

群 教 セ	G03 - 02
	平 28. 261 集
	算 数

自分の考えを整理し、相手と考えを 伝え合える児童の育成

— ICT 機器の効果的な活用を通して —

特別研修員 齋藤 昌樹

I 研究テーマ設定の理由

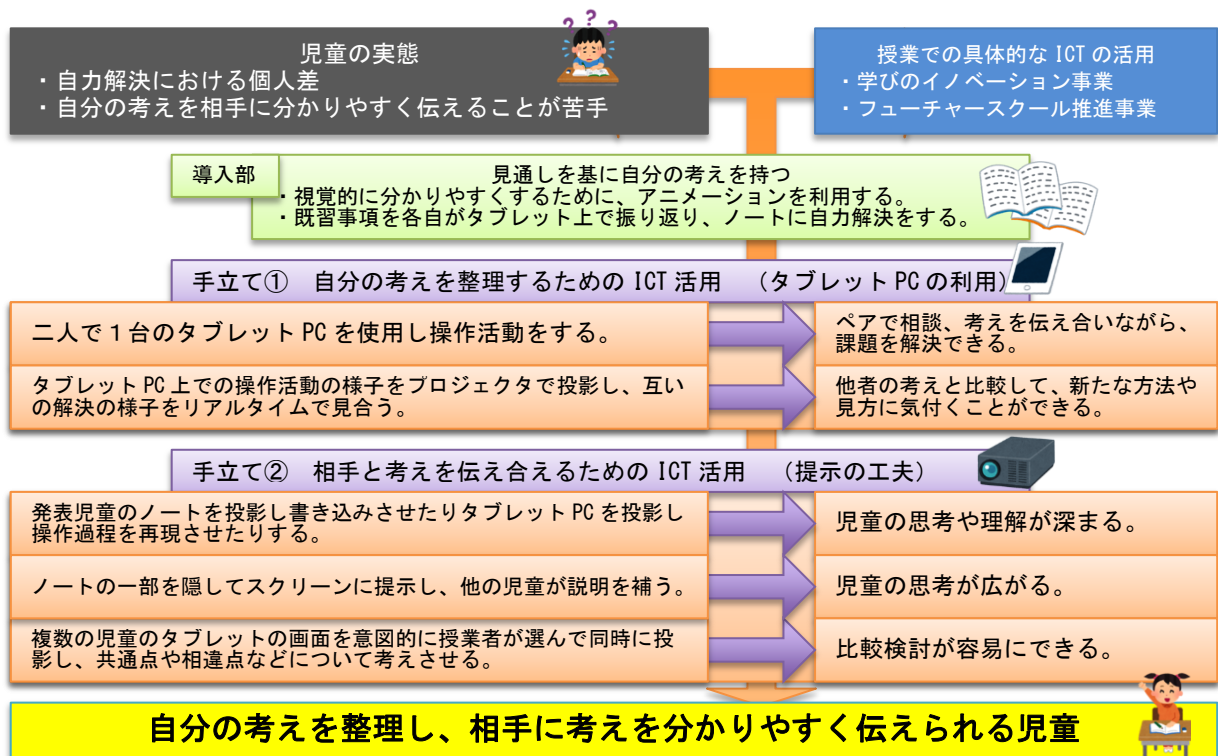
現行の学習指導要領算数科の目標に、「日常の事象について見通しをもち筋道立てて考え、表現する能力を育てる」ことが示されている。はばたく群馬の指導プランには、群馬県の算数科の課題として、「筋道を立てて考え、根拠を明らかにしながら説明すること」とあり、課題に応じて式や図、表などの数学的な表現を適切に用いて考え、分かりやすく表すことが求められている。

本校の児童の実態として、自力解決の場面で課題解決に大きな差が見られる。特に、既習事項をもとにして自分の考えを持つことが難しい児童が多いことが課題である。集団解決の場面では、自分の考えを相手に分かりやすく伝えることを苦手としている児童も多い。文部科学省の学びのイノベーション事業、総務省のフューチャースクール推進事業では、学校現場での ICT 環境の構築・運用や授業での具体的な ICT の活用が叫ばれている。ICT を活用した教育の効果の一例として、自力解決の場面では、動画や画像の利用により事象をイメージしやすくなったり、個人で繰り返し課題解決できたりすることなどが挙げられている。また、集団解決の場面では、児童の考えを表示することで他者の考えとの比較が容易になり、自分と異なる考え方への気づきを促し、話し合いが活性化するとともに考えを深められることが示されている。

そこで、本研究では、授業の様々な場面での ICT 機器の効果的な活用が、「自分の考えを整理し、相手と考えを伝え合える児童」の育成に有効であると考え、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

