

このような処理について経験を豊かにする必要がある」とある。そこで、本時のめあては「複雑な形の面積の求め方を説明しよう」とし、自分の町の面積を求積しやすい概形として捉えることを学習活動の中心に据え、それを協働的に学んでいく過程を数学的活動として位置付けた。

またこの単元は、前時に見出した見方・考え方を使って本時の課題を解決するという問題解決の学習過程のサイクルが分かりやすく繰り返される単元であると言える。小石沢（2022）は「このような（問題解決の）学習過程の中で、数学を考えることの楽しさや奥深さ、有用感を実感し、その過程で粘り強く考える機会があることで達成感が生まれ、自尊感情を育むことにもつながる」としている。そのためには、児童が主体的に数学的活動に取り組めるよう支援する必要がある。そこで、ICTの操作の面が児童の学習活動や思考の妨げにならないように、シンキングボードを本時の授業だけで用いるのではなく、第1時から第4時まで同じように繰り返して導入し、どの児童も主体的に活用しやすいように工夫して、学びの環境を整えるようにした。

授業観察の方法に関しては、9月の授業観察の時と同様に授業過程を分節ごとに分類する形で下記の表にまとめた（表3）。

表3 算数の授業における学習過程とICT活用（11月）

分節番号	1	2	3	4	5	6	7	8
①学習活動	既習事項を確認する。	本時の課題を知る。見通しをもつ。	本時のめあてを確認する。	個人による自力解決Ⅰ	友だちとの考えの共有による学び合いⅠ	個人による自力解決Ⅱ	友だちとの考えの共有による学び合いⅡ	まとめ振り返りを行う。
②活動の概要	既習の面積の求め方や琵琶湖の面積の求め方を確認する。	本時の課題を知る。安堵町の面積を求めることを確認する。	本時のめあてを考える。「安堵町のような複雑な形の面積の求め方を考えよう」	安堵町の形をどのような図形と見立てて考えるかを、シンキングボードに書き込む。	シンキングボードへの友達への書き込みを見て、コメントをデジタル付箋に記入する。	Google Mapで長さを計測し、面積を計算で求め、ワークシートに記入する。シンキングボードに答えと感想を記入する。	友達のシンキングボードを見て、アドバイスなどをデジタル付箋に記入する。何人かは発表を行う。	本時のまとめを考える。振り返りを送信する。
③授業形態	一斉（教師）	個人（児童）	一斉（教師）	個人（児童） ペア 近くの友達	個人（児童） ペア 近くの友達	個人（児童） ペア 近くの友達	一斉（児童）	個人（児童）
④児童用端末		■Google Map Google Mapで安堵町を確認する。	■Google Jamboard 本時のシンキングボードを確認する。自分のシートを確認する。	■Google Jamboard 自分のシンキングボードの地図に書き込んで考え方を示す。	■Google Jamboard 友達の考え方を見て、アドバイスなどをデジタル付箋に記入する。	■Google Map ■Google Jamboard 自分のシンキングボードに算出した数値と感想を記入する。	■Google Jamboard 発表した児童や気になった友達の考え方を、アドバイスをデジタル付箋に記入する。	■Google Forms 振り返りを送信する。
⑤大型提示装置	前時のシンキングボードを提示	Google Mapを拡大して提示	本時のシンキングボードを提示	本時のシンキングボードを提示	本時のシンキングボードを提示	本時のシンキングボードを提示	発表者のシンキングボードを提示	
⑥データの共有			教師 ⇄ 個人 ⇄ 全体（端末）	教師 ⇄ 個人 ⇄ 全体（端末）	教師 ⇄ 個人 ⇄ 全体（端末）	教師 ⇄ 個人 ⇄ 全体（端末）	教師 ⇄ 全体（提示） 教師 ⇄ 個人 ⇄ 全体（端末）	

