

第73次印旛地区教育研究集会  
算数・数学研究部（小学校2，3部会）

みんなで考える楽しさを味わえる算数科学習の工夫  
～ICTの活用を通して～

令和5年8月23日  
ウィシュトンホテルユーカリ

成田市立吾妻小学校  
高柳 香織  
天田 初美

1 研究主題

研究主題

みんなで考える楽しさを味わえる算数科学習の工夫  
～ICTの活用を通して～

2 主題設定の理由

(1) 本校の教育目標の観点から

本校の教育目標は、「ふるさと吾妻を愛し、自ら未来を切り開く、心豊かで生き生きとした児童を育成する」である。目指す児童像の一つとして、「自ら考え、学ぶ子」を掲げている。具体的には、基礎的・基本的な知識・技能を習得させ、基礎学力の向上をめざし、主体的・対話的で深い学びのある授業づくりを推進していく。

(2) 本校の実態から

○本校の算数科の課題

本校は全校699名の大規模校である。多くの児童が、落ち着いて学習に臨むことができ、学習意欲も高い。一方で個人差が大きく、学習用具をそろえることさえ時間を要する児童もいれば、前述のように学習意欲が高く、家庭で先取りで学習を行っている児童もいる。

一昨年度までの研究では、算数科において、「児童が思考し、主体的に表現する授業」を主題とし、学習過程にあったコミュニケーションを取り入れながら、授業展開をしてきた。その結果児童は、図・式・言葉などを用いて説明しようとする表現の幅が広がった。

しかし、相手の考えに興味をもって、より詳しく知ろうとする児童が少ないことが課題に残った。また、小グループでは自分の意見を伝えられても、全体に伝えることに抵抗を感じる児童もいた。

以上を整理すると、本校の算数科の課題は次の2点である。

- ① 相手の考えに興味をもって、より詳しく知ろうとする児童が少ない。
- ② 小グループでは発表できても、自分の考えに自信がもてず、発表することへの抵抗を感じている児童が多い。

○主題に関連する ICT 活用のよさとは

令和3年度から、GIGA スクール構想の実現により、本校でも本格的にタブレット端末が導入され、様々な教科で試行錯誤しながら活用を行い現在に至っている。活用を進める中で、特にアプリ「ロイロノート」が下記の3点において有効であると考えた。

①全員の考えを随時共有し合える。

友達の考えを、より簡単に知ることができるようになり、友達の考えに興味をもつきっかけになると考える。

また、自力解決において有効となると考える。ICTを活用すれば、互いの意見を、問題解決が早い児童も、時間がかかる児童もそれぞれの目的で閲覧することができる。さらに教師は、個々の児童の学習進捗の状況把握ができる。

②課題の焦点化を図ることができる。

素材の出し方の工夫次第で子ども主体の課題とすることができる。例えば、素材を大型テレビに映し、全体で見ることで、低位の児童も見通しをもって考えること

ができる。また、児童個々に素材をタブレット端末上に送信することで、児童個人で素材に対することもできる。

③動的な説明ができる。

動画を使用したり、オブジェクトを動かしたりすることで、視覚的な理解を促すことができる。

そこで本校では、「みんなで考える楽しさ」を「みんなで数学的活動を楽しむこと」と捉え、以上の観点と実態から本主題を設定した。

### 3 研究の目標

ICTを活用することが、みんなで考える楽しさを味わえる児童の育成に有効であることを明らかにする。

### 4 研究仮説

仮説1 多様な考えに興味をもち、深め合うための手立てを工夫すれば、みんなで考える楽しさを味わうことができるだろう。

○自分の考えを明確にもたせるための手立て

- ・素材や問題をモニターに映し、拡大やマーキングなどにより焦点化することで、課題の明確化を図る。
- ・思考の流れや自己の考え方が毎時間タブレット端末に残るように工夫することで、既習事項を活用しながら自己解決を進められるようにする。また、友達のよりよい電子化されたノート（以下デジタルカード）を見せたり、掲示したりする。

