

群 教 セ	G03 - 02
	令 4. 281集
	算 数

算数科において数量の感覚を豊かにし、 自分の考え方を確かめ説明することができる児童の育成

——数値を可視化するための自作したデジタル教材の活用と、
キーワードを用いて説明する活動を通して——

特別研修員 神戸 健人

I 研究テーマ設定の理由

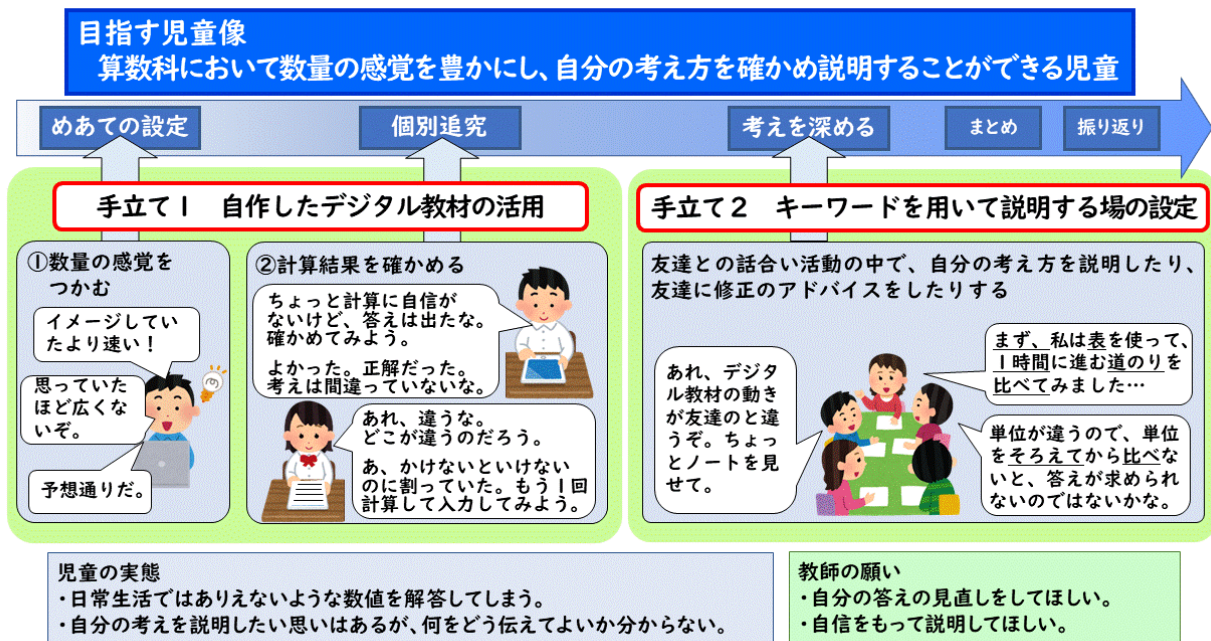
小学校学習指導要領算数科の目標には、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力，基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力，数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う」ことが明記されており、思考力、判断力、表現力等を育成することについて述べられている。令和3年度全国学力学習状況調査報告書には、「数量の関係を捉え、正しく立式したり、計算結果を基に問題場面を振り返ったりすることができるようにする指導の充実」が指導改善のポイントとして挙げられている。

研究協力校（以下、協力校）の児童は、算数への興味・関心が高く、自分なりの考えをもつことができる。しかし、計算方法や答えが適切かどうかを吟味せず、日常生活ではありえないような数値を解答してしまう児童がいる。また、自分の考えを説明したい思いはあるが、何をどう伝えてよいか分からず、上手に説明できない児童もいる。

そこで、めあてを設定する場面で、自作したデジタル教材を用いて数値を可視化する。そして個別追究の場面でも、自作したデジタル教材を用いて自分の計算結果を確かめる。考えを深める場面では、考え方を表現するためのキーワードを用意し、キーワードの中から必要なものを選択させ、文章や図、表、式、デジタル教材を用いて自分の考え方を説明する。そうすることで数量の感覚を豊かにし、自分の考え方を確かめ説明することができると考え、本テーマを設定した。

