中学部　数学科　　学習指導案

指導者　教諭　宮﨑　裕伸

１　日時　　令和４年１１月２５日（金曜日）第５校時　１３：２０～１４：１０

２　学級　　中学部　第１・２学年１組（１年）（男子１名，女子１名）

３　場所　　中学部　第１・２学年１組（１年）教室（２３４）

４　単元名 「比例と反比例」

５　単元設定の理由

○単元観

　　学習指導要領に示された本単元にかかわる目標，内容は以下のとおりである。

|  |
| --- |
| C　比例，反比例  （１）比例，反比例について，数学的活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。  　ア　次のような知識及び技能を身に付けること。  （ア）関数関係の意味を理解すること。  （イ）比例，反比例について理解すること。  （ウ）座標の意味を理解すること。  （エ）比例，反比例を表，式，グラフなどに表すこと。  イ　次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。  （ア）比例，反比例として捉えられる二つの数量について，表，式，グラフなどを用いて調べ，それらの変化や対応の特徴を見いだすこと。  （イ）比例，反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現すること。 |

　　小学校算数科では，第４学年から第６学年にかけて，変化の様子を表や式，折れ線グラフを用いて表したり，変化の特徴を読み取ったり，伴って変わる二つの数量を見いだして，それらの関係に着目し，変化や対応の特徴を考察したりしてきている。また，比例の関係を理解しこれを用いて問題を解決してきている。なお，比例の理解を促すため，反比例についても学習してきている。

　　中学校数学科において第１学年では，小学校の学習内容との関連をはかりながら，比例と反比例を式の形で関数として捉えなおすとともに，変域と比例定数を負の数まで拡張し，それぞれの関数の性質とその調べ方を理解させる。また，比例や反比例が日常生活で使われている具体的な事象を考察することを通して，事象から関数関係を見いだし考察し表現する力を養う。

○生徒観

生徒観は省略しています。

○指導観

　　　指導にあたっては，学習内容の聞き漏らしや聞き間違いを無くすために，文字等の視覚情報及び音声，そして日本語に対応した手話を併用して授業を進める。また，学習内容の理解を促すために視覚的な教材を活用していく。本校中学部では，学校全体の研究テーマである「聴覚障害児の思考力を育てる指導の在り方」について，教科教育と聴覚障害教育の両面から指導の在り方を検討し，基礎学力と言語力の向上を中心に研究を進めている。指導にあたっては，単元全体と１時間単位の学習の流れにおいて，３つの「つ」（「つかむ・見通す」，「追究する」，「使ってみる・振り返る」）を意識し，生徒が見通しをもって主体的に課題に取り組めるようにする。

　　　令和４年度自己の実践課題の解決に向けた数学教育研修では，「既習事項を活用できる力の育成」を実践課題として設定した。既習事項を活用できない理由は様々考えられるが，今回は，特に「知識のつなぎ方」の問題に着目して考えていく。その際に，聴覚障害を有する生徒の認知特性を考慮しながら，実践課題に取り組んでいく。

　　　聴覚障害者に多いとされる「視覚優位型・同時処理型」の認知特性を考慮した具体的な指導方法として，以下の四つの方法を実践する。

①意味づけに関する発問を多く行う。一時的な記憶が難しいという認知特性があるが，意味づけができると，記憶容量が小さくなり，長期記憶へつながりやすくなる。そのため，生徒に意味づけに関する発問を多く行うことで，確かな記憶事項に変えさせるとともに，新たな気づきが得られやすくする。

②「全体から部分へ」の教え方を意識する。認知特性として，まず全体に目が行き，全体の印象をぱっとつかむ傾向がある。単元全体を整理したツールボックスを生徒に提示することで，解き方の混同を減らしたり，長期記憶へつなげたりする。このツールボックスは，ホワイトボードに貼っておき，生徒がすぐに確認し，整理できるようにする。

③具体物を提示したり，図や絵・記号を用いて説明したりする。

④数学の授業はもちろん，それ以外でも，普段から「なぜ？」「何のために？」「どうすればいいの？」などの問いかけを多く行う。そうすることで，語彙ネットワークをはりめぐらす力を育て，知識がつながりやすくする。

