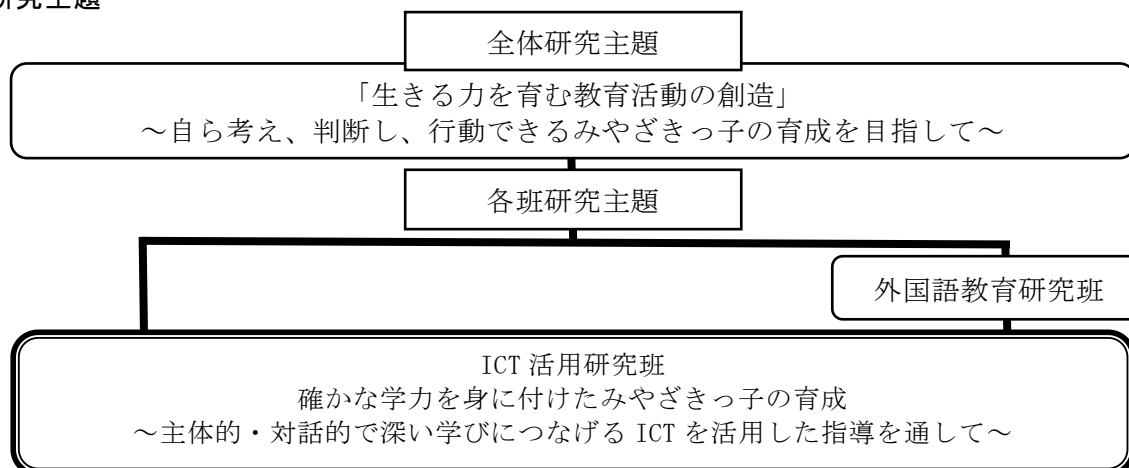


## I 研究主題



## II 主題設定の理由

人工知能（AI）等の先端技術が高度化し、あらゆる産業や社会生活に取り入れられた Society5.0 の時代が到来しつつある。また、新型コロナウイルス感染症の世界的な感染拡大により、先行き不透明で予測困難な時代を迎えている。学校教育においては、急激に変化する次代を切り拓く、多様な子供たちの資質・能力を確実に育成するため、1人1台端末・高速通信環境の実現に向けた GIGA スクール構想の取組が進められている。そして、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴うデジタル化、オンライン化の促進に伴い、学びを保障する手段としての遠隔・オンライン教育にも注目が集まっている。一方で、OECD（PISA2018）の結果では、読解力（PC画面上での操作）は、前回より平均得点・順位が優位に低下するとともに、日本の子供たちは学習に ICT を活用していないことが課題として示されている。

このような中、宮崎市は、人工知能 AI を活用した個別最適化学習による宮崎市ならではの「未来の教室」を創造することを目指し、先端的ソフトウェア導入実証事業（EdTech<sup>注1</sup>事業）に取り組んでいる。「未来の教室」で育てたい子供像とは、「自分や地域の課題に向かって他者と協働しながら主体的・創造的に解決し、自ら未来を切り拓く子供」である。それに向かう導入段階として、実証事業モデル校では、AI型教材<sup>注2</sup>を活用し、一人一人の習熟度に応じた学習に取り組んでいる。

宮崎市教育情報研修センターでは、児童生徒の学習活動の充実、及び資質・能力の育成に資する ICT 活用の重要性を見据え、平成28年度より ICT 活用についての研究員研究を継続的に行っている。令和元年度は、新学習指導要領の完全実施、及び令和2年度より全ての小中学校に40台のタブレット端末が導入されることを踏まえ、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた算数科におけるプログラミング教育のモデル実践と各教科の学習場面に応じた効果的なタブレット端末の活用を行った。その結果、プログラミング及び ICT 機器の活用によって児童生徒の学習意欲が向上することを改めて確認することができた。また、提示資料や児童生徒相互の考えを容易に比較できる ICT 機器のよさと、従来の体感的な活動を融合させたことで、話し合いが活発化し、主体的・対話的な学びにつながった。一方、各学校において ICT 活用が苦手な教員も使えるように、ICT 活用の裾野を広げる方策を更に講じる必要があることが分かった。