II 研究内容

1 研究構想図



2 授業改善に向けた手立て

数量の感覚を豊かにし、自分の考え方を確かめ説明することができる児童とは、実際の速さや面積などの数が、具体的にどのくらいの数量なのかを捉え、自分の考え方や求めた計算結果が正しいと判断した根拠を明確にして、数学的な表現を用いて説明することができる児童であると考えます。そうした児童の育成のために、以下の手立てを講じた。

手立て1 自作したデジタル教材の活用

- ① めあてを設定する場面で、デジタル教材に問題の数値を入力し、可視化することで、具体的にどれくらいの数量なのかを捉える。
- ② 個別追究の場面で、自分の計算結果をデジタル教材に入力して、予想した通りになるかを確認する。間違っていた場合は計算過程を見直し、再度計算を行う。

手立て2 キーワードを用いて説明する場の設定

考えを深める場面で、3種類のキーワード（Ⅰ順序や理由を表す言葉 Ⅱ算数でよく使う言葉 Ⅲこの単元でよく用いる言葉）の中から自分が必要だと思う用語を選び、文章や図、表、式、デジタル教材を用いて説明する。Ⅰ、Ⅱは全単元で使用するもので、事前に教師側が設定した。Ⅲは授業を進めていく中で、児童から重要だと発言のあったものを単元ごとに蓄積していったものである。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 自作したデジタル教材に問題の数値を入力することによって、数値を視覚的に捉えることができたので、問題の答えを予想してから取り組むことができる児童が増えた。また授業中にも、「思っていたよりも速い」や「このくらいの速さなのか」などの発言があり、普段の生活の中であまり見たり使ったりすることのない数値について、数値から受けるイメージと実際の数量とのズレに気付くことができた。
- 自作したデジタル教材に自分の計算結果を入力することによって、自分が期待していた速さと異なっていた児童は、計算方法や計算過程に間違いがあることに気付くことができた。授業後の振り返りにも、「入力したことで自分の間違いに気付くことができた」との記述があった。そして計算をやり直し、正解に辿り着くことができた。デジタル教材の速さが自分の期待していた通りになったことで、自分の考えに自信をもつことができた。
- キーワードを用いて説明することによって、自分の考えをまとめ、表現できる児童が増えた。授業後のアンケートでも、キーワードを用意していたことについて、100%の児童が、「よかった」「まあまあよかった」と答えた。「説明の順番が分かった」や「何を使って説明すればよいのが分かった」等の記述があったことから、どのような用語を使い、どのような手順で伝えればよいかを把握できたので、説明することができたのではないかと考える。

2 課題

- 「算数でよく使う言葉」の中で「ちがう」というキーワードは、問題の単位が違うのか、自分の答えが違うのかなど、使い方が様々あり、児童にとって使いづらいキーワードもあったので、話し合い活動を積極的に取り入れ、意図とキーワードを関連付けて説明できるようにしていく必要がある。
- 求めた数値と問題の数値をデジタル教材に入力し、速さを比較させた際、二人が同時にゴールできなかった児童の中には、自分の計算方法や計算過程に間違いがあることに気付くことはできたが、どこに間違いがあるのかを見付けられない児童もいたので、個別追究の場面ではペア学習の中で質問し合う活動をしつかりと行えるような時間を確保する工夫が必要である。