仮説2 互いの意見を効果的に共有する場を工夫すれば、意見の共通点、相違点を明確にすることができ、考える楽しさを味わうことができるだろう。

○互いの意見を効果的に共有する場の設定

- ・全児童の考えを教師がタブレット端末に集約することで、思考の段階に応じた指名計画を立案できるようにする。
- ・自分の考えと絵図や言葉、式等を結び付けて発表できるよう、共有アプリのポインターなどを活用できるようにする。また、児童の考えをモニター等に映し、画面を指し示しながら児童が考えを伝え合えるようにすることで、視覚的な効果とともに、意見交流をできるようにする。

### 5 本研究における定義

前述のように、算数科学習指導要領解説では、「数学的活動を楽しむこと」について下記のように明記されている。

数学的活動の楽しさとは、単に楽しく活動するという側面や自分で問題が解けてうれしいといった側面だけではなく、数学的な見方・考え方が豊かになることによる楽しさや、自ら問いをもち自立的に考えること自体の楽しさ、友達と協働的に学び合うことで自分の考えや集団としての考えが広まったり深まったりすることの楽しさ、自分の説明で友達が分かってくれた楽しさ、問題解決の過程や結果を振り返って統合的・発見的に考えることの楽しさという側面なども意味している。

そこで本校では、「みんなで考える楽しさを味わうことができている児童」についての定義を以下のように設定した。

- ・数量や図形に進んで関わり、学習したことを次の学習に活かそうとしている。
- ・進んで図・式・言葉などを用いて表現しようとしている。
- ・友達の考えとの共通点や相違点に気付くことで、自己の考えを深めることができている。

## 6 研究の実践

### (1) 研究の実際

研究は1・4年の2学級で実施した。

#### ① 1年生「はこのかたちをしらべよう」

##### ア 目標

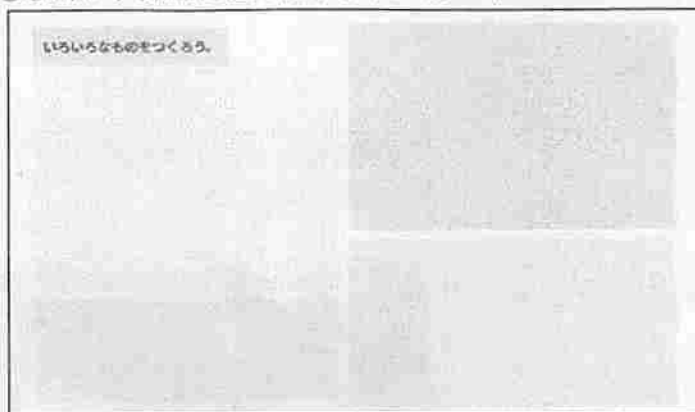
- ・箱の特徴を触って確かめながら、積みやすさを考え、箱を高く積むことができる。

##### イ 仮説との関わり

- ・児童がどんな考えで箱を積み上げたのか、作った作品をテレビ画面に映しながら、児童が考えを伝え合えるようにすることで、視覚的な効果とともに、意見交流をできるようにする。(仮説2)