そこで本年度は、プログラミング教育に係る授業実践、及び全ての小中学校に導入された40台のタブレット端末を活用した授業実践、そして「未来の教室」につながる EdTech の研究として AI 型教材を活用した授業実践を行う。このことを通して、児童生徒の主体的・対話的で深い学びの実現につながるための1人1台端末・高速通信環境を想定した授業における ICT 活用の在り方を明らかにするとともに、各学校のあらゆる教員がタブレット端末を用いた授業づくりの参考とできるように啓発することを目指して、本主題及び副題を設定した。

注1 「EdTech」（エドテック）：教育（Education）とテクノロジー（Technology）を組み合わせた造語であり、AI や動画、オンライン会話等のデジタル技術を活用した教育技法のこと

注2 「AI 型教材」：児童生徒一人一人の習熟度に合わせて AI が最適な問題を出題する教材のこと

### Ⅲ 研究目標

小中学校において、児童生徒の主体的・対話的で深い学びの実現につなげるための、授業における ICT 活用の在り方を究明する。

- 小学校におけるプログラミング教育に係る授業の実践（プログラミング教材を用いた授業とアンプラグドの授業）
- 小中学校の授業における目的に応じたタブレット端末の使い方（授業支援ソフトウェアを用いた授業、AI 型教材を用いた授業）

### Ⅳ 研究仮説

小学校におけるプログラミング教育に係る授業や小中学校の授業における目的に応じたタブレット端末の使い方を検討し、授業実践を行えば、児童生徒の主体的・対話的で深い学びの実現につなげるための 1 人 1 台端末・高速通信環境を想定した授業における ICT 活用の在り方を明らかにできるであろう。

### Ⅴ 研究構想

【本班の研究主題】 確かな学力を身に付けたみやざきっ子の育成		
平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
～主体的・対話的で深い学びにつなげる ICT を活用した指導を通して～		
1 理論研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主体的・対話的で深い学びと ICT を活用した指導のつながりとは</li> <li>○ プログラミング教育とは</li> </ul> 2 実践研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ タブレット端末を活用した授業（中学校 3 校）</li> <li>○ プログラミング教育の授業（小学校 5 年・算数）</li> </ul>	1 理論研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 主体的・対話的な場面を生み出す ICT 活用の在り方とは</li> <li>○ プログラミング教育とは</li> </ul> 2 調査研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ プログラミング教育及びタブレットに関する意識調査並びに実態調査</li> </ul> 3 実践研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ タブレット端末を活用した授業</li> <li>○ プログラミング教育の授業</li> </ul>	1 実践研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 小学校におけるプログラミング教育に係る授業の実践（プログラミング教材を用いた授業とアンプラグドの授業）</li> <li>○ 小中学校の授業における目的に応じたタブレット端末の使い方（授業支援ソフトウェアを用いた授業、AI 型教材の活用）</li> </ul>

### Ⅵ 研究内容

#### 1 小学校におけるプログラミング教育に係る授業の実践

##### (1) プログラミング教材を用いた授業

##### ア 算数科における実践

##### (ア) 小学校第 4 学年

**【授業実践に当たっての ICT 環境】**

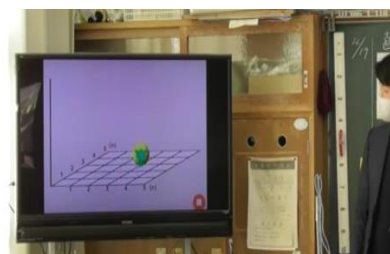
- タブレット端末（1 人 1 台）、プログラミング教材「プログラミングゼミ」、大型ディスプレイ

**【授業のねらい】**

- 単元「直方体と立方体」において、プログラミング的思考を用いて、平面上、空間にあるものの位置の表し方を理解できるようにする。

**【授業のポイント】**

- プログラミング教材「プログラミングゼミ」を使うことで、思考した一連の組み合わせの順番を変えたり、数値の変更を簡単にできたり、正解かどうかを動画で確認できるようにする。
- 数直線上での位置の表し方を既習として、平面上や空間内の位置を示すにはどのような要素を加えればよいかを考える場を設定する。
- キャラクターが風船を取るに至るまでの動画を提示することで、必要な命令は何かを考える見通しをもつことができるようにする。
- 「風船にたどり着くための命令を考える」という学習の後に、ペアで「風船