実践例

1 単元名 「単位量当たりの大きさ（2）」（第5学年・2学期）

2 本単元について

本単元は、異種の二つの量の割合として捉えられる速さの意味や比べ方や表し方について理解する。そしていろいろな速さに関する問題を解決することを通して、速さ・道のり・時間の関係に着目し、目的に応じて大きさを比べたり表現したりする方法を考察し、生活に活用しようとする態度を養うことを目標としている。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	(1) 速さなど単位量当たりの大きさの意味及び表し方について理解し、それを求めることができる。（知識及び技能） (2) 伴って変わる二つの量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、二つの数量の関係を表や式を用いて考察することができる。（思考力、判断力、表現力等） (3) 伴って変わる二つの量の割合として捉えられる数量の関係に着目し、単位量当たりの大きさをを用いて比べることのよさに気づき、学習したことを生活や学習に活用しようとしている。また、単位量当たりの大きさを活用できる場面を身の回りから見付けようとしている。（学びに向かう力、人間性等）	
評価 規 準	(1) 知識・技能 ① 伴って変わる二つの量の割合として捉えられる数量について、その比べ方や表し方について理解している。 ② 単位量当たりの大きさについて理解している。 ③ 伴って変わる二つの量の割合で捉えられる速さや人口密度を比べたり表したりすることができる。 (2) 思考・判断・表現 ① 伴って変わる二つの量の割合として捉えられる数量の関係に着目し、目的に応じた、大きさの比べ方や表し方を考えている。 ② 日常生活の問題（活用問題）を、単位量当たりの大きさを活用して解決している。 (3) 主体的に学習に取り組む態度 ① 伴って変わる二つの量の割合として捉えられる数量の関係に着目し、単位量当たりの大きさをを用いて比べることのよさに気づき、学習したことを生活や学習に活用しようとしている。 ② 単位量当たりの大きさを活用できる場面を身の回りから見付けようとしている。	
過程	時間	主な学習活動
であ う	第1時	・歩く時間と距離の異なる3人の歩く速さを調べ、その比べ方を考える。
進 展 す る	第2 ～6時	・時速、分速、秒速について知り、公式を適用して速さを比べる。 ・時速と分速、秒速の関係について考える。 ・図や表に表して、道のりや時間を考える。 ・仕事の速さも、単位量当たりの大きさと表されることを知る。
つ か い	第7 ～9時	・既習事項の確かめを行い、理解を深める。 ・気温と音速の表を見て、音速の変わり方の決まりを見付ける。 ・テストを通して学習内容を振り返る。

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全9時間計画の第3時に当たり、秒速を時速に単位変換する内容である。提示された速さや

求める速さがどのくらいのものなのかを把握し、自分の考え方や考えの根拠を明確にして、秒速を分速や時速に変換する仕方を説明できることがねらいである。そこで、手立てを以下のように具体化した。

手立て1 自作したデジタル教材の活用

- ① めあてを設定する場面において、秒速6mがどのくらいの速さなのかをデジタル教材で可視化することで、具体的にどれくらいの数量なのかを捉える。そして、答えや考え方の見通しをもって、めあてを追究する活動に取り組めるようにする。
- ② 個別追究の場面において、秒速6mと、自分で単位変換して求めた時速の数値をデジタル教材に入力し、予想した通り二人が同時にゴールできるかどうかを確かめる。同時にゴールできなかった場合はノートを見直し、再度計算を行う。

手立て2 キーワードを用いて説明する場の設定

考えを深める場面において、キーワードの中から必要なものを選んで説明に取り入れ、自分の計算過程や考えを詳しくまとめる。そして、文章や図、表、式、デジタル教材などを用いて友達に説明する。

キーワード

- I 順序や理由を表す言葉・・・まず 次に だから
- II 算数でよく使う言葉・・・ちがう そろえる 比べる 表 式 数直線 図
- III この単元でよく用いる言葉・・・時間 道のり 速さ 1単位当たり 60

4 授業の実際

(1) 手立て1 自作したデジタル教材の活用

プログラミングソフトを用いて、二つのデジタル教材を作成した。

一つ目は、速さを入力すると50mを走った後にかかった時間が表示され(図1)、時間を入力すると、50mを走った後に秒速が表示されるものである(図2)。

二つ目は、二人の速さを比較するデジタル教材で、それぞれの速さについて、3つの項目(時速・分速・秒速、数値、km・m)を入力すると50mを同時にスタートし、競走する(図3)。



図1 速さを入力したデジタル教材



図2 時間を入力したデジタル教材



図3 二人の速さを比較したデジタル教材

- ① めあてを設定する場面では、一つ目のデジタル教材(以下、デジタル教材①)を用いた。問題を提示した後にデジタル教材①に秒速6mを入力し、実行させた。自分の予想していた速さとは違った児童が多かったらしく、「思ったより速い」や「僕の50mのタイムより遅い」などの発言があった。
- ② 個別追究の場面では、二つ目のデジタル教材(以下、デジタル教材②)を用いた。秒速を時速に単位変換して得た数値をデジタル教材②に入力し、速さを比較させた。二人が同時にゴールできなかった児童は、自分のノートを見返し、自分の考え方のどこが間違っているのかを確かめる様子が見られた。

