

| | |
|-----------------|-----|
| 部長あいさつ | 1 |
| 研究主題・副主題についての解説 | 2～3 |
| 実践例 | 4 |

第 55 号

発行所 福島県中学校教育研究会数学部
 発行人 菅原 克章
 発行 令和 4 年 3 月 4 日

本年度の研究活動を振り返って

福島県中学校教育研究会数学部長 菅原 克章



令和2年度においては新型コロナウイルス感染症拡大防止により、中教研関係のほとんどの取組が中止を余儀なくされました。本年度もコロナ禍の中での1年となりましたが、県主題研修会及び県研究協議会県北・相双大会が参集しない形ではありますが開催され、支部単位では参集

型又はオンライン形式での研究協議会等が、それぞれの実態に合わせて開催されたこと、各支部、各会員の皆様に感謝と御礼を申し上げます。

本年度は、「数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成する指導はどうすればよいか」の研究主題の下、令和2年度同様の副主題「学びに向かう力、人間性等を育成する指導の工夫」を掲げ研究を推進してまいりました。各支部では、夏の研究協議会等において、生徒を真正面に据えた「数学の授業」の在り方、「数学的に考え、主体的に数学を学ぶ」生徒の育成、あるいは新たな学習評価の在り方、ICT機器を活用した効果的な指導などについて、真摯な研究や有意義な情報交換がなされたものと思っています。これらは、令和3年度県中教研県北・相双大会数学科部会資料から詳しく読み取る

ことができます。

本来であれば、原町第一中学校を会場として県研究協議会県北・相双大会が開催され、生徒と教師が一体となった授業が広く公開される予定でしたが、実施した授業の集録における紙面発表という形をとらざるを得ませんでした。日々刻々と変化する感染状況に対応してあらゆる開催方法を模索していただいた相馬支部の皆様には頭が下がる思いであり、綿密な計画と配慮に心より感謝申し上げます。

3つの授業は、それぞれ1学年が1次方程式の利用、2学年が1次関数（章末の課題学習）、3学年は2次方程式の利用であり、いずれも数学的に考えることを促す「よい問題」を提示している、多様な解決方法やそれについての議論が活性化されている、生徒に働かせる数学的な考え方を明確にすることで生徒が主体的に問題解決に向かっている授業でした。詳しくは、前述の資料及び集録を参照してください。

次年度は、新研究主題「数学的に考える資質・能力を育成する指導はどうすればよいか」を掲げ、副主題を「主体的に学習に取り組む態度を養う指導の工夫」と設定しました。現在の主題とほぼ同一の表現ですが、これは現行の学習指導要領において数学科が目指す目標の中心であるとともに、研究の実態からさらに少なくとも3年間の研究が必要であると考えたからです。解説欄に詳細を掲載しましたので、熟読をお願いします。

令和3年度 福島県中学校教育研究会数学部組織一覧

部長 菅原 克章 副部長 阿部 央・岡部 昭彦・板橋 和典・山田 徹・鈴木 隆

| 支部名 | 支部長 | 勤務校 | 支部名 | 支部長 | 勤務校 | 支部名 | 支部長 | 勤務校 |
|-----|-------|-------|-------|-------|---------|-----|------------------------------------|-------------------|
| 福島 | 菅原 克章 | 西信中 | 田村 | 高田 秀人 | 船引南中 | 相馬 | 山田 徹 | いわて経理学院中 |
| 伊達 | 阿部 央 | 県北中 | 東西北かほ | 佐藤 仁一 | 川谷中 | 双葉 | 平田 雅一 | 檜葉中 |
| 安達 | 高橋 勉 | 白沢中 | 北会津 | 秋山 了 | 磐梯中 | いわき | 鈴木 隆 | 内郷三中 |
| 郡山 | 作田 昌宏 | 日和田中 | 耶麻 | 板橋 和典 | 喜多方一中 | | | |
| 岩瀬 | 岡部 昭彦 | 須賀川三中 | 両沼 | 小関 英紀 | 会津柳津学園中 | 事務局 | 穴澤 一高(総務) 白井 智弘(庶務) 星 雅人(会計) | 附属中 信陵中 附属中 |
| 石川 | 武田 崇宏 | 浅川中 | 南会津 | 万崎 公彦 | 只見中 | | | |

研究主題および令和4年度研究副主題についての解説

| | |
|------|--|
| 研究主題 | 数学的に考える資質・能力を育成する指導はどうすればよいか。 |
| 副主題 | 令和4年度 主体的に学習に取り組む態度を養う指導の工夫 令和5年度 思考力・判断力・表現力等を育成する指導の工夫 令和6年度 知識及び技能の習得を図る指導の工夫 |