【図 1】 動画提示のようす

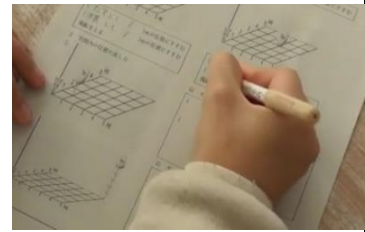
の位置を変えて問題を出す」という活動を位置付けることで、習熟を図ることができるようにする。

【授業を通しての教師の気付き】

- 個人思考の後、プログラミング上のキャラクターに命令を送るように指示した。正しい命令を送るには、位置の表し方を正しく示す必要がある。児童は正しい命令になっているかどうかを、キャラクターの動きを通して確認できるため、命令を考えることを通して、学習内容の理解を深めることができる。
- 命令の送り方も、児童によって違いがあり、手際の良い表し方はないか、などそれぞれの意見を練り合うことができた。
- 活動方法が分からない児童に分かりやすく説明したり、相手が出してきた問題に、順序よく命令を出して論理的に答えたりする姿が見られ、学び合いがなされていた。
- プログラミング的思考を用いた学習をすることで、論理的に考えて答えを導く姿が見られた。さらに、説明する際には、考えた答えが説明の内容になるため、発表、説明に時間がかかる児童も進んで発表することができていた。

【成果と課題】（成果…◎、課題…●）

- ◎ 学習内容を確認するテスト（自作）は基礎的な問題と発展的な問題を出題した。結果、概ね満足できる程度以上の習熟が見られた。
- ◎ 基礎的な学習内容の理解に対する認識は100%であり、算数科に対する自信を高めることにつながったといえる。
- ◎ タブレットの操作に関して、ほとんどの児童が困り感なく操作できていた。数人は時間のかかる児童がいたが、学級内で教え合いが起きていたため、実践を重ねることで機器操作の習熟は図られると考えられる。
- ◎ 説明、発表に関しては、実践前の意識調査にて5割以上の児童が苦手意識をもっていた。授業後は7割以上の児童が上手に説明できたという認識をもっていた。
- プログラミング教材の説明などに時間を多く割き、教師主導の授業となった。説明などは最低限に抑える、事前指導でプログラミング教材の使い方の学習をさせるなどして、本時では児童にプログラミングに触れさせながらじっくりと思考する時間を設ける必要があると考える。



【図2】個人思考のようす



【図3】命令を送るようす



【図4】学び合いのようす

(イ) 小学校第5学年

【授業実践に当たってのICT環境】

- デスクトップパソコン（1人1台）、プログラミング教材「プログル（授業で使えるプログラミング教材）公倍数コース」

【授業のねらい】

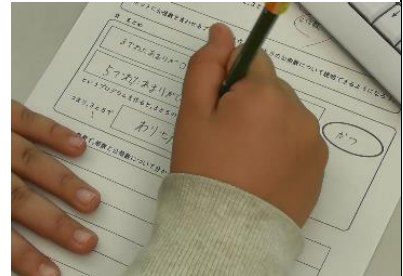
- 単元「整数」の学習終了後の発展学習において、プログラムを考えることを通して、倍数・公倍数の意味として教科書で抑えている定義（ある数に整数をかけたものがある数の倍数）に加えて、「ある数で割るとあまりが0になるものはある数の倍数といえる」ということを理解し、倍数と公倍数の意味の理解を深めることができるようにする。



【図5】支援のようす

**【授業のポイント】**

- プログル（授業で使えるプログラミング教材）公倍数コースを用いることで、倍数や公倍数を言わせるための指示を考える中で、倍数と公倍数の性質に目を向けることができるように、活動を設定した。
- プログルの公倍数コースは15ステージあるが、今回は使い方の説明から入り、倍数・公倍数の理解を深めることを目的としているため、ステージ10までを使用した。
- プログラミング学習が初めての児童が多いという実態を踏まえて、事前指導として、スクラッチを使ってゲーム作りをする事前学習を実施した。



**【授業を通しての教師の気付き】**

- 実践を通して、倍数の意味についての記述問題で、プログラミングで学習した倍数の意味についての記述量が増えている児童が増加した。教科書で学習した定義だけでなく、倍数・公倍数の意味について考え、理解を深めることができていると考えられる。