本時においては，毎週月曜日の生徒朝会で実施している１分間スピーチを取り上げることで，学習問題が自分の身近な問題であることを意識させ，学習意欲の向上を図るとともに，数学の授業で学習したことが生活の中で活用できることを実感させる。授業の最後には，改めて比例を活用した問題解決の過程を自分の言葉で順序立てて説明させ，その過程において，表や式，グラフを用いて，具体的な解決方法を発表させる。意図的に言語化させることで，本時の学習内容について，「説明したことが本当に理解できているか」「深く考えることができているか」「正しく表現することができるか」などを確認する。

６　単元の目標

（１）比例と反比例についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに，事象を数理的に捉えた

り，数学的に解釈したり，数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。

（２）数量の変化や対応に着目して関数関係を見いだし，その特徴を表，式，グラフなどで考察する力を養う。

（３）比例と反比例について，数学的活動の楽しさや数学のよさに気付いて粘り強く考え，数学を生活や学

習に生かそうとする態度，問題解決の過程を振り返って検討しようとする態度を身に付ける。

７　単元の評価規準

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| ①関数関係の意味を理解してい  る。  ②比例，反比例について理解して  いる。  ③座標の意味を理解している。  ④比例，反比例を表，式，グラフ  などに表すことができる。 | ①比例，反比例として捉えられる  二つの数量について，表，式，  グラフなどを用いて調べ，それ  らの変化や対応の特徴を見いだ  すことができる。  ②比例，反比例を用いて具体的な  事象を捉え考察し表現すること  ができる。 | ①比例，反比例のよさに気付いて  粘り強く考え，比例，反比例に  ついて学んだことを生活や学  習に生かそうとしたり，比例，  反比例を活用した問題解決の  過程を振り返って検討しよう  としたりしている。 |

８　指導計画（全２３時間）　〇：指導に生かす評価　　◎：記録に残す評価

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 次  （配時） | 学習内容 | 評価規準 | 評価の観点と  評価方法 |
| 一次  （５）  つかむ  見通す | 身のまわりの問題と  関数 | ・関数の考えを生活や学習に生かそうとしている。 | 〇知①②：行動観察  ワークシート  ○態①：行動観察 |
| 関数及び変域 | ・関数の意味を理解している。  ・変域の意味と表し方を理解し，変域を不等号を使って表すことができる。 | 〇知①：行動観察  ワークシート |
| 比例 | ・比例の意味を理解し，比例の関係を式に表すことができる。 | 〇知②：行動観察  ワークシート |
| 反比例 | ・反比例の意味を理解し，反比例の関係を式に表すことができる。 | 〇知②：行動観察  ワークシート |
| 一次の復習 | ・一次の学習内容を理解している。 | ◎知①②：小テスト  ◎態①：振り返りシート |
| 二次  （１４）  　　追究する | 比例の表 | ・の変域や比例定数を負の数にひろげても，比例の性質が成り立つことを理解している。 | 〇知①②：行動観察  ワークシート |
| 比例の式 | ・がに比例するとき，１組の，の値  から，比例の式を求めることができる。 | 〇知④：行動観察  ワークシート |
| 比例のグラフ① | ・座標の意味や点の位置の表し方を理解している。 | 〇知③：行動観察  ワークシート |
| 比例のグラフ② | ・比例のグラフは，原点を通る１つの直線であることを理解している。  ・比例のグラフをかくことができる。 | 〇知③④：行動観察  ワークシート |
| 比例のグラフ③ | ・比例について，の値が増加するときのの値の変化の特徴を説明することができる。 | 〇思①：行動観察  ワークシート |
| 比例の表，式，グラフ | ・比例の表やグラフから式を求める方法を考え，説明することができる。 | 〇知④：行動観察  ワークシート |
| 関数と比例の復習 | ・関数と比例の学習内容を理解している | ◎知①～④：小テスト  ◎思①：小テスト  ◎態①：振り返りシート |
| 反比例の表 | ・の変域や比例定数を負の数にひろげても，反比例の性質が成り立つことを理解している。 | 〇知①②：行動観察  ワークシート |
| 反比例の式 | ・がに反比例するとき，１組の，の値  から，反比例の式を求めることができる。 | 〇知④：行動観察  ワークシート |
| 反比例のグラフ① | ・反比例のグラフは，なめらかな２つの曲線であることを理解している。 | 〇知③④：行動観察  ワークシート |
| 反比例のグラフ② | ・反比例のグラフをかくことができる。 | 〇知④：行動観察  ワークシート |
| 反比例のグラフ③  　　追究する | ・反比例について，の値が増加するときのの値の変化の特徴を説明することができる。 | 〇思①：行動観察  ワークシート |
| 比例の表，式，グラフ | ・反比例の表やグラフから式を求める方法を考え，説明することができる。 | 〇知④：行動観察  ワークシート |
| 一次，二次の復習 | ・一次，二次の学習内容を理解している。 | ◎知①～④：小テスト  ◎思①：小テスト  ◎態①：振り返りシート |
| 三次  （４）  使ってみる  振り返る | 比例と反比例の利用① | ・具体的な事象で関数の関係にある数量を見いだし，その関係を比例とみなして問題を解決することができる。 | ◎思①②：行動観察  ワークシート  〇態①：行動観察 |
| 比例と反比例の利用② | ・具体的な事象で関数の関係にある数量を見いだし，その関係を反比例とみなして問題を解決することができる。 | ◎思①②：行動観察  ワークシート  〇態①：行動観察 |
| 比例と反比例の利用③  **本時** | ・具体的な事象の中の数量の関係を比例とみなして，そのグラフを利用して問題を解決することができる。 | ◎思①②：行動観察  ワークシート  〇態①：行動観察 |
| まとめ | ・単元全体の学習内容を理解している。 | ◎知①～④：単元テスト  ◎思①②：単元テスト  ◎態①：振り返りシート |