児童は、第1時で琵琶湖のおよその面積の求め方を考えた。第2時である本時は、自分たちの身の回りのもののおよその面積の求め方を考えることを学習課題とし、自分たちの町の面積を求めることとした。前時と同じ学習過程で授業を進めるが、前時は教科書に掲載されている地図と縮尺を用いて概形の長さを計測したが、本時はGoogle Mapを用いて自分で地図上の距離を計測することとした。本時の学習の流れの中で、分節4～7がシンキングボードの活用場面であるため（表3太枠内）、この分節4～7における児童の様子を見ていくこととする。

イ 授業実践における児童の様子

(7) 分節4「個人による自力解決Ⅰ」

前時の琵琶湖のおよその面積を求めた見方・考え方を使って、シンキングボードの左半分にある安堵町の地図に、見立てる概形を描き込む（図11）。児童は図形をタッチ操作で端末に意欲的に書き込んでいた。じっと考えるというよりは、ほとんどの児童が、何度も「描いて消して」を繰り返して、「手で」考えている様子がうかがえた。納得いくまで容易に試行錯誤ができること、



図11 シンキングボード画像①

その過程を共有できることはICTの強みと言える。概形が描けた児童から、右半分のスペースに、どんな形と見なしたのかと、概形を考える際に工夫した点、悩んだ点などをデジタル付箋にした。最も印象的であったのは、この時点でクラスの全員が自分の考えを記入できていたことである。概形を考えるという学習課題に焦点化することで、全員が自分の考えをもって次の学習活動に向けて学びをそろえることができた。

(イ) 分節5「友達との考えの共有による学び合いⅠ」

端末を見せながら近くの友達に自分の考えを伝えたり(図12)、友達のシンキングボードを自分の端末で見ながら気になる考え方を見つけてアドバイスを書き込んだりして、自分たちのペースで学び合いを進めていた。前時の学びを振り返り、「高さを求めたらいいね。」などのアドバイスをシンキングボードに書き込んでいた(資料5参照)。



図12 対話する児童の様子①

(ウ) 分節6「個人による自力解決Ⅱ」

児童は自分が考えた安堵町の概形に、友達からのアドバイスを受けて修正を加えた。次にGoogle Mapを使って距離を計測し、紙のワークシートに計測した長さを書き込んで、面積を求める計算を行った(資料6参照)。端末の画面にはGoogle Mapを映し、計算はワークシートに書き込む形で行うこととした。これは、9月の授業の反省を踏まえた授業者のアイデアである。端末の画面だけで完結することもできるが、計算は紙のワークシートに行う方が圧倒的に児童にとっては扱いやすく、考えさせたい内容に児童の思考を焦点化することができる。こういったデジタルとアナログが互恵的に働くような活用が大切であると考えられる。児童は、ワークシートで計算したおよその面積をシンキングボードに書き込み、実際に計算した感想などをデジタル付箋に書き込んだ。

(エ) 分節7「友達との考えの共有による学び合いⅡ」

友達のシンキングボードを端末で確認した後、何人かの児童が自分の概形の面積の求め方について、大型提示装置に拡大表示させながら発表を行った。教師は、その考え方と似た考え方をした児童はいるかなどと全体に問い返し、全員が前に出て発表はできなかったが、多くの児童の考え方を全員で確認し、共有することができた。

ウ 「シンキングボード」の記述内容と授業の振り返り内容の考察

(ア) デジタル付箋への書き込み

自分の工夫点を黄色、友達へのアドバイスを緑色、気付いたことを赤色でというように後で児童がシートを整理しやすいようにデジタル付箋を色分けさせて、授業中の任意のタイミングで記入させていた(図13)。教師が「では、今から緑色の付箋で友達のシートに書き込みましょう」と指示するのではなく、児童自身が学習を調整しながら、任意のタイミングで書き込みを行うことは、児童主体の協働的な学びを考える際に大事な視点であると言える。児童は、分節5や分節7の学び合いの時に、近くの児童とは、端末の画面を見せ合いながら自分の考え方について話し、それが終わると端末を使って他者のシンキングボードに緑のデジタル付箋で気付いたことやアドバイスを書き込んでいた。書き込んでもらった児童は、リアルタイムで書き込まれていくアドバイスなどを確認しながら、自分の地図上の図形を変更している姿が見られた。