##### ウ 授業の実際

#### ①教師が、児童に送ったデジタルカード



#### ②児童 (R) のデジタルカード

いろいろなものをつくろう。



いちばんやっぱり、しかくをつかっていた。カプセルとかはうえにのせてた。



バランスゲーム  
カプセルをあいだにいれてそのうえにいろいろのせてやったやつだからたいへんだったです。

いちばんしたに大きいのをのせていちばんうえにちいさいのをのせたらたかくつめるってゆうのがよくわかりました。

◎授業の様子

学習内容	児童の様子
<p>1. 解決の見通しをもたせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>教科書の写真を見せ、どんな活動をするのか話し合い、学習への関心を高める。</li> <li>教師から、児童にデジタルカードを送り、学習問題を全体で確認する。</li> </ul> <p>いろいろなものをつくろう。</p>  <p>教師が児童に送ったデジタルカード</p>	<p>大型テレビにもデジタルカードを映し、全体で学習問題を確認した。</p> 
<p>2. 自力解決を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空き箱や空き缶を使い、自分の決めたものを作る。</li> <li>自分の作ったものを撮影して、デジタルカードに挿入する。</li> <li>作ってみて考えたことをカードに記入する。(写真下)</li> </ul>  <p>児童同士で、作ったものを自然と見せ合う姿が見られた。友達の工夫を参考に何度もチャレンジできた。</p> 	<p>写真を撮ってある安心感から、何度も作り直すことができた。</p> 

- ・作ったものを友達に紹介する。
- ・友達の作品を見て、どんなことに気付いたか発表する。

大型テレビに、発言している該当の児童の作品を映すことで、視覚的にも、他の児童は友達の発言の内容を理解できた。



〇〇さんのは、四角の箱を使ってるから高くできたと思います。

4. まとめる。
- ・どんなところにどんな形の箱を置いたらよいか考える。
  - ・学習の振り返りを記入する。
  - ・教師にデジタルカードを送信する。



よかったカードを次時に紹介し、既習事項の確認で活用できた。

◎授業の様子 1年生「10よりもおおきいかず」

ア 目標

- ・2位数の数の数え方、読み方、表し方、十進位取り記数法の基礎を理解する。

イ 仮説との関わり

- ・全児童の考えを教師がタブレット端末に集約することで、思考の段階に応じた指名計画を立案できるようにする。(仮説2)

ウ 授業の実際

④児童(E)のデジタルカード

◎授業の様子

- ・自力解決の場面では、カードに手で考えたことを記入した。ノートに書くことが苦手な児童も、消す操作がワンタッチで手軽なため、記入しやすかった様子であった。
- ・意見交換の場面で、大型テレビに自力解決で書いたカードを映し出した。その際、友達が教えていた種を○で囲むだけでなく、「10」と数字を記入していることよさに気づき、まねする児童が多かった。



② 4年生「面積のはかり方と表し方」

ア 目標

- ・既習の長方形や正方形の面積を求める学習を活用して、L字型の図形の面積の求め方を考え、説明することができる。

イ 仮説との関わり

- ・素材や問題をテレビ画面に映し、拡大やマーキングをして焦点化することで、課題の明確化を図る。(仮説1)
- ・児童の考えをテレビ画面に映し、画面を指し示しながら児童が考えを伝え合えるようにすることで、視覚的な効果とともに、意見交流をできるようにする。(仮説2)

ウ 授業の実際

①児童(K)のデジタルカード

素材文

見通し

①長方形の面積の公式  
②正方形の面積の公式  
→使えそう

自分の考え

友達のかえ

或  $4 \times 4 = 16$   
↓  
 $16 + 2 = 18$   
答  $18 \text{ cm}^2$

◎授業の様子

- ・自力解決の場面では、どこで区切って考えたのか、どこを移動して考えたのか、色で分けながら示すことで、意見交換の際に説明しやすい様子だった。
- また、「わけたす作戦」「ひく作戦」など全体で考えを分類する時にも、効果的だった。
- ・意見交換の場面で、自由に友達のデジタルカードを貼り付けてよいことにした。その結果、自分との考えの違いに気付く児童が多く見られた。



### ③ 4年生「計算のきまり」

#### ア 目標

- ・ドットの数の求め方を図や式に表したり、図や式から考え方を読み取り説明したりすることができる。

#### イ 仮説との関わり

- ・素材や問題をテレビ画面に映し、拡大やマーキングをして焦点化することで、課題の明確化を図れるだろう。(仮説1)
- ・いくつも解法が出るような問題の場合は、全児童の考えを教師がタブレット端末に集約することで、思考の段階に応じた指名計画を立案できるようにする。(仮説2)