【図6】記述問題のようす

**【成果と課題】（成果…◎、課題…●）**

- ◎ プログラミング学習を行うことで、教科書で学習した内容を目に見える形で表現することで、学習内容の定着を図ることができた。
- ◎ プログラミング学習の中で倍数・公倍数を言わせる指示を考えることを通して、教科書で学習した定義に加えて、倍数・公倍数の意味や性質についての理解を深めることができた。
- ◎ プログラミング学習を行う中で、分からないことを自然に聞いたり、整数の意味について確認しあったりしながら教え合う姿が見られた。
- プログラミング教材の使い方について説明する時間が長くなってしまったため、児童が学習内容について考え活動する時間が短くなった。事前に使い方を指導しておく、活動時間を長く設定でき、学習を深められる。
- 指導者の説明が多く、活動が作業的になってしまった。ある程度操作や考え方に慣れた後半のステージでは、児童が自ら考えて操作し、正しいプログラムになるまで試行錯誤できるようにするとよいと考える。
- 児童が、作成したプログラムを見返して、なぜ正しく動くのかを考える時間が設定できていなかった。プログラムを児童同士で確認しあったり、全体で共有したりする時間が設定できるとよいと考える。

イ 総合的な学習の時間における実践

(ア) 小学校第5学年

**【授業実践に当たっての ICT 環境】**

- デスクトップパソコン（1人1台）、プログラミング教材「スクラッチ ドーナツゲーム（作成者名：yuki0954 自作のゲームプログラム）」

**【授業のねらい】**

- 児童が慣れ親しんでいるゲームの仕組みからプログラミングへの関心を高め、動きの指示には順序があることを理解し、指示の組み合わせを考えることができるようにする。

**【授業のポイント】**

- 自分でゲームの動きをアレンジすることに挑戦し、考えた動きをさせるためのプログラムについて考える経験ができるように活動を設定した。
- パソコンを使用したプログラミング体験は初めてであるため、身近なプロ

グラム の例を示すなどして、プログラムやプログラミングという言葉の意味についても解説した。

- スクラッチの自作ゲームは、Web 上に公開していることを伝え、関心がある児童が、自宅で学習を深めることができるよう、利用の仕方について説明した。
- 負の数（マイナスを使った表現）や座標については学習していないので、簡単な言葉で解説を加える必要がある。

**【授業を通しての教師の気付き】**

- 授業をする前に、スクラッチを利用したことがある児童はほとんどいなかった。今回の体験を通して、ゲームの仕組みやスクラッチに関心をもった児童が多かった。家庭でスクラッチを使ってみたという児童も数名いた。
- 授業の導入では、ゲームを作るということに「難しそうだ。」「本当にできるのだろうか。」という反応が多かった。しかし、プログラムを考えて実際にゲームを動かしてみることで、「もっと速く動かしたい。」「もっとたくさんドーナツを落としたい。」という反応が見られ、ゲーム作りへの関心も高まった。
- 児童の反応を基にして、授業を展開し、ゲームのアレンジを考えていく中で、自分の作りたいゲームの動きを実現するためにはどんな数字を入れればいいのかを考え、試行錯誤する姿が見られた。近くの児童と話し合ったり、分からないところを聞いたりする姿も見られた。

**【成果と課題】**（成果…◎、課題…●）

- ◎ 身近なプログラムやゲームの中のプログラムに関心を持つ児童が増えた。ゲームを作る人の指示によってキャラクターが動いていることを理解できていた。
- ◎ プログラミング学習の中で試行錯誤する活動を通して、ペアでの話し合いや交流が生まれ、主体的・対話的な学習につながった。
- ◎ スクラッチに関心をもち、家庭でもスクラッチを使って遊びたいと考える児童がいた。
- 座標や負の数の表現など、学年の学習内容に合わない表現があり、説明に時間が必要だった。
- プログラミングへの関心を高めることや楽しさを感じることはできるが、学習として他教科との関連を図ったり、学力向上につなげたりすることは難しかった。