図13 シンキングボード 画像②

(イ) ICTの活用と数学的活動の互恵的關係

児童同士の協働的な関わりについて、緑色のデジタル付箋に記入されたアドバイスを受けて、周りの児童と対話しながら、計算の方法に気付けた児童や、本当の面積との誤差が大きい理由に気付けた児童の姿が見られた(図14)。齋藤(2021)は、数学的な考え方は「自力解決」「共同思考」「活用・統合」などの過程で、教師が学習者に明示的指導を繰り返すことが大切とした上で、「友達同士で承認され、自分の中で再確認され、追体験されながら、そのよさを実感していくことによって算数の眼鏡を磨いていくのです。」と述べている。つまり、友達から自分の考え方について、「すごいね。」「面白い考え方だね。」「それ、私は気付かなかった。」などのアドバイスやコメントをもらうことで「算数の眼鏡をより強固なものにしていく子供を育てる」(齋藤、2021)ことができると考える。シンキングボードを使って空間的・時間的制約を緩和することによって、多くの友達の考え方に触れ、コメントを気楽に送り合うことができる。これは、ICTを活用する上での大きなメリットであり、数学的な活動を行う上で大変有用なツールとなり得ると感じた。



図14 対話する児童の様子②

(ウ) デジタル付箋と学習の振り返り

また、赤色のデジタル付箋には、「一つの図形で一つの式の方が求めやすい」「二つの図形に分けて考えた方が、本当の面積に近い」など、友達の考え方と答えから様々な気づきが生まれたことがうかがえた。これは、個別に学習しているだけでは気付けないことである。また、「考えた形は一緒だったけど、工夫したところとか、アドバイスがちがった」など、答えだけを共有しただけでは気付けない、活動そのものを共有しているからこそ感じたこともデジタル付箋に書かれていた。また、学習の振り返りを授業の終末に行ったが、シンキングボードの赤色のデジタル付箋に記載されていることとほぼ同一の内容が書かれていた。つまり、デジタル付箋を任意のタイミングで書く段階で授業の振り返りができていたとも言える。任意のタイミングでそれぞれが考えたことをまとめる活動は学習過程を振り返るといふ、深い学びにもつながるものであると感じた。

(イ) 9月と11月の授業の振り返りの記述内容の変化

9月と11月の授業の振り返りの記述内容を比較した(図15)。図15にあるように、9月は特定の児童(発表した児童)の考え方のよさについて述べられているものがほとんどであった。一方、11月は、特定の児童の考え方ではなく、様々な児童の考え方から「一つの図形で考えた方がよい」ということを帰納的に見いだしている様子や自分の見方・考え方が広がった理由を記述しているものが見られた。発表した児童の考え方だけでなく、様々な友達の考え方を自由に見ることができ、またアドバイスを相互に行うことができることで、児童の考えが深まり、学びが高まったと考える。

9月の特徴的な記述
Aさんの考え方がとても分かりやすかった。Aさんの考え方で問題をしたら、簡単にできた。
11月の特徴的な記述
面積を求めるには、二つの図形で求めても出来るけど一つの図形でやった方が正確でやりやすいし、問題を解くのに計算が簡単だと分かった。友だちの意見を聞いて「その図形でも出来るんや!!」と思いました。

図15 特徴的な振り返りの記述内容の比較

エ ICTを活用する際に気を付けたい視点

9月の授業観察後の反省から、今回の11月の授業では、大型提示装置にはシンキングボードを拡大表示し、既習事項の振り返りなど授業で児童が困った時に使える考え方は、黒板に常時掲示し、児童の思考に寄り添った授業デザインを心掛けた(図16)。児童からの明示的なりアクション