自分の考えを整理するためには、まず見通しを基に自分の考えを持つ必要がある。そのために、以下のような ICT 機器の活用を行う。

- 授業の導入でプレゼンテーションソフトのアニメーション機能を使い、問題場面を提示することで、視覚的に課題をつかみやすくするとともに、問題解決の見通しを持てるようにする。
- 既習事項を全体で確認するだけでなく、自力解決をしながら振り返ることができるようにするために、各タブレット PC に既習事項を保存しておく。

これらの活動を基に各自のノートに自力解決をさせ、その後以下のような手立てを講じていく。

手立て1 自分の考えを整理するための ICT 活用

- ペアでお互いの考えを伝え合ったり、相談したりして解決できるようにするため、児童二人に対しタブレット PC を1台割り当てる。
- タブレット PC をペアで操作しながら、考えを伝え合い、課題を解決できるような教材を作成する。
- 他者の考えと比較して新たな方法や見方に気付けるようにするため、タブレット PC 上での操作活動の様子をプロジェクタに投影し、互いの解決の様子をリアルタイムで見合うことができるようにする。

手立て2 相手と考えを伝え合えるための ICT 活用

- 集団解決の場で、自分の考えを分かりやすく伝えるため、発表児童のノートをプロジェクタで投影しスクリーンに書き込みをしながら説明させる。また、発表児童のタブレット PC 画面をプロジェクタで投影し実際の操作過程を示しながら解決について説明させる。
- 児童の思考をより広げるために、ノートの一部を隠してスクリーンに提示し、他の児童に説明の続きをさせる。
- 比較検討が容易にできるようにするため、児童のタブレット PC 画面を意図的に授業者が選び、複数を同時に投影し、共通点や相違点などについて考えさせる。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

- 二人で1台のタブレット PC を使うことにより、自然と関わり合いが生まれた。そこで伝え合ったり相談したりしたことが、集団解決での発言に生かされた。
- スクリーンに投影したものに、書き込みや操作過程等の補足を加えながら説明できたため、相手に考えをより分かりやすく伝えることができた。
- 式の説明をするときに、根拠となる図や表、絵も同時に投影することができたため、式の意味を理解しやすくなった。
- プレゼンテーションソフトのアニメーション機能の活用により、課題が明確につかみやすくなり、見通しを持ちやすくなった。
- タブレット PC での操作活動は復元やリトライが容易であったため、児童は繰り返し挑戦していた。

2 課題

- 操作活動を含んだデジタル教材が不足しているため、タブレット PC を効果的に活用できる単元が限られてしまう。教材作成用のソフトウェアの導入とともに、デジタル教材の作成を図る必要がある。
- 児童数や使用できる機器の数、種類に応じた ICT 機器の活用方法を整理していく必要がある。

実践例

1 単元名 「比べ方を考えよう（1）」（第5学年・2学期）

2 本単元について

本単元のねらいは、平均の意味を理解し、それをを用いることができることや、異種の二つ量の割合として捉えられる数量について、比べることの意味や比べ方、表し方を理解し、それをを用いることができることである。

平均についての学習を終えた後に、異なる条件にあるうさぎ小屋についての混み具合を比べる方法を考えていく。その中で、匹数か面積のどちらか一方の数が揃っていれば比べられることから、最終的には単位量当たりの大きさを比べることの有用性を理解できるようにしたいと考えた。しかし、「1㎡当たり」という考え方を児童に見いださせることは児童の実態から難しいと考えた。そのため、比較するために基準量（面積6㎡と8㎡）を揃えるとき、既習事項である最小公倍数（24㎡）で揃えることから始め、次第に小さな数、つまり公約数（2㎡）で揃えることを考える場を設定する。さらに、より汎用性のある最も小さい数で揃えるためには、「1㎡当たり」のうさぎの数で比べれば良いということ、図から実感させることで単位量当たりの大きさを比べることのよさを段階を追って理解させていくことをねらった。