(2) アンプラグドの授業

ア 生活科における実践

(ア) 小学校第1学年

**【授業実践に当たっての授業環境】**

- 児童の実態と学習内容を考慮し、タブレット端末は用いず、アンプラグドで行った。

**【授業のねらい】**

- 単元「みんなにえがおをひろげよう」において、うわぐつの洗い方について、「うわぐつのあらいかたカード」を使って手順を考えることができるようにする。

**【授業のポイント】**

- 試行錯誤しながら手順について考えることで、うわぐつの洗い方の手順をより理解し、身に付けることができる。



【図7】手順を考えるようす

- 使用する道具やその使い方、カードの内容を確認する場を設定する。
- カードを並び替える際に、実際の道具をもって動作化を促すことで、自分の考えに根拠をもって伝えることができるようにする。

**【授業を通しての教師の気付き】**

- 授業後のアンケート結果から、うわぐつの洗い方については、どのような手順で洗えばよいか理解できている児童がほとんどであった。また、自分の意見をもち、ペアでの話し合いに参加できている児童が多いということが分かった。しかし、自分の考えに根拠をもって相手に伝えるということについては、不十分と感じる児童が多いといえる。
- 今回は「うわぐつのあらいかた」に焦点を当てて学習を行ったが、普段の学校生活においても、例えば「朝登校してからすること」や「給食の準備から片付けまで」について考える場を設定することで、毎日の生活の中で「手順」を意識しながら生活することができる。また、児童が生活の中で物事には手順があることに気付き、そのよさを感じるができることにつながるのではないかと考える。



【図8】実際に洗うようす

**【成果と課題】**（成果…◎、課題…●）

- ◎ 今回、「うわぐつのあらいかたカード」を使い、うわぐつの洗い方についてよりよい手順を考えたことで、児童が試行錯誤しながら解決にたどり着こうとする姿が見られた。
- ◎ ペアでの活動を取り入れたことで、自分と他の児童との考えを比較しながら思考することができていた。自分の考えた「うわぐつのあらいかたカード」の手順を元にうわぐつ洗いを行った際に、うまく洗えないと気づいた児童が、手順を変えて再度取り組む様子が見られた。
- ◎ 自分の思考を見つめ直し、よりよい方法はないか探すことができている、手順を間違えると正しい結果が得られないことに気付くことができていた。
- 中には他の児童の考えをそのまま自分の意見としてカードを並び替えるだけの児童もいた。単にカードの並び順だけを考えるのではなく、「どうしてそう考えたのか」という思考を伝え合うことが大切となる。
- 学習における道具の名称や動作の言葉を児童が理解できているか確認するなど、第1学年という発達段階に応じた児童への声かけや手立てを工夫する必要がある。

**2 小中学校の授業における目的に応じたタブレット端末の使い方**

**(1) 授業支援ソフトウェアを用いた授業**

**ア 国語科における実践**

**(ア) 小学校第6学年**

**【授業実践に当たっての ICT 環境】**

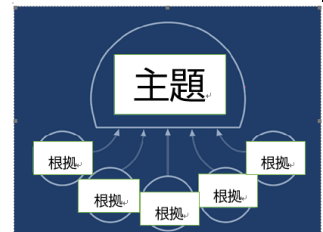
- タブレット端末（1人1台）、授業支援ソフトウェア（ロイロノート）、大型ディスプレイ

**【授業のねらい】**

- 登場人物の人物像や物語の主題を読み取る際に、登場人物の言動や情景描写と結びつけながら自分なりに根拠をもとに考えることができるようになる。

**【授業のポイント】**

- 教科書内に自分で線を引いた登場人物の言動や情景描写（キーワードやキーセンテンス）を根拠にして、人物像や主題をロイロノート内のクラゲチャートにまとめる。



【図9】クラゲチャート

- クラゲチャートにまとめたものをロイロノート内の提出箱に提出し、全員が提出箱の中を確認できる状態にする。そうすることで、それぞれの考えの比較・共有を容易にする。
  - 一人で考えることが難しい児童は、提出箱の中の考えの中から自分が納得できる考えを見つけ、その考えを参考にしてまとめる。
  - 大型テレビに児童の考えを複数並べ、自分と同じ意見や異なる意見と広く触れ合わせることで深い読み取りにつなげる。
- 【授業を通しての教師の気付き】**
- クラゲチャートを使用したことで、「自分の考えが整理しやすい」「相手に伝えやすい」「他の人の考えが理解しやすい」という感想が多かった。
  - タブレット使用前と比べて、「自分の考えに理由をもつようになった」「課題にすぐに取り組めるようになった」「話合いに進んで参加できるようになった」という肯定意見が多かった。
- 【成果と課題】**（成果…◎、課題…●）
- ◎ ロイロノートやシンキングツールを使用する前後のテストを比較すると、使用後の方がより満点を取る児童が増えていることが確認できた。これにより、タブレット端末の活用が、より正確に読み取る力や表現する力につながることが分かった。
  - シンキングツールのように図を使用するより、文字のほうが分かりやすい、という意見も一部見られた。全員にとって有効ではないことも考慮したうえで、使用場面や使用方法の精選が必要である。