#### ウ 授業の実際

##### ㊶児童(Y)のデジタルカード

素材文

学習問題

一つの式にまとめて、●の数を求めよう。

いくつも解法がある問題は、デジタルカードを「複製」することで簡単に増やせる。たくさんの考えを共有しやすいので、分類するのに効果的だった。

16

式  $4 \times 4 + 3 \times 3 = 25$

答え 25

##### ㊷授業の様子・

- ・自力解決の場面では、どこで区切って考えたのか、どこを移動して考えたのか、色で分けながら示すことで、意見交換の際に説明しやすい様子だった。

## (2) 仮説の考察

### 【仮説1】

- ・大型テレビで前時の児童のデジタルカードを映して、既習事項の確認をすることで、見通しを立ててスムーズに自力解決につなげることができた。
- ・授業内でできたデジタルカードをそのまま掲示物にできるため、多様な考えの中から自分と同じ考えを見つけたり、友達の考えを常時振り返ったりするのに効果的だった。
- ・前時のデジタルカードを見返すことで、本時の自力解決の手助けとなった。そのため、前時との変化をとらえたり、類推したりするのに効果的だった。

### 【仮説2】

- ・児童の考えをデジタルカードにまとめることで、友達の考えや図を簡単に挿入できるようになり、共通点や相違点を確認することができた。
- ・自分のデジタルカードを直接大型テレビに映すことにより、考えの説明がしやすくなった。

## <アンケート・子どもの振り返りから>

### <第1学年の調査>

アンケートの結果より、「タブレットは算数の学習の役に立ちますか。」の問いに、「とても役に立っている」「まあまあ役に立っている」とすべての児童が答えた。「算数の授業のどこで役に立ちますか。」の問いには、研究を始める前は、「友達の意見を聞くとき」との回答が一番多かった(44%)が、研究後には、「自分の考えを整理するとき」が、(研究前19%が研究後に37%となった)一番多くなった。次に多い回答は「意見を知らせるとき」(約31%)であった。これは、研究前後で変わらなかった。これは、デジタルカードの使い方に慣れ、前時のデジタルカードを見ることで既習事項を確認したり、写真や自分の考えをデジタルカードに書き込んだりすることで、見通しを立てて自力解決ができる児童が増えたことによると考えられる。【仮説1】

「友達と自分の考えが、同じか違うか、考えながら聞いていますか。」の問いに、研究前は「よく聞いている」が50%であったのが、研究後には75%となった。また「わけを考えていますか。」の問いに、「よく考えている」が研究前は19%であったのが、研究後には50%となった。これは、友達の考えを図や写真を見ながら聞くことができ、視覚的にも、自分と友達の共通点や相違点を考えることができるようになった結果ではないかと考える。

### 【仮説2】

また、授業の振り返りには、「(かたちあそびなどの単元で)友達の作ったものが見られてうれしかった。」「どうやったら高く箱を積めるか、見て分かった。」との声があがった。これは、デジタルカードを大型テレビに映して一斉に考えを確認することで、より友達の考えを確認しやすくなったり、自分の考えを説明しやすくなったりしたことによると考える。

### 【仮説2】

#### <第4学年の調査より>

アンケートの結果から、「タブレットは算数の学習の役に立ちますか。」の問いに、「とても役に立っている」「まあまあ役に立っている」と約90%の児童が答えた。「算数の授業のどこで役に立ちますか」の回答として多かったものが、「自分の意見をみんなに伝える時」「友達の考えを聞く時」「自分の考えをまとめる時」であった。

「自分のデジタルカードを見返すことができましたか。」の問いには、「よく見返す」「見返す」との回答が、研究前には約50%だったが、研究後には約80%となった。教師自身が授業の始めに振り返りで活用したり、他の児童のデジタルカードを送信したりすることで、気軽に見返す習慣が付き、既習事項をもとに思考できたと考えられる。【仮説1】

「自分の意見を発表できましたか。」の問いには、研究を始める前は「とてもよくできた」「できた」との回答が約65%であったが、研究後には約80%となった。授業の振り返りでは、「自分の席で発表できたので、かんたんにはできた。」「レーザーポインターで指しながら伝えられたので便利だった。」と書いている児童もいた。