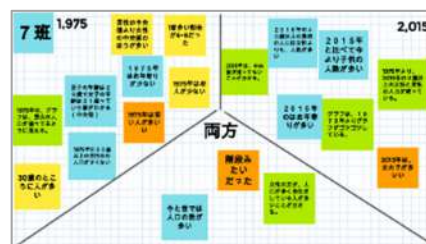


図16 大型提示装置と板書の様子

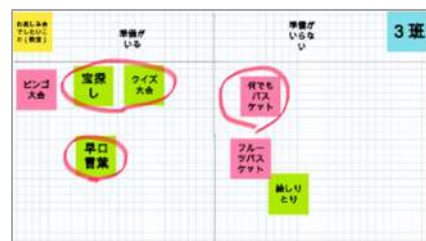
ンは授業中には得られなかったが、こういった教師の配慮が、全員が学びをそろえて授業に参加することができる安心感につながると考える。

オ 授業実践後の「シンキングボード」の活用について

研究校では、11月の授業実践の後も、シンキングボードを活用する姿が見られた。「&シンキングボードNEXT」として、今度は一人1シートという枠組みだけではなく、班で1シートを共同編集して考え方を整理するなど、使い方を自分たちで考えながら活用する姿が見られた(資料7参照)。また、算数の授業だけではなく、学級活動などでの意見出しに使う姿も見られた(図17)。こういった活用は、従来の絶え間ない授業改善の営みと相違ない。当たり前を見直し、主体的・対話的で深い学びの実現に向けて、一つのコミュニケーションツールとしてのシンキングボードの価値をこういった継続的で主体的な活用を通して高め、児童自身がより汎用的に活用していくことが大切である。



↑算数の別の単元での活用



↑学級活動での意見出し

図17 シンキングボードの主体的な活用

(4) 「算数の学習に関する児童アンケート調査」の結果の変容から

児童の意識の変容を測定するため、9月と同様の「算数の学習に関する児童アンケート調査②」を12月6日に行い、その結果の変容を調べた。各質問項目において統計的処理を行うために、4件法を採用した。集計の際には、各回答について肯定的なものから「当てはまる」を4点とし、「どちらかといえば、当てはまる」が3点、「どちらかといえば、当てはまらない」が2点、「当てはまらない」を1点として、肯定度合いの高いものほど高得点を示すように得点化した。なお、分析には、IBM社のSPSS21を用い、1から20の質問項目において、取組の前後での同項目の調査の平均値の差が統計的に有意かどうかを確かめるため、対応のあるt検定を行った(表4)。

表4 「算数の学習に関する児童アンケート調査①・②」への回答結果

質問項目	第1回(9月)			第2回(12月)		t値
	N	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1 算数の勉強は好きだ。	50	2.52	1.005	2.65	1.079	-0.80
2 算数の勉強は大切だ。	50	3.63	.610	3.74	.575	-1.00
3 算数の授業の内容はよく分かる。	50	2.93	.800	3.30	.726	-3.25 **
4 算数の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ。	50	3.61	.614	3.78	.417	-2.23 *
5 算数の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考える。	50	2.74	1.021	2.85	.868	-0.63
6 算数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る。	50	2.93	.998	3.22	.867	-1.91
7 算数の授業で問題を解くとき、もっと簡単に解く方法がないか考える。	50	2.83	1.039	3.11	.924	-2.05 *
8 算数の授業で公式やままりを習うとき、そのわけを理解するようにしていますか。	50	2.98	1.105	3.20	.833	-1.28
9 算数の授業で、積極的に学級の友だちと考えや意見を交換している。	50	2.30	.963	3.07	.975	-4.46 ***
10 算数の授業で、前に学習したことを使って、新しい問題を解決しようとしている。	50	2.74	1.021	3.13	.909	-2.40 **
11 算数の授業で問題の解き方や考え方が分かるようにノートやワークシートに書いている。	50	3.26	.905	3.43	.688	-1.27
12 算数の勉強は、1人で考えるよりも、ペアやグループでするほうが好きだ。	50	3.04	1.010	3.39	.856	-2.55 *
13 算数の授業で、学級の友だちとの間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができている。	50	2.35	.924	2.98	.745	-4.03 ***
14 ChromebookなどのICT機器を使うのは好きだ。	50	3.50	.753	3.52	.722	-0.18
15 算数の授業で、ChromebookなどのICT機器を使った勉強は楽しい。	50	3.41	.777	3.59	.652	-1.53
16 算数の授業で、ChromebookなどのICT機器を使った勉強は分かりやすい。	50	3.28	.720	3.48	.691	-1.54
17 算数の授業で、ChromebookなどのICT機器を使うのは勉強の役に立つと思いますか。	50	3.50	.753	3.52	.836	-0.15
18 算数の授業で、学級の友だちと意見を交換する場面で、ChromebookなどのICT機器を使うと意見が交換しやすい。	50	3.43	.860	3.74	.491	-2.38 **
19 算数の授業で、自分の考えをまとめ、発表する場面で、ChromebookなどのICT機器を使うと発表しやすい。	50	3.26	.905	3.48	.623	-1.49
20 算数の授業で、ここで ChromebookなどのICT機器を使いたいと感じたことがある。	50	2.85	1.032	3.09	.985	-1.48