1 主題設定にあたって

(1) 過去4年間の研究の成果と課題

平成30年度から4年間、研究主題「数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成する指導はどうすればよいか」を受け、各支部で研究に取り組んできた。特に、4年間のまとめとなる今年度は、「数学のよさを実感させ、学びに向かう力、人間性等を育成する指導の工夫」を副主題に掲げ、各学校において実践的な研究を進めることができた。その成果と課題は次の通りである。

- GIGAスクール構想に伴い、一人一台のICT機器の活用がより本格化し、タブレット端末や協働学習支援ツール等を駆使しながら学び合う光景が多く見られるようになった。コロナ禍により話し合い活動等が制限される中、新たな学習形態の工夫が多くあった。
- 日常生活や社会の事象を数学的に捉えて課題解決をする場面や、具体物での操作活動を積極的に取り入れた実践事例が多くあった。
- 授業での教師の説明が理解できなかったり、問題文を正しく理解していない等、各種資料や情報を適切に読み取る力である読解力に課題があるように感じる。
- 算数・数学を学ぶことの意義や有用性、社会全般における数学の果たす役割についての認識を高めることが課題であるという指摘や、ねばり強く考え抜き問題を解決することによって得られる達成感や自信をもとに自尊感情や主体性を育むことが必要であるという意見もある。

(2) 主題設定の趣旨

今年度実施された全国学力・学習状況調査(以下、「全国調査」という。)において、全ての領域で全国平均を下回っており、特に「数と式」「図形」の領域においては全国平均を大幅に下回っている。また、「数学の勉強は好きですか」「数学の授業の内容はよく分かりますか」「数学の問題の解き方が分からないときは、あきらめずにいろいろな方法を考えますか」の質問項目では、「当てはまる」と回答した割合が全国平均を下回っており、「言葉や数、式を使って説明する問題について、どのように解答したか」という質問では、「最後まで書こうと努力した」と解答した生徒の割合が極端に低くなっている。

また、令和3年1月に中央教育審議会から出された【「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)(中教審第288号)】にも書かれている「指導の個別化」と「学習の個性化」に、以下のように示されている。

- ・支援が必要な子供により重点的な指導を行うなど効果的な指導を実現
- ・特性や学習進度に応じ、指導方法・教材等の柔軟な提供・設定を行う
- ・子供の興味・関心に応じ、一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することで、子供自身が学習が最適となるよう調整

する

このことから、生徒一人一人に授業で達成感や成就感を味わわせることが必要である。そのためには、数学的活動を充実させ、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に活かそうとする態度を養うとともに、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身につけさせ、数学的な思考力・判断力・表現力等を育むことで、数学的に考える資質・能力が育成できると考え、本主題を設定した。

2 研究主題の受け止め方

「数学的に考える資質・能力」とは

現学習指導要領では、数学的に考える資質・能力を、「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」の3つに明確化し、算数・数学科で育成を目指す力として示されている。そして、それらの数学的に考える資質・能力を「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して育成することを目指していかなければならない。「数学的な見方・考え方」とは、「事象を数量や図形及びそれらの関係に関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること」であると示されている。

3 研究主題に迫るために

全国調査の生徒質問紙の「今回の数学の問題では、解答を言葉や数、式を使って説明する問題がありました。それらの問題について、どのように解答しましたか」の回答で、「全ての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した」項目が全国平均より3.5ポイント低く、「書く問題で解答しなかったり、解答を書くことを途中であきらめたりしたものがあった」項目が全国平均より3.9ポイント高い結果となった。つまり、「主体的に学習に取り組む態度」の評価の2つの側面に示されている「自らの学習を調整しようとする側面」と「粘り強い取組を行うおうとする側面」を充実させることが急務である。

2つの側面を育むためには「自己調整のサイクル」が必要である。そのために、学習プロセスを予見・遂行・省察の3つの段階で捉え、これらがうまく循環させることを目指していく。実際に課題に取り組む「遂行」段階だけでなく、学習の計画を立て、どのように進めていくかやり方を考える「予見」段階や、取り組んだ後に振り返り、次の学習に生かすにはどうすればよいか考える「省察」段階も考慮していく必要がある。「粘り強さ」を育成するには、数学的な見方・考え方を働かせ、試行錯誤しながら深く考え抜く経験を普段の授業で繰り返し保障していくことが重要である。

また、「主体的に学習に取り組む態度」は、改正学校教育法(平成19年6月)第30条第2項(第49条で中学校)で、学力の重要な3つの要素として次のように示されている。

【生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、

これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない。】

以上のことから、次の副主題を設け、3年にわたり、研究実践を進めることとする。

| | |
|-----|------------------------|
| 1年次 | 主体的に学習に取り組む態度を養う指導の工夫 |
| 2年次 | 思考力・判断力・表現力等を育成する指導の工夫 |
| 3年次 | 知識及び技能の習得を図る指導の工夫 |