９　本時の目標

比例のグラフを利用して，問題を解決することができる。

１０　本時の評価基準

|  |  |
| --- | --- |
| 十分満足できる状況 | 比例のグラフを利用して，問題を解決することができ，比例のグラフを利用した問題解決の過程を自分の言葉で順序立てて説明することができる。 |
| おおむね満足できる状況 | 比例のグラフを利用して，問題を解決することができる。 |
| 努力を要する生徒への手立て | 作成した比例のグラフを利用することを助言したり，比例のグ  ラフにおけるやが表しているものを確認し，グラフの読み  とり方を説明したりする。 |

１１　学習過程（別頁）

１２　準備物

ワークシート，既習事項の掲示物，プロジェクター，砂時計，ストップウォッチ，ペットボトル

　　　　砂，量り

１３　座席配置

ホワイトボード

B

A

１４　板書計画

比例のグラフ

目標

既習事項

（ツールボックス）

問題①

問題②～④

比例の式

比例の表

まとめ

別頁（１１の学習過程）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 学習活動  （時間配分） | 指導上の留意点 | 評価規準と  評価方法 |
| つかむ・見通す    追究する | １　挨拶・聞こえの確認をする。　　　（１分）  ２　比例・反比例のツールボックスを確認する。　　　　　　（３分）  ３　生徒の１分間スピーチを振り返る。（２分）  ４　本時の目標を確認する。　　　　（１分）  ５　問題（１）を解く。  （１０分）    ６　問題（２）を解く。  （３分）  問題（２）  （１）で調べた４つの点を，  右の図にかきなさい。  ７　問題（３）を解く。  （３分）  問題（３）  原点Oから点A（250，50）までの点が一直線上にあるとし，砂の重さが増えてもすべての点が同じ直線上にあると考えることにします。  との関係を表すグラフを上の図にかきなさい。  追究する  **８　問題（４）を解く。**  **（１７分）**  ①個人思考（３分）  ②集団思考（３分）  ③発表（６分）  ④１分間砂時計の作成  　　　　　　　（５分） | ・手話と音声でゆっくりとはっきりした挨拶ができるように促すとともに，聞こえの確認をする。  ・簡単な比例・反比例の問題を解き，ツールボックスを確認して，ホワイトボードに掲示する。  ・学習問題が自分の身近な問題であることを意識させ，学習意欲の向上を図るとともに，問題解決の必然性を持たせる。  目標　１分間砂時計を作ることができる。  問題（１）  １分間スピーチのために，１分間砂時計をペットボトルで作ります。  ペットボトルに入れる砂の重さを決めると，砂が落ちるまでの時間が決まります。そこで，砂の重さがｇのときに，砂が落ち始めて落ちきるまでの時間を 秒とします。  （１）砂の重さと砂が落ちきるまでの時間を調べ，その結果を次の表にまとめなさい。  ・具体物を見せながら，問題文を提示することで，生徒が問題文をイメージできているか確認する。  **・ストップウォッチを使い，表を完成させる。完成した表を見て，との関係を考えさせる。**  グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション, テーブル  自動的に生成された説明  ・座標の意味や点の位置の表し方を理解しているか確認する。  **・４つの点の位置を見て，との関係を考えさせる。