(イ) 中学校第2学年

- 【授業実践に当たっての ICT 環境】**
- タブレット端末（1人1台）、授業支援ソフトウェア（ロイロノート）、大型ディスプレイ
- 【授業のねらい】**
- 文学教材「走れメロス」において、登場人物の言葉や行動・態度から分かる人物像を読み取ることができるようにする。
- 【授業のポイント】**
- シンキングツールは「熊手チャート」を用いた。
  - 操作に慣れていない生徒がいることも考慮して、タブレットの操作は極限まで簡単なものにする。
  - 一枚のシンキングツール上に、考えた人物像を何個も打ち込んでしまうと情報過多になってしまうので、一枚のシンキングツールにつき、一つの人物像を打ち込ませる。
- 【授業を通しての教師の気付き】**
- シンキングツールを活用することで、従来であれば自分の考えを一つ出したら思考することをやめていた生徒が、何度も思考するようになった。
  - シンキングツール上に個々の思考が可視化されているため、授業者は一目で生徒の意見を比較ができ、意図的指名につながった。
  - 生徒は自分の考えを、時間をかけることなく説明できるようになった。
  - 初めはタブレット端末の操作にかかる時間は個人差が見られるが、繰り返し使用することで慣れていくようすが見られた。



【図10】シンキングツールに入力するようす

**【成果と課題】**（成果…◎、課題…●）

- ◎ 4学級のうち1学級はシンキングツールを使用しない学級、残りの3学級はシンキングツールを活用した授業を行った。その結果、使用した3学級のうち、全体の6割以上が、テストにおける点数の増加が見られた。
- ◎ シンキングツールを使用しない授業では支援を必要とする生徒が意欲的に学習に取り組むことができ、授業後のテストの点数も大幅に上がった。
- ◎ シンキングツールを使った授業を行うことに対する肯定的な回答が、シンキングツールを用いたすべての学級において増加していた。
- シンキングツールを使用させることに重点を置いてしまい、結果として生徒同士での対話が少なくなってしまう。シンキングツールを用いて表出したものを、タブレット端末を持ち寄って説明し合う等の手立てが必要である。
- 支援を要する生徒の多い学級ではシンキングツールを使用した効果が見られたものの、シンキングツールを使用しない学級でも点数が上がった生徒は見られた。今後は、どのような状況にある生徒に対し、どのような支援としてシンキングツールを使用するのかを見極めていくことが必要である。

イ 算数科における実践

(ア) 小学校第4学年

**【授業実践に当たっての ICT 環境】**

- タブレット端末（1人1台）、授業支援ソフトウェア（ロイロノート）、大型ディスプレイ

**【授業のねらい】**

- 学んだ面積の求め方を基に、凹型、凸型の長方形の求め方を考え、表現することができるようにする。

**【授業のポイント】**

- 教科書の図形を写真に撮り、ロイロノートの共有ボックスに入れることで、児童が自由に図形の写真を取り出し、考えることができるようにする。
- 児童が考えたことを提出ボックスに提出させることで、教師がいつでも児童の考えを把握できるようにする。また、提出ボックスの解答を共有できるようにすることで、他の児童の意見を手掛かりに思考を深めることができるようにする。
- 児童が自分の席でタブレット端末を操作して意見を発表するようにすることで、児童が学級の前に出て発表する時間を削減し、習熟の時間を確保することができるようにする。
- 児童の考えを提出ボックスに保管することで、いつでも児童の考えを確認できるようにし、評価に生かすことができるようにする。