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	平均の意味を理解し、それをを用いることができること。 異種の二つの量の割合として捉えられる数量について、比べることの意味や比べ方、表し方を理解し、それをを用いることができること。	
評価規準	関心・意欲・態度	適切な測定値を求めるために平均を用いるよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとしている。 異種の二つの量の割合で捉えられる人口密度などを、単位量当たりの大きさなどを用いて数値化したり、それらを進んで問題解決に生かしたりしようとしている。
	数学的な考え方	身の回りにある事柄について、適切な測定値を求めるために平均を用いることを考えている。 異種の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を考えている。
	技能	測定値の平均を求めることができる。 異種の二つの量の割合で捉えられる人口密度などを比べたり表したりすることができる。
	知識・理解	同じ大きさの数量にならずことでより適切な数値が得られる場合は、測定値を平均すると良いことを理解している。 異種の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。 単位量当たりの大きさについて理解している。 1㎡で揃えて考えたとき、数値が大きい方が混んでいると捉えるなど、人口密度などの量の大きさについての豊かな感覚を持っている。
過程	時間	主な学習活動
平均	第1時～第6時	<ul style="list-style-type: none"> 「ならず」ということの意味や経験について話し合う。 棒グラフを使い、凸凹をならして量を求める。 平均を使って、全体量を予測する。 平均を求めるときは0を含めて考えることや、分離量であっても平均が小数になる場合があることが分かる。
単位量当たりの大きさ	第7時～第11時	<ul style="list-style-type: none"> 面積とうさぎの数が違う三つの小屋の混み具合の比べ方を考える。 匹数か面積のどちらかをそろえれば良いことを考える。 小さい面積に揃えることでも混み具合を比べることができることが分かる。 単位量当たりの大きさを比べると一度に比べやすいことをまとめる。 1㎡当たりの大きさを比べる方が分かりやすいことをおさえる。 「人口密度」を知り、人口密度を求める。
まとめ	第12時～第14時	<ul style="list-style-type: none"> 適用問題に取り組む。 身の回りから単位量当たりの考えを使っている場面を探す。

3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全14時間計画の第8時に当たる。

まず、見通しを基に自分の考えを持つために、導入部では以下のICT機器の活用を行った。

○ タブレットPC上での既習事項の振り返り

同じ面積ではうさぎの数が多い方が混んでいて、同じうさぎの数では面積が狭い方が混んでいる。また面積とうさぎの数を同じ数だけ倍にしても混み具合は変わらない。これらを前時に体験を通して学んでおり、その活動の写真やまとめをタブレットに保存しておくことでいつでも振り返ることができるようにした。

○ 視覚的に分かりやすくするためのアニメーションの利用

面積とうさぎの数を同じ数だけ倍にしても混み具合は変わらないということ。また、二つの小屋の面積を公倍数を利用して揃えたときのうさぎの数の変わり方。以上の二点を視覚的に捉えさせるために、プレゼンテーションソフトで作成したアニメーションを利用した。

その後の本時におけるICT活用の手立ては以下のものである。

手立て1 自分の考えを整理するための ICT 活用

単位面積当たりのうさぎの数で比べることを考えるため、タブレット上で、細かく区切られた小屋にうさぎをならして入れていく教材を使用する。その教材による操作活動を通して、視覚的に混み具合の比べ方を理解できるようにする。

二つの小屋の面積を公倍数で揃えたり、うさぎを小屋の中に入れていく活動をしたりする際に、二人で1台のタブレットを使うことで、個人の自力解決をもとにペアで気付きや意見を交わしながら協働的な学びができるようする。

タブレット PC 上で行う解決の過程をプロジェクタで投影する。こうすることで、互いの解決の様子をリアルタイムで見合うことができるようになり、解決の見通しを持てることに加え、新たな視点で解決できるようにする。

手立て2 相手と考えを伝え合えるための ICT 活用

タブレットPC画面を意図的にプロジェクタで投影し、実際に児童が解決の過程を示しながら説明したり書き込みをしながら説明したりすることで、より分かりやすく説明できるようにする。

4 授業の実際

(めあて) 面積もうさぎの数も違うときの混み具合の比べ方を考えよう。
(問題) AとDのうさぎ小屋では、どちらが混んでいるだろう？(表1)

表1 うさぎ小屋の面積とうさぎの数

	面積(m ²)	うさぎの数
A	8	20
D	6	12

全体で、面積の数字が揃っていれば比べられることを振り返った後、数字を揃える方法として既習事項の公倍数を使えば良いことを確認した。まずは各自のノートに自力解決させたが、最後まで答えを出せた児童はいなかった。そこで、面積をAは3倍、Dは4倍すると24 m²に揃うことを全体で確認した。その後、タブレット PC の画面に答えを書き込ませた。改めて既習事項をタブレット PC 上で振り返ったり(図1)、他のペアの解決過程の様子を見合ったり、またペアで相談しながら解決にあたりたりすることで、最終的には全てのペアが答えを出すことができた。それをプロジェクタを通して提示しながら(図2)、どちらが混んでいるか説明させていった。