また、授業の振り返りには、「共有アプリの機能により、友達の意見を共有したら、同じ意見の人をたくさん見つけてうれしかった。」「(自力解決では)わからなかったけれど、友達の考えをタブレット端末で見て、やり方が分かった。」といった記述も見られた。タブレット端末を使うことで気軽に意見を交換でき、楽しんで思考することができるようになった。【仮説2】

## 6 研究のまとめ

### (1) 研究の成果

- 絵、図や写真を用いたデジタルカードを児童個々が作成することにより、考えの共有がしやすくなった。その結果、友達の多様な考えの中から自分と同じ考えを見つけたり、触れたりできたことで、考える楽しさを味わえるようになった。
- 前時などに作成したデジタルカードを、スライド操作だけで見ることができ、子ども自身が活動を振り返るときに有効だった。

### (2) 今後の課題

- タブレットを使う時間とノートに書く時間と聞く時間と、どこで区切るのか明確に指示を出すことが必要である。
- 単元によっては、タブレットを使うよりも、ノートに書いた方が時間短縮になるものもあった。また、操作に慣れるまでの時間が必要であった。

#### [参考文献]

算数科新学習指導要領

# 資料編


【児童のデジタルカード】

第1学年

10月の学習(単元:かさ)

・第1時

どちらがおおいか、どうやったらくらえられるかな。




かたほうにみずをうつしてくるよとわかる。



たててくらべる。

みずをいれればちよとわかってよかったです。

どちらがおおいか、どうやったらくらえられるかな。




なかにもずをいれてみずをだして

4はんのかたほうにみずをいれてかたほうにみずをいれるてうつすのがわかりやすかったです。


・第2時

どちらがどれだけおおいかな。




きいろのほうか / 9はんはおおい

ふたしながいほうがいっぱいはいるのがわかっていいとおもいました。




どちらがどれだけおおいかな。



きいろのほうか / 9はんはおおい


せいしよはみどりのほうがいしよにおおとおもってたけどおなじコップにいれたらちがったから、くやしけど5はんのは、できたからうれしかったです。




11月の学習(単元:はこの形)

・第1時

いろいろなものをつくらう。



かたちがみんなすごいとおもいました。



よききのタワー  
うなけただけタワーになることがわかっていいとおもいました。

4はんのタワーがしかくいはこをしたにしろといいとおもいます。

いろいろなものをつくらう。



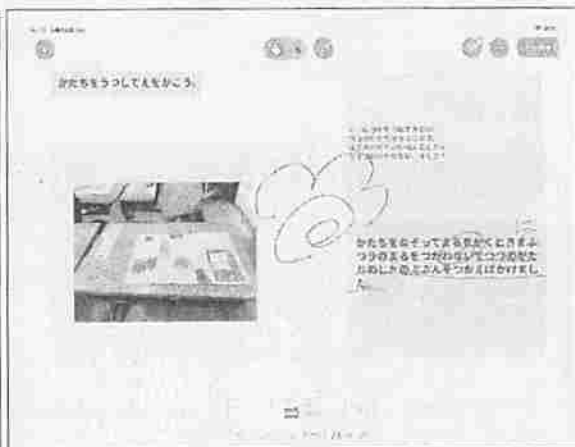
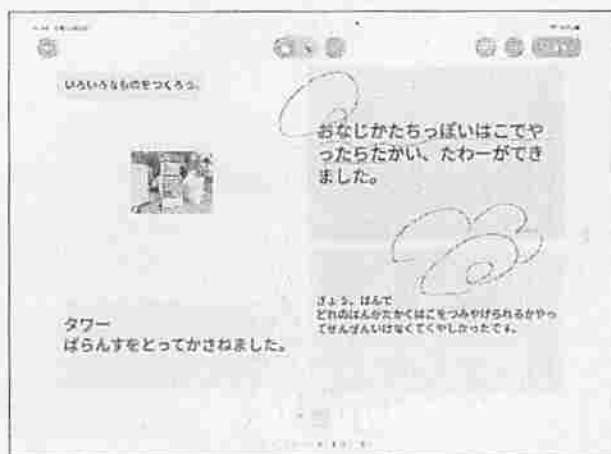
四かくがおおかったです。タワーは、くずさないよにしんちよにやっていました。