4 令和4年度の副主題の解説

令和4年度は、「主体的に学習に取り組む態度を養う指導の工夫」を副主題として研究を進める。学習指導要領では「生徒が数学の学習に主体的に取り組むことができるようになるためには、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感することが大切である」と示されている。「学びに向かう力、人間性等」とは学習指導要領解説では、「他の二つの柱（『知識及び技能』と『思考力、判断力、表現力等』）をどのような方向性で働かせていくかを決定付ける重要な要素である」と示している。そして、生徒の情意や態度等に関わるものであることから、他の二つの柱以上に、生徒や学校、地域の実態を踏まえて指導のねらいを設定していくことが重要となる。

(1) 「数学的活動の楽しさ」とは

単にでき上がった数学を知るだけでなく、事象を理想化したり抽象化したりして数学の舞台にのせ、事象に潜む法則を見つけたり、観察や操作、実験などによって数や図形の性質などを見だし、見だした性質を発展させたりする活動などを通して数学を学ぶことを重視することが大切である。さらに、自立的、協働的な活動を通して数学を学ぶことを体験する機会を設け、その過程で様々な工夫、驚き、感動を味わい、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるようにすることが大切である。

(2) 「数学のよさ」とは

数学的に考えることのよさ、数学的な表現や処理のよさ、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題解決に数学を活用しようとする態度を育成するためには、何よりも「数学のよさ」を実感できるようにすることが大切である。また、数学が生活に役立つことや数学が科学技術を支え相互に関わって発展してきていることなど、社会における数学の意義や価値も含まれる。数学のよさを実感できるようにするためには、数学を学ぶ過程で、数学的な知識及び技能を確実に用いることができるようになったり、思考力、判断力、表現力等を発揮することによって能率的に物事を処理できるようになったり、事柄を簡潔かつ明瞭に表現して的確に捉えることができるようになったりする成長の過程を振り返るなどして明確に意識できるようにすることが大切である。

これらを踏まえ、目指す生徒の姿（態度）を以下のように捉えるようにする。

・数学的に考えることのよさ、数学的な処理のよさ、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題解決に数学を活用する態度
・問題解決などにおいて、粘り強く考え、そ

の過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度

・多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度

以上を踏まえ、「主体的に学習に取り組む態度を養う指導の工夫」として、次の視点に留意して授業づくりをしていきたいと考える。

| | |
|---|---|
| ア | 単元構想における本時の位置付けやねらいを明確にする。 |
| イ | 本時で生徒に働かせる「数学的な見方・考え方」を明確にするとともに、その「数学的な見方・考え方」が働くよう工夫する。 |
| ウ | 問題の発見や解決のために、既習の知識や新たな知識・技能を適切に活用しながら思考させるよう工夫する。 |
| エ | 生徒自らが、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりしながら課題解決に取り組めるよう工夫する。 |
| オ | 生徒自らが条件を変えたり、条件を緩めたりするなどして新たに設定した問題を、既習の内容と関連付けながら統合的・発展的に考察するよう工夫する。 |
| カ | 解決過程や結果を振り返って意味を考察したり、評価・改善したりするよう工夫する。 |

5 実践例

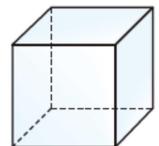
(1) 1年「比例と反比例」

<本時のねらい>

水そうに水を入れる事象について、条件によって比例になるときや比例にはならないときがあることを比例の性質を根拠に判断することができる。

<課題提示>

立方体の空の水そうに一定の割合で水を入れるとき、水の深さは水を入れ始めてからの時間に比例する。この立方体を半分にした水そうに同じ一定の割合で水を入れたとき、同じように比例するだろうか。



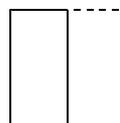
<生徒の活動>

・水そうの形を変えても、水を入れる時間を決めれば、水の深さもただ1つに決まるから関数関係になる。
(視点エ)

・体積が半分だから、半分の時間で満杯になる。
(視点イ)

・立方体を半分にした形はいくつかありそうだ。
(視点オ)

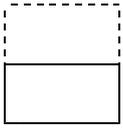
①立方体を縦に半分にした場合



・水の深さは立方体のときより2倍で深くなる。
(視点イ)

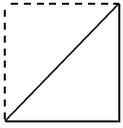
・比例の式で表せる。
(視点エ)

②立方体を横に半分にした場合



- ・水の深さは立方体のときと同じ。(視点イ)
- ・水そうの高さが半分になるから変域が変わる。(視点エ)
- ・比例の式で表せる。(視点エ)

③立方体を斜めに半分にした場合



- ・水の深さは一定に変化しない。(視点イ)
- ・比例の式では表せない。(視点エ)
- ・式で表せるのだろうか。(視点カ)
- ・どんなグラフになるのだろうか。(視点カ)