(2) 手立て2 キーワードを用いて説明する場の設定

考えを深める場面では、キーワードを用い、自分の考え方を説明することができた。説明する際にも黒板に掲示してあるキーワードを確認している様子も見られた。会話の中にも「説明が分かりやすい」という反応があったことから、相手にも分かりやすい説明であったことが伺える。

また、答えまで辿り着くことができなかつた児童も、自分がどこまでできて、どこが分からなかつたかを説明することができた。その児童も、ペアの児童からの計算過程のノートやデジタル教材②を見せてもらうことで、どこで間違っているのか、どう計算していけばよいのか分かり、計算をやり直し、正解に辿り着くことができた(図4)。


5 考察

デジタル教材①を活用することで、自分の予想とは異なつたことに驚きの言葉や表情を見せた児童がいた。実際の速さを可視化することで、問題の速さがどれくらいの速さなのかを視覚的に理解することができた。視覚的に理解できたことで、

求める数量がどのくらいのものなのか、数量を推測することができ、自分なりの考えをもってめあてを追究することができたと考える。また、個別追究の場面でも、自分の計算結果をデジタル教材②に入力して確かめることで、計算結果の間違いに気づき、考え方を修正することができた。さらに間違いを理解するだけでなく、求めたい数量より自分の答えが速いのか遅いのかも把握することができ、自分の計算過程のどこに間違いがあるのかの見当を付けて見直すことができた児童もいた。答えがあつていた児童は、自分の考え方に自信をもつことができた。一方、デジタル教材②に求めた計算結果を入力したことで、間違いに気付くことはできたが、自分の計算方法や計算過程のどこに間違いがあるのかを見付けられない児童もいた。間違いを見付けるためには、自分の考え方を整理して友達に説明したり、友達からアドバイスをもらったりすることが必要だと考える。そのために、個別追究の場面では、ペア学習の中で質問し合う活動をしかりと行えるような時間を確保する工夫が必要である。

説明する際にキーワードを用いたことで、どのような言葉を使って友達に伝えるべきかを把握することができ、自分の考え方を順序よく説明している様子が見られた。また、答えまで辿り着くことができなかつた児童も、どこまでできて、どこができなかつたかを伝えることができた。全員が、自分の言葉で考え方を伝えることができたことから、キーワードを用いたことは有効であったと考える。しかし、「算数でよく使う言葉」の「ちがう」というキーワードは、問題の単位が違うのか、自分の答えが違うのかなど、使い方が様々あり、児童にとって使いづらいキーワードだった。話し合い活動を積極的に取り入れ、繰り返し行っていくことで、意図とキーワードを関連付けて説明できるようにしていき、より正確で分かりやすい説明になっていくと考えられる。

これらの課題を踏まえ、来年度以降も本研究を継続し、豊かな数量感覚をもち、自分の考え方を確かめ説明することができる児童の育成に励んでいきたい。また、本研究において作成したデジタル教材を県内においてシェアし、多くの教師が手軽に素早く活用できるようにしていきたい。





A : 私は図を使って求めました。
 まず4マス図の左下に1を書きました。
 次に単位を書きました(1行目はkm、
 2行目は分)。
 速さを左上に書いて、1時間は60分なので、
 速さに60をかけて答えを出しました。
 そこまでしかやっていません。(波線部はキーワード)

6	360	km
1	60	秒

B : あー、じゃあ、あれ?秒速を分速までしかやってないってこと?次は?
 A : 次は・・・
 B : もう一回やる必要があるんじゃない?
 —————児童Bの説明—————
 A : なるほど、私はまだ分速までしか計算してなかつたのか。もう一回計算すると時速になるんだね。説明分かりやすい。

図4 自分の考え方を伝え合う

6 資料

	デジタル教材①(50m走)	デジタル教材②(50m競走)
二次元 バーコード		
URL	https://scratch.mit.edu/projects/814663930	https://scratch.mit.edu/projects/814665095