**【授業を通しての教師の気付き】**

- 授業でタブレット端末を活用することで、児童の興味関心、意欲を高めることができ、児童が更なる知識を得ようとする。また、タブレット端末用のドリル教材を活用すると、回答の正誤を即時に知ることができるので、問題への挑戦意欲が高まる。
- 自分の考えに自信をもてない児童にとっては、回答の共有は好まない傾向にある。場面によって回答の共有を使い分ける必要がある。

**【成果と課題】**（成果…◎、課題…●）

- ◎ 児童が集中し、思考を止めることなく授業に取り組むことができた。
- ◎ 児童同士が回答を共有できる環境を整えることができた。
- 比較の機能を上手く活用できれば、さらに児童の思考が深まる。
- 授業の目的によってタブレット端末を1人1台にしたり、ペアで1台にしたり、グループで1台にしたりすると更なる効果が期待できる。



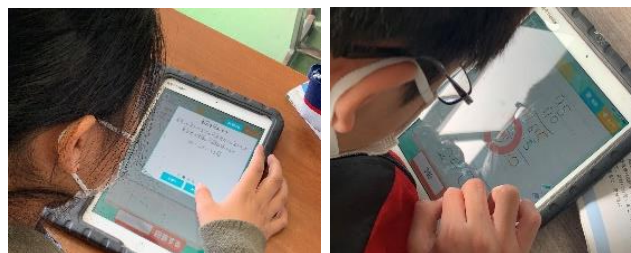
## (2) AI 型教材の活用

### ア AI 型教材の利点

AI 型教材の利点は、問題の正解・不正解に合わせて、次に出される問題が個別最適化させるといふ点にある。第6学年の問題に取り組んでいても、理解ができていないとAIが判断すると、第5学年や4学年の関連する学習の問題が出題される。また、児童が10分間でどの程度問題に取り組み、どの問題でどのような間違いをしたのか、問題を解くのにどのくらい時間がかかったのかを確認できるため、机間指導では見落としていた児童の理解度を確認することができ、的確な個別指導を行うことができる。

### イ AI 型教材の用い方

算数科1時間の授業の中にタブレット端末にインストールしてあるAI型教材(ソフトウェア「Qubena」:株式会社Compass)に取り組む時間を設定し、授業開始後の10分間や、終了前の10分間をAI型教材に取り組む時間として確保した。



【図11】 解いたり、解説を見たりするようす

### ウ 検証の方法

AI型教材に取り組んだ問題数の変化を調べ、評価テストの点数の比較を行った。AI型教材に取り組んだ問題数が増えていけば、児童の知識・技能の高まりが見え、さらにAI型教材に本格的に取り組む始める前後での評価テストの点数に変化が生じれば、AI型教材の効果を確かめるため、以上のような手立てを講じて検証を行った。

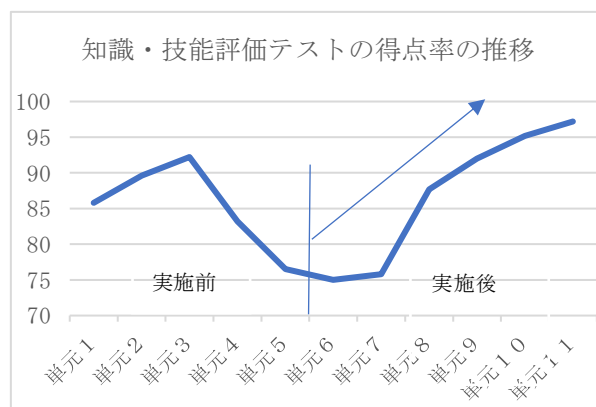
### エ 結果

AI型教材を活用する前と後では、知識・技能の評価テストにおいて、表1にあるように、学級全体の平均で約6点、点数の向上がみられた。

AI型教材を活用する前では、学習の定着が不安定になっており、定着が図れていると、そうでないものには開きがある。しかし、AI型教材を活用し始めると、知識・技能の平均も上昇し始めた。図12に示すとおり、AI型教材実施前よりも、実施後の方が「知識・技能」の定着がなされていることが確認できた。また、AI型教材の正答率や達成率も、児童に伝えて取り組ませると、より効果が上がった。教師側で、学級全体・