(2) 2年「データの比較」

<本時のねらい>

35人がそれぞれ20回ずつ実験をしたデータの分布の傾向を比較する活動を通して、視覚的に比較がしやすい表現として、箱ひげ図のよさに気づくことができる。

<課題提示>

35人のデータの中から、よりよいデータの2人を選ぶためには、どうやってデータを比較すればよいだろう。

<生徒の活動> (視点ウ)

- ・平均値を比較すればよい。
- ・ほかにも、中央値、最頻値などの代表値で比較すればよい。
- ・平均値は外れ値の影響を受けるので、最大値と最小値を除いたデータで平均値を求めて、比較すればよい。

⇒代表値は複数のデータを比較しやすいが、データの分布の様子についての情報はわからない。
⇒代表値だけを利用して判断しても、信頼できる結論とはいえないのではないかな。

- ・データの分布の傾向を比較するためには、ヒストグラムや度数多角形を利用すればよい。

⇒ヒストグラムや度数多角形は、比べる対象が少ない時はそれぞれのデータの分布の傾向を比較しやすかったが、35人のヒストグラムを並べてデータの分布の傾向を比較するのは大変。

⇒データの分布の様子が視覚的にわかり、35人分を並べても比べやすい方法があればよい。

(この後、箱ひげ図という表現について知る)

(3) 3年「相似な図形」

<本時のねらい>

塵劫記に描かれているものを手がかりに縮尺を求め、それをもとに実際の長さを求めることができる。

<課題提示>

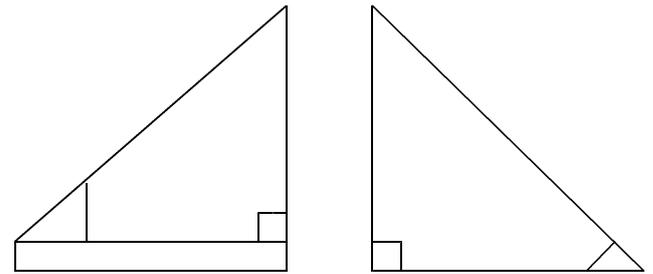
次の絵から、何が分かるだろうか。



相似な図形の性質を使って、直接測ることができない長さを測ってみよう。

<生徒の活動>

- ・持っている道具は何のために使っているのだろう。(視点イ)
- ・単純化した図を書いてみたよ。(視点エ)



- ・相似な関係が分かればできそう。(視点ウ)
- ・この方法を使えば、他の長さも測ることができそうだね。(視点オ)

[主な参考文献]

- ・数学部報 No.48 ~ 54
- ・中学校学習指導要領解説—数学編—文部科学省
- ・「令和の日本型学校教育」の構築を目指して(答申)中央教育審議会
- ・「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 国立教育政策研究所
- ・数学教育 No.765 (明治図書)

今求められる学力に対応した問題集に！ ~令和4年度版「数学の友」活用のお祝い~

今年度も、県内各地の先生方のご意見をもとに「数学の友」の内容を一層充実させて出版することになりました。検討委員、編集委員の先生方はじめ、県内の先生方のご協力、誠にありがとうございます。

今年度の改定でも、県立高校入試の過去問題や全国調査の問題を多く取り入れるとともに、解答編の一層の充実を図ることなどを主な編集方針として作業にあたりました。解答編の解説は、一層詳しく、より見やすくなりましたので、生徒の自学自習にさらに適した形になりました。旧版に増して受け入れられ、ご活用いただきますようお願いいたします。

令和4年度版「数学の友」検討委員・編集委員

検討・編集委員長 菅原克章

| 検討委員名 (勤務校) | | | 編集委員名 (勤務校) | |
|---------------|---------------|-----------------|-------------|-------------|
| 根本 明美 (西根中) | 小山 玲子 (玉川中) | 伊藤 翔太 (湯川中) | 大室麻由美 (大島中) | 佐藤 智美 (霊山中) |
| 野地 由佳 (県北中) | 吉田 正一 (三春中) | 紺野 成 (只見中) | 國原 薫 (信夫中) | 菅野 耕司 (安達中) |
| 菅野 精夫 (二本松三中) | 有賀 京子 (白河中央中) | 奥山 和浩 (内郷一中) | 高野 博幸 (飯野中) | 阿部なつみ (小浜中) |
| 小野崎紀子 (行健中) | 兼子 文子 (若松四中) | 矢吹 吏志 (いわて経理学院) | 村田 利公 (清水中) | 甚野 隆洋 (附属中) |
| 浅岡 久恵 (須賀川三中) | 山口 和晃 (喜多方二中) | 平田 雅一 (檜葉中) | 橘 慶明 (北信中) | 星 雅人 (附属中) |
| | | | 菅野 信孝 (梁川中) | 穴澤 一高 (附属中) |