タワー  
バランスがむずかったです。

四かくて大きいはこがいちばんしたにおくとたかくてきました。

・第2時

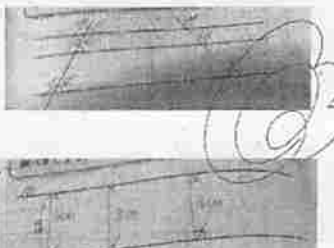


第4学年

10月の学習(単元: 平行)

・第2時

平行な直線の、とくちょうを調べよう。

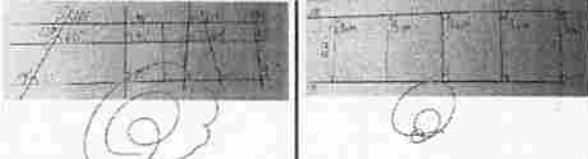


平行な直線は、他の直線と、等しい角度で交わる。

平行な直線のはばは、どこも等しい。どこまで伸ばしても変わらない。

OK

平行な直線の、とくちょうを調べよう。




平行な直線は、他の直線と、等しい角度で交わる。


平行な直線のはばは、どこも等しい。どこまで伸ばしても変わらない。

OK

平行な直線の、とくちょうを調べよう。



平行な直線は、他の直線と、等しい角度で交わる。



平行な直線のはばはどこも等しい。

OK

12月の学習(単元: 変わり方調べ)

・第1時

ともなって変わる量のきまりを見つけよう。

アの時計ぼんの時こく(時)	12	1	2	3	4	5	6	8
イの時計ぼんの時こく(時)	1	12	11	10	9	8	7	5

『きまり』  
アとイの時こくをたしたら13になる。

表にまとめるときまり、が見つかりやすい。  
きまりが見つかれば、他の数もわかる。

$\square + \bigcirc = 13$  ①表  
②式

ともなって変わる量の決まりを見つけよう。

アの時計ぼんの時こく(時)	1	2	3	4	5	6	7	8
イの時計ぼんの時こく(時)	12	11	10	9	8	7	6	5

アとイの時刻を足したら全部13になる。

表にまとめると、きまりが見つけやすい。  
決まりが見つかれば、他の数もわかる。

$\square + \bigcirc = 13$  ①表  
②式



・第2時

② 1辺が1cmの正三角形の数を、下の表にまとめよう。

③ 正三角形の数とまわりの長さ、下の表にまとめよう。

正三角形の数 (個)	1	2	3	4	5	6	7
まわりの長さ (cm)	3	4	5	6	7	8	9

まわりの長さを正三角形の数で引いて、答えは、必ず2になる。つまり、まわりの長さ-正三角形の数=2 (7-5=2、8-6=2)

□ - ○ = 2

↑ まわりの長さ  
↑ 正三角形の数

↓ 2になる  
↓ 必ず  
↓ 正三角形の数  
↓ 2になる

② 1辺が1cmの正三角形の数を、下の表にまとめよう。

③ 正三角形の数とまわりの長さ、下の表にまとめよう。

正三角形の数 (個)	1	2	3	4	5	6	7
まわりの長さ (cm)	3	4	5	6	7	8	9

《きまり》  
まわりの長さから正三角形の数を引くと、2になる。  
正三角形の数たす2は、まわりの長さになる。

○ + 2 = □

2月の学習 (単元: 直方体と立方体)

・第1時

箱の形を仲間分けしよう。

立方体  
正方形だけでかこまれた形。

直方体  
長方形と正方形だけでかこまれた形。

箱の形を仲間分けしよう。

立方体  
正方形だけでかこまれた形。

直方体  
長方形と正方形だけでかこまれた形。

【他の学年の実践】

5年生「分数の足し算」

$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$        $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$

分母がちがう!      分母が同じだから計算できる!