**  ・生徒がかき入れた４つの点が，一直線上になくても，大きなばらつきがあるわけではなく，すべての点が同じ直線上にあると仮定しても問題がないことを理解させる。  **・グラフを見て，との関係を考えさせる。**  **問題（４）**  **１分間時計を作るためには，ペットボトルに何ｇの砂を入れたらよいですか。**  **＜生徒の予想される反応と支援＞**  **○何をしたらよいかわからない場合**  **・問題（３）で作ったグラフが，比例のグラフであることを確認するとともに，グラフを利用することに気付かせる。**  **○グラフを利用できない場合**  **・やが何を表しているのかを確認し，１つ点を例にあげながら，グラフの読みとり方を説明する。**  **・もし，グラフを利用する方法で早く答えを導くことができた場合には，グラフを利用する方法以外での解法を考えさせる。その際，式を用いる方法や，表を用いる方法に気付くことができるように，掲示しているツールボックスに着目させる。**  ・**比例の表やグラフ，式を用いて，問題を解決できることを確認するとともに，それぞれの方法の長所・短所を考えさせる。**  ・自力解決が難しい場合は，ペア学習を取り入れ，考えるための手がかりとさせる。  ・比例の表やグラフ，式を用いて，自分の考えを順序立てて発表するように言葉掛けをする。 | ・比例のグラフを利用して，問題を解決することができる。  （観察・ワークシート） |
| 使ってみる・振り返る | ９　類似問題を解く。  　　（５分）    10 本時を振り返る。  （５分） | **類似問題**  **３分間時計を作るためには，ペットボトルに何ｇの砂を入れたらよいですか。**  **・比例の表やグラフ，式を用いて，問題を解決できるか確認する。**  **・類似問題の求め方を，自分の言葉で順序立てて説明させる。**  **・比例を活用した問題解決の過程を，自分の言葉で順序立てて説明させる。**  ・本時の学習の活動で分かったことをワークシートにまとめ，発表させる。 |  |

**※ゴシック体で書いてあるところは，「思考力を育てる指導」に関する事項である。**

〇ワークシート

グラフィカル ユーザー インターフェイス

自動的に生成された説明

評価問題　令和４年度全国学力・学習状況調査　数学８

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

≪解答類型≫　令和４年度全国学力・学習状況調査　解説資料　中学校　数学　p.47-48

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション

自動的に生成された説明

グラフィカル ユーザー インターフェイス, テキスト, アプリケーション, Word

自動的に生成された説明

まとめ

１　自己の実践課題について

実践課題：既習事項を活用できる力の育成

授業で習ったことと全く同じ問い方をすれば解ける問題も，問い方を変えるだけで全く解けなくなったり，既習事項に少し新たな内容を加味しただけで，全く別の問題を見るかのように分からなくなったりする生徒が多くいる。生徒が既習事項を上手に活用できていないと日々感じていることや，既習事項を活用できる力をどのように育成したら良いのか悩んでいることから，この度の研修を通して既習事項を活用できる力の育成方法を模索した。既習事項を使えない理由は様々あると思われるので，今回は，特に「知識のつなぎ方」の問題に着目して考えた。その際に，聴覚障害を持った生徒の認知特性を意識しながら，実践課題に取り組んだ。

