と活用、予習を取り入れる授業展開のあり方」

A 指導者の先生のご指導

- 1 『photo-math』を使って結果から思考していくことは、大切な取り組みになる。どうしてこうなったのかを解析していき、その思考を教師が丁寧に読み取っていきたい。また予想させたら、その予想がどうだったのかを考えさせることが大切。もし、違えば、なぜ違うのかを考えさせることで思考が深まる。
- 2 予習をすることで、次の日の学習内容がわかって安心して学習できることに繋がる。また、わからないところに付箋などを、何らかのチェックをいれておく授業に取り組む自己課題にもなる。そういう意味でも、生徒の悩みや疑問点に教師が答えることは重要。また、その悩みや疑問点を全体で共有することも大切。

B 討議された内容

- ・数と式の領域でのICTの活用は、環境に依存する部分が多くて、悩ましい。解の公式の説明では、簡単な場合から入っていき、一般化する流れが多いと思う。生徒が考える、平方完成までの思考の流れを読み取っていくことがこれからの課題になる。
- ・予習で完結している生徒たちは、授業からなにを見いだすのだろうか。
- ・予習については、クラス全員ができるかは厳しいかもしれないと感じた。
- ・復習で自分の意見をまとめるためには、教師側の授業の質が求められると感じた。自分のためにも、生徒のためにも、復習が習慣化された学習を取り入れていきたい。

文責者 上田市立塩田中学校 中井健太

V 本年度研究会の反省と来年度への方向 (※県中連当日のアンケートより抜粋)

1 本年度の研究テーマについて

- ・教科書の改訂に伴い、数理を身の回りで活用していく方向になっている中で、その流れを受けたテーマ設定になっておりよいと感じた。また、教師の目指す姿が明確で意識しやすい点もよい。
- ・教材研究をより深く行うことが授業改善につながるということを感じることができた。
- ・つける力を明確にすることは、授業を構築していく上で必ず考えなければいけないことである。研究テーマとしてふさわしいと考える。“自ら”が教材研究につながる場所で、とても大切な姿勢だと感じる。
- ・生徒の「主体性」を大切にしたいテーマでよいと考える。

2 来年度の研究の方向について

- ・継続でよい。特に、生徒の「主体性」については継続してほしい。
- ・新しい学習指導要領を踏まえたテーマを考えていけるとよい。
- ・グループでの話し合い活動や理由の説明など、表現することについて研究を深めたい。

3 その他

- ・授業の終末の確認問題やまとめの重要性に気がつくことができた。この部分が不十分なので、自校の課題が明らかになった。

- ・指導していく中で、身の回りの事象を取り入れていなかったため、今後はこの点を課題として、日々の授業改善に取り組みたい。
- ・各校の実践を持ち寄り、先生方と情報交換できるこのような場はとても貴重だと考える。勉強になった。
- ・多くの資料やご意見をいただき、大変勉強になった。参考にしたいと思うものも多数あったので、来年度もこのようにお願いしたい。
- ・グループ討議の形式にいただきありがたかった。分科会全体で討論するよりも、今回のように少人数グループでの討議が発言しやすくよかった。より主体的に参加することができた。短時間の中でも様々な意見を聞かせていただき勉強になった。とても有意義な場となった。
- ・可能であれば、レポートを事前に読んでおきたい。また、HPに掲載された司会計画もメールに添付していただけるとありがたい。

VI あとがき

11月18日(金)、県下各地から多くの先生方にお集まりいただき、本年度の研究協議が行なわれました。この研究協議を通して、お互いの日々の授業について語り合うことで、生徒のことを考えた授業づくりの大切さや、これからの授業づくりのアイデアを得たことができたことと思います。

終始、温かくご指導、ご助言を下さいました主任指導主事の勝野 学先生、指導主事の牧野圭介先生、宮崎桂子先生、高橋 信先生に心から御礼申し上げます。また、司会の先生方には、綿密な計画のもとに研究会を盛り上げ、討議を深めていただきました。記録の先生方には、当日の記録と、本集録の原稿をまとめていただきました。世話係の先生方には、準備から当日の細部にまで気を配っていただき、円滑な運営の陰の力としてご尽力いただきました。ここに厚く御礼申し上げます。さらに、多数の貴重な実践を持ち寄り、熱心にご協議くださり、この会を終始盛り上げていただきましたご参会の先生方に心より御礼申し上げます。ありがとうございました。

数学科委員長 信州大学教育学部附属松本中学校 市川 大輔
副委員長 信州大学教育学部附属長野中学校 柳沢 勇志