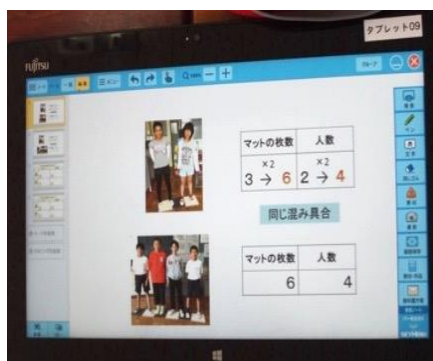


図1 既習事項のタブレット PC 上での振り返り

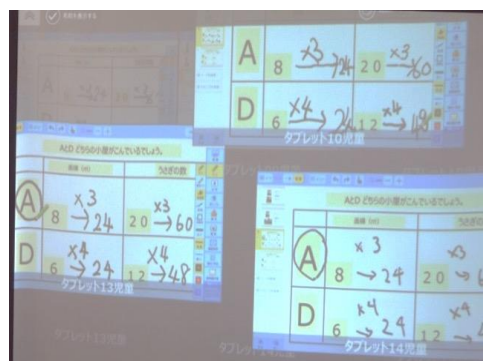


図2 タブレット PC 画面の拡大提示

S:A は面積の 8 m^2 に 3 をかけて 24 m^2 になるので、うさぎの数も $\times 3$ して 60 になりました。
 T:じゃあ、D の方は？
 S:D は面積が 6×4 で 24 m^2 になりました。うさぎの数は、また $\times 4$ して 48 になりました。
 T:じゃあ、結局どっちが混んでるの？
 S:A です。
 T:どうして？
 S:A と D は面積は一緒だけど、うさぎの数は A の方が多いからです。

児童は、単に公倍数で面積を揃えることで問題を解決することはできた。しかし、「公倍数で揃える」ということを視覚的にも理解できるように、プレゼンテーションソフトで作成したアニメーションを提示した(図3)。こうすることで、面積を 24 m^2 に揃えたので、うさぎの数が多く混んでいるということを納得できるようにした。

次に、小さい面積で揃えることでも混み具合を比べることができるということを考えていくために、タブレット PC 上で 2 m^2 ずつに区切られた各小屋にうさぎをドラッグして入れていくことができる教材を使用した(図4, 5)。こちらにも、各ペアの解決の様子を見合うことができるようにしたため、全てのペアがうさぎをならした状態で小屋に入れることができた。それをもとに、どちらが混んでいるかを説明させていった。

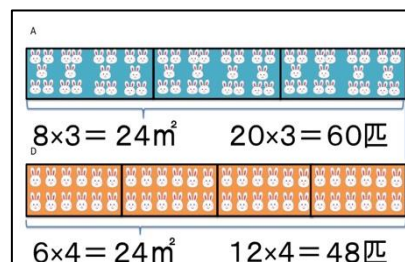


図3 アニメーション

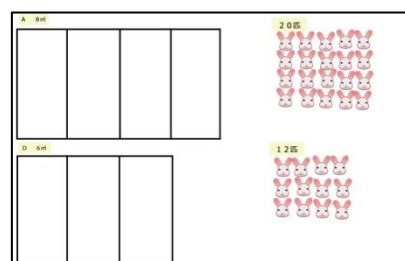


図4 タブレットの教材

T:A の小屋と D の小屋、それぞれ 2 m^2 の中に何匹いますか？
 S1:A は 5 匹で、D は 4 匹です。
 T:じゃあ、どっちが混んでいるの？説明できる？
 S1:A です。D の方はうさぎの数が 4 匹で、A はうさぎの数が 5 匹だから。
 S2:付け足しです。檻の面積（細かく区切られた部分）は A も D も 2 m^2 で、うさぎの数は A の方が多いからです。
 T:もう一度説明できる？
 S3:檻の面積が同じで、うさぎの数が多くから A の方が混んでいます。



図5 ペアで操作活動

以上の二つの活動を通して、公倍数 (24 m^2) や公約数 (2 m^2) で数字を揃えることにより、混み具合を比べることができるということを本時のまとめとした。

5 考察

自力解決では自分の考えを持つことが難しかった児童が、他の児童の解決過程を見ることによって、自分なりの答えを導き出すことができた。他の児童の解決過程の様子を見ることで、面積を公倍数で揃える方法や公約数である 2 m^2 に揃えれば混み具合を比べられることに気付くのに有効であったと考える。また、二人で 1 台のタブレット PC を使うことで、タブレット PC 上での操作活動を通して自然と関わり合いが生まれ、考えを伝え合ったり協働的に学んだりすることができるようになった。タブレット PC 上での操作活動は、間違えた場合の状態の復元やリトライが、具体物で操作する場合に比べ容易である。そのため、児童も積極的に操作することができた。

集団解決の際にタブレット PC の画面をそのまま提示したことで、自力解決したものを新たにホワイトボード等を書く場合に比べ、時間的な余裕が生まれる。説明し合う時間も確保でき、さらに解決過程や操作過程も示すことができたため、相手に分かりやすく伝えることができた。