*p<0.05、**p<0.01、***p<0.001

いくつかの有意な差が見られた項目を確認する。平均値が大きく上昇したのは、9月に平均値が低かった質問である。質問9「算数の授業で、積極的に学級の友達と考えや意見を交換している。」(平均値で0.77上昇)、質問13「算数の授業で、学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができている。」(平均値で0.63上昇)の二つの項目に注目する。9月の授業観察においても友達と考えを交流する学習活動を行っていたが、教師と特定の児童のやり取りが多く、児童同士が話し合うことが少ないという課題を挙げていた。12月のシンキングボードを活用した授業実践では、児童同士の考え方の共有や話し合いが活発に行われており、実践後もシンキングボードを活用していたため有意に平均値が上昇したと考えられる。それは、質問7「算数の授業で問題を解くとき、もっと簡単に解く方法はないか考えますか」(平均値で0.28上昇)の平均値が有意に上昇したことともつながる。ICTの活用により他者と「任意のタイミングで、逐次に、高頻度に」つながることができる環境が整ったことで、自分の考えがまとまった後も、自分の考えを広げ深めようとする児童の意識の変容がうかがえる。

それに加えて、質問18「算数の授業で、学級の友だちと意見を交換する場面で、ChromebookなどのICT機器を使うと意見が交換しやすい。」(平均値で0.31上昇)も有意に上昇していることから、ただ児童同士で話し合う機会が増えただけでなく、そこにシンキングボードなどのICT機器を活用するよさを児童が感じているのがうかがえる。それは、児童だけが感じているメリットではなく、教師もそのメリットを感じている。全員が自分の考えをもっているか、どの考え方に児童の関心があるかなど、活動そのものが共有されているのは大変有用であると研究校の各クラスの担任が振り返っていた。

質問3「算数の授業の内容はよく分かる」(平均値で0.37上昇)についても有意に上昇している。笠井(2022)は、算数の授業における対話的な学びについて「大事なのは、説明し合っているという活動ではなく、その説明で分からなかった子供が分かるようになることである」と述べている。先述の授業の振り返りの記述内容からも、ただ友達の発表が「分かった」という様子から、そのよさを自分で解釈し説明している様子がうかがえる(図15)。ICTを活用し、協働的な学びが活性化することは目的ではない。あくまでも教科での学びの質が高まり、児童が分かったと実感できることが大切である。この質問3は9月に比べて「当てはまる」を選択している児童の割合が2倍となっている。また、質問6「算数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」(平均値で0.29上昇)についても、平均値では有意な差は見られなかったが、「当てはまる」「どちらかといえば当てはまる」という肯定的な回答をした児童が85.4%と9月よりも14.1%高まっていることから、児童が授業の課題に対してねばり強く考えている様子がうかがえる。

以上のことから、今回の授業実践が、ただICTを算数の授業の中で多用したのではなく、それが児童の学びの質の高まりにつながっていることがアンケート調査①・②の結果から示唆されたと考える。