２　解決に向けてどのように取り組んだか

既習事項を活用できる力の育成を目指して，聴覚障害の認知特性を考慮に入れた指導を実践した。

（１）既習事項が活用できない理由

「知識のつなぎ方」に焦点化する。

（２）聴覚障害の認知特性（視覚優位・同時処理型）

①脳内ボードが小さい。

②一時的記憶が難しい。

③見ながら考える，理解してから取り込む。

（３）認知特性を考慮に入れた指導

手だて①　意味づけに関する発言を，生徒にどんどんさせる。

　　・意味づけができると，記憶容量が小さくなり，長期記憶へつながる。

・確かな記憶事項に変えるため，意味づけに関する発言を生徒に何回もさせて，定着を図る。

・意味づけに関する発言を何回もすることで，生徒の中で新たな気づきができるようにする。

・生徒本人にいろいろな場面で発言させて，その場面と別の事項を結びつけさせる。

手だて②　「ツールボックス」を明瞭な形で，生徒に提示する。

　　（ツールボックスとは，単元の内容をＡ４サイズの紙１枚に整理し，まとめたもの。次頁掲載）

・ツールボックスの利用例を示し，可視化する。

・様々な解き方や似た解き方があるため混同しやすいので，対比・同時参照できるように，ツールボックスは単元全体を整理したものにする。

・「全体から部分へ」の教え方を意識する。

・ツールボックスをホワイトボード左側に掲示しておき，既習事項の確認とともに，既習事項の活用を意識させる。

手だて③　具体物を提示したり，図や絵・記号を用いて説明したりする。

手だて④　普段から「なぜ？」「何のために？」「どうすればいいの？」などの問いかけを多くする。

〇ツールボックス

ダイアグラム

自動的に生成された説明

３　研究授業の様子

授業では，令和３年度全国学力・学習状況調査　数学７の問題を数値や文章を少し変えて取り組んだ。

ペットボトルに入っている砂の重さに応じた時間を実際にはかり，１分間時計に必要な砂の重さを考えさせた。二人とも比例のグラフを利用して，問題を解決することができ，比例のグラフを利用した問題解決の過程を自分の言葉で順序立てて説明することができた。比例のグラフだけでなく，表を使って，問題解決することができた生徒もいた。

グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明グラフィカル ユーザー インターフェイス, アプリケーション

自動的に生成された説明

４　研究協議での主な内容

　研究協議では，以下のような意見をいただいた。

・導入からの流れで，必然性があってよかった。

・具体物が多くあり，視覚的に分かりやすかった。

・生徒と対話を進めながら，授業ができていた。

・この授業でのキーワード（「比例」）を生徒から引き出せたら良かった。

・実験の値を使ってみても良かった。誤差が生じてもよい。

・小学校で習う比例との結びつきを考えて，中学校で学ぶことを意識的に入れる。

・文章の意味が本当に理解できているか，生徒本人に言わせて，確認した方がよい。

５　評価問題について

　①研究授業でのワークシート

既習事項（比例の式や表，グラフ）を利用して，問題解決ができており，問題解決の過程を自分の言葉で順序立てて説明することができていた。

　②研究授業の２週間後に，研究授業と同じ問題を解かせた。

生徒２人とも正答を導き出せた。ただし，既習事項（比例の式や表，グラフ）を利用して，問題解決の過程を自分の言葉で説明できたのは１人だけであった。

　③令和４年度全国学力・学習状況調査　数学８

１人は正答を導き出すことができていた（解答類型１）。もう１人は，文章が長かったため情報の取捨選択が難しかった様子で，問題を解くことができていなかった。

６　今後に向けて

　既習事項の活用のためには，基礎基本の定着が必須だと改めて感じた。また，思考の前提となる課題の把握に困難さがある生徒への手立てについても，引き続き考えていく必要がある。ただ，今回実践した聴覚障害の認知特性を考慮に入れた指導は，既習事項を活用できる力の育成に有効であるという手応えがあった。今後も聴覚障害の認知特性を考慮に入れた指導に継続して取り組んでいきたい。