$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$        $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$

① 計算のしかたを資料しなさい。

$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$       答え  $\frac{5}{6}$

② この計算を使って、 $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$  の計算のしかたを資料しなさい。

$\frac{4}{6} - \frac{2}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$       答え  $\frac{1}{3}$

分母がちがう分数のたし算ひき算は、大きい方の分母を同じにして、計算できるように計算する。

③ 分母を同じにして、計算できるように計算する。

【児童アンケート結果】

第1学年調査結果

	6月		3月	
算数は楽しいですか。	とても思う	47%	とても思う	59%
	思う	41%	思う	41%
	あまり思わない	3%	あまり思わない	0%
	思わない	9%	思わない	0%
自分の意見を発表できましたか。	とてもよくできた	16%	とてもよくできた	34%
	できた	38%	できた	44%
	あまりできなかった	38%	あまりできなかった	22%
	できなかった	8%	できなかった	0%
友達と自分の考えが、同じか違うか、考えながら聞いていますか。	とても思う	50%	とても思う	75%
	思う	41%	思う	22%
	あまり思わない	6%	あまり思わない	3%
	思わない	3%	思わない	0%
タブレットが授業で役立つと思いますか。	とても思う	94%	とても思う	91%
	思う	6%	思う	9%
	あまり思わない	0%	あまり思わない	0%
	思わない	0%	思わない	0%
タブレットは算数の学習のどんなときに役に立ちますか。	意見を知らせるとき	31%	意見を知らせるとき	34%
	友達の意見を聞くとき	44%	友達の意見を聞くとき	13%
	自分の考えを整理するとき	19%	自分の考えを整理するとき	38%
	そのほか	6%	そのほか	15%
自分のデジタルカードを見返すことがありましたか。	よく見返す		よく見返す	57%
	見返す		見返す	23%
	あまり見返さない		あまり見返さない	17%
	見返さない		見返さない	3%

※1年生は、5月からタブレット端末の使い方を学習し始め、6月から算数科での使用を始めたため、アンケートを6月（4年生とは1か月遅れ）に実施した。

また、6月時点ではデジタルカードを見返すことはできなかったため、「自分のデジタルカードを見返すことがありましたか。」の質問は、3月のみ実施した。

第4学年調査結果

	5月		3月	
算数は楽しいですか。	とても思う	46%	とても思う	59%
	思う	37%	思う	37%
	あまり思わない	2%	あまり思わない	3%
	思わない	15%	思わない	1%
自分の意見を発表できましたか。	とてもよくできた	33%	とてもよくできた	65%
	できた	36%	できた	21%
	あまりできなかった	14%	あまりできなかった	7%
	できなかった	17%	できなかった	7%
友達と自分の考えが、同じか違うか、考えながら聞いていますか。	とても思う	50%	とても思う	75%
	思う	47%	思う	21%
	あまり思わない	2%	あまり思わない	3%
	思わない	1%	思わない	1%
タブレットが授業で役立つと思いますか。	とても思う	44%	とても思う	72%
	思う	33%	思う	16%
	あまり思わない	20%	あまり思わない	10%
	思わない	3%	思わない	2%
タブレットは算数の学習のどんなときに役に立ちますか。	意見を知らせるとき	82%	意見を知らせるとき	100%
	友達のことを聞くとき	85%	友達のことを聞くとき	93%
	自分の考えを整理するとき	15%	自分の考えを整理するとき	73%
	そのほか	1%	そのほか	15%
自分のデジタルカードを見返すことがありましたか。	よく見返す	33%	よく見返す	52%
	見返す	21%	見返す	29%
	あまり見返さない	35%	あまり見返さない	11%
	見返さない	11%	見返さない	8%

※4年生は、「タブレットは算数の学習のどんなときに役に立ちますか」を複数回答している。