5 成果と課題

(1) 成果

1人1台端末をコミュニケーションツールとして活用することで、児童同士の対話や協働的な学びが活性化し、全ての児童が授業に参加し、児童の問題解決しようとする態度の育成につながるかを研究してきた。その成果を、4(2)ウ「シンキングボードに期待される効果」でまとめた、

効果Ⅰ～効果Ⅲを検証することを通してまとめていきたい。

期待される効果Ⅰは「児童同士のやり取り、考え方の共有が活性化されること」であった。授業の様子や振り返り、またアンケート調査①・②の結果から、児童同士の対話が増えたことはここまでも述べてきた。12月のアンケート調査②の自由記述欄に「クロームブックを使う方が意見を交換しやすく、自分が思いつかない考え方があった時に友達の意見がすぐ見られるところがとてもよい」と回答した児童がいた。これは、高橋（2022）が指摘するクラウドを活用して他者の学習状況を把握する際「任意のタイミングで、逐次に、高頻度に」行うことが必要だとする考え方そのものであると感じる。また、自分が思いつかなかった考えをその他の友達はどう思っているのかという、もう一つ広い視点から見方・考え方を深めることができることを児童自身が感じていることもうかがえる。

期待される効果Ⅱは「考え方を焦点化させ、表現しやすく、読み取りやすくなること」である。授業実践では、学習活動を分け、まずは安堵町の概形を考えることだけに焦点化し、その考え方だけを共有した。児童は、分からないことを友達に直接聞いたり、デジタル付箋にアドバイスや質問を書き込んだりしていた（図18）。自分の考え方を作り込んで、完成したものだけを共有するのではなく、その迷っている過程をも共有することで、苦手な児童も学びをそろえることができ、全員が活動に参加している姿が見られたことは、大きな成果である。



図18 シンキングボードへの書き込み

期待される効果Ⅲは「活動そのものを共有できること」である。「はじめに」でも触れたが、笠井(2022)は、算数科における1人1台端末等の活用について、結果だけを共有することが多く行われているが、算数が苦手な児童にとっては、得意な児童の考えるその過程を見せることが大切であるとしている。シンキングボードを使った授業実践をしている中で、ある児童が友達のシートに図形の概形を決めるための線を引いている様子を見て、「どうして三角形にしたの」と尋ねている姿があった。その児童は概形を四角形で考えていたようで、同じように四角形が描かれるのを期待していたようである。これは活動自体を共有していることで生まれた「考え方のズレ」が「なぜなのか聞いてみたい」という意欲につながったよい例と考える。

以上、シンキングボードの三つの期待される効果を児童の姿を通して検証してきた。ICTの特性・強みを生かして1人1台端末をコミュニケーションツールとして活用することで、児童同士の対話や協働的な学びが活性化することが示唆された。また、全ての児童が授業に主体的に参加することができ、意欲的に算数の問題解決に取り組む姿が見られた。シンキングボードの活用が進むにつれて、児童が自分自身で学習を調整している姿や自己決定している姿も見られた。

ICTの活用が、その児童と友達を、考え方を、学びを「つなぐ」ツールとして有用であることが示唆されたのではないかと考える。

ICTの活用が、その児童と友達を、考え方を、学びを「つなぐ」ツールとして有用であることが示唆されたのではないかと考える。

(2) 課題

まず、12月のアンケート調査②の質問22、自由記述にあった「クロームブックは手書きより表現しにくい」「教科書やノートの方がクロームブックより見返しやすい」という児童の記述についてである。何を1人1台端末で児童と共有し、表現するかについては、授業者と児童の実態を考

慮した上で授業づくりを行ったが、そこには課題が残った。児童のICTスキルは今後間違いなく向上するが、むやみにICTを活用するのではなく、児童の実態や授業の目標を考慮した上で活用し、その効果について振り返って吟味し、精選していくことが求められる。

次に、児童同士の対話の質についてである。簡単に、いつでも気軽にできるということは、裏返せば、算数の見方・考え方の本質からはそれた意見や考え方を共有することも増えるということである。また、そのやり取りの全てを教師が把握できるわけでもない。教師が算数の見方・考え方について明示的指導を繰り返す中で、児童も自分自身でその力を付けていくことが大切である。それは、社会に出て必要な情報を適切に取り扱うための大切な素養ともいえる。今回の実践では、そこまで児童の力を高めるには至っていなかったのは今後の課題である。