【表1 実践前後の評価テストの結果】

AIドリル実施前	AIドリル実施後
84.3	90.0



【図12 評価テストの得点率の推移】

個別で、どの程度問題が解けているのか、リアルタイムで確認ができるため、机間指導において声かけや指導を行いやすい。支援が必要な児童も、「もっと解きたい」「正答率を上げたい」など、意欲の高まりが見られた。学習に対する意欲が高まり、評価テストの点数にも影響を与えていることが確認できた。

### オ 考察

AI型教材を活用することは、児童自身の知識・技能の定着を図るだけでなく、算数科の関心や意欲を高める効果があると考えられる。児童の中には、今までの学習の積み重ねや定着度で、答えられない場面がしばしば見受けられる。また、家庭学習や塾などで放課後学習している児童は、教科書の問題だけでは時間を余らせてしまう。その点、AI型教材を活用することで、今までの学習の定着が不十分な児童に対しては、既習の

問題に取り組みながら、1時間の学びの定着を目指し、十分に定着している児童に対しては応用問題に次々取り組むことで、1時間の学習が、非常に学びの多いものになる。個別最適化された学びを継続していくことにより、1時間での学びと、基礎的な知識や技能の定着を行うことができる。

## Ⅶ 研究のまとめ (◎…成果、●…課題)

本年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、研究会の回数に限りがあったため、授業実践に焦点を絞り、昨年度構築した理論を基に研究に取り組んだ。授業実践を通して得た知見を、成果と課題として以下に示す。

### 1 小学校におけるプログラミング教育に係る授業の実践

#### (1) プログラミング教材を用いた授業

- 授業実践を通して、プログラミング教材を用いた授業では、試行錯誤を促すことができる、対話の場、学び合いの場が自然とできる、自らアレンジして、課題を発展していくことができる、結果的に内容の定着と、意欲の向上が図られるということが分かった。
- 児童が試行錯誤する場面で思考の深まりが見られるため、その時間を十分に確保するために操作方法を事前に説明したり、慣れさせたりすることが必要となる。そのため、教科等の中で時間をどのように確保していくかが課題となる。

#### (2) アンブラグドの授業

- 授業実践を通して、試行錯誤を促すことができる、手順という見方・考え方を働かせることよき気づき、日常生活を多面的に見なおす契機となるということが分かった。
- プログラミング的思考を養うためには、一授業だけでなく、多岐にわたった教科で継続的に実践していく必要がある。また、思考力を養うためには、自分の考えに理由を付けて伝えることができるようする手立てが必要となる。

### 2 小中学校の授業における目的に応じたタブレット端末の使い方

#### (1) 授業支援ソフトウェアを用いた授業

- 授業支援ソフトウェアがもつ意見を共有、保存し、必要に応じて引き出せる機能に加え、シンキングツールの機能を併用することで、児童生徒が、自身の考えを可視化し、相手に伝えやすくなることを確認できた。また、結果的に児童生徒は個人で思考した結果を基に話し合いに参加しようとするので、学習内容の理解につながっていくことも確認できた。
- 国語科の実践においては、シンキングツールそのものを使う必要があったのかどうかを振り返り、狙った場面で意図的に活用できるようにしていく必要がある。また、算数科の実践においては、対話の場の設定の仕方、対話を促す必然性の与え方を工夫する必要がある。

#### (2) AI型教材の活用

- AI型教材を活用することで、今までの学習の定着が不十分な児童に対しては、既習の問題に取り組みながら、1時間の学びの定着を目指し、十分に定着している児童に対しては応用問題が次々に出題されるので、1時間の学習が、非常に学びの多いものになる。
- 今回は、AI型教材導入が夏季休業後からであり、時期が限られたため、AI型教材の活用を組み込んだ授業展開の事例を増やしていく必要がある。

#### <研究同人>

所長	富田 祐也				
指導主事	加藤 裕邦				
研究員	緒方 和大	(宮崎市立大宮小学校)	猪俣 由紀	(宮崎市立本郷小学校)	
	赤崎 ともみ	(宮崎市立宮崎東小学校)	角田 純平	(宮崎市立小松台小学校)	
	黒木 勇樹	(宮崎市立潮見小学校)	元田 正幸	(宮崎市立赤江中学校)	
	來住 和哉	(宮崎市立生目小学校)	續 みのり	(宮崎市立久峰中学校)	
	岩切 龍太郎	(宮崎市立東大宮小学校)			