最後に、協働的な学びを進める上で、児童同士が違いを認め協力し合える学級づくりは大変重要である。それは、情報モラルの観点からも大切な視点であり、安心して自分の考えを共有し、交流し合える環境の中でこそ、児童が主体的にICTを活用できると感じる。今回の実践の中でも、教師が思いやりのあるコメントの在り方について話す場面が何度かあった。授業でのICTの効果的な活用の追究とともに、デジタル・シティズンシップ教育の推進も両輪として大切にしたい。

6 研究を終えて

中央教育審議会答申(2021)に「協働的な学びにおいては、集団の中で個が埋没してしまうことがないように、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善につなげ、子供一人一人のよい点や可能性を生かすことで、異なる考え方が組み合わせたり、よりよい学びを生み出していくようにすることが大切である」とある。また、「これまでの実践とICTを最適に組み合わせることで様々な課題を解決し、教育の質の向上につなげる」ともある。「つなげる」「つながる」がこれからの教育を考える際のキーワードであり、その「つなげる」ツールとしてのICTの活用に大きな可能性を感じる。上記の答申に「児童生徒自身がICTを「文房具」として自由な発想で活用できるよう環境を整え、授業をデザインすることが求められます」とあるように、更なる授業でのICTの活用方法の研究とその効果の検証を積み上げていくことが大切であると考え。

参考・引用文献

- (1) 文部科学省(2021)『学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料』 p. 5、10
https://www.mext.go.jp/content/210330-mxt_kyoiku01-000013731_09.pdf (令和5年1月現在)
- (2) 中央教育審議会答申(2021)「「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)」 p18、19、27、31
https://www.mext.go.jp/content/20210126-mxt_syoto02-000012321_2-4.pdf (令和5年1月現在)
- (3) 国立教育政策研究所(2022)「令和4年度全国学力・学習状況調査 質問紙調査」 pp. 88-92
- (4) 文部科学省(2018)『小学校学習指導要領(平成29年告示)』 p. 91
https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf (令和5年1月現在)
- (5) 文部科学省(2018)『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編』 p. 322、338

- https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002607_04.pdf (令和5年1月現在)
- (6) 笠井健一(2022)『G I G Aスクール構想のもとでの算数科の指導』初等教育資料(令和4年12月号)東洋館出版 p. 24
- (7) 村上唯斗、轟木梨奈、高橋純(2021)『日常的に1人1台端末及びクラウドを活用している学級の授業における児童のP C活用の特徴に関する事例分析』
- (8) 文部科学省(令和2年6月)「教育の情報化に関する手引-追補版-(令和2年6月)第4章 教科等の指導におけるI C T活用」p. 82
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00117.html (令和5年1月現在)
- (9) P検×マナビジョン
<https://manabi-gakushu.benesse.ne.jp/gakushu/typing/nihongonyuryoku.html> (令和5年1月現在)
- (10) 山口真希(2021)『I C T活用の理論と実践』北大路書房 pp. 72-77
- (11) 田村学(2021)「個別学習と協働学習を往還する授業デザインで、知識を構造化・概念化する「深い学び」に導く」VIEW next 教育委員会版 vol. 4 pp. 5-6
https://view-next.benesse.jp/view_section/bkn-board/article01842/ (令和5年1月現在)
- (12) 高橋純(2022)『1人1台端末を活用した高次の資質・能力の育成のための授業に関する検討』
- (13) 中川一史(2022)『個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実とI C T活用』初等教育資料(令和4年12月号)東洋館出版 pp. 2-7
- (14) 國宗進、水谷尚人、山崎浩二(2022)『算数・数学科 小中連携の新しい図形指導』明治図書出版株式会社 p. 25
- (15) 齋藤一弥(2021)『数学的な授業を創る』東洋館出版 pp. 34-38