

研究課題	「プログラミング的思考を育成する課題発見・解決型の学習指導の工夫」
副題	～思考ツールを活用した学習活動を通して～
キーワード	プログラミング, 思考ツール, 課題発見解決学習
学校/団体名	公立世羅町立甲山小学校
所在地	〒722-1122 広島県世羅郡世羅町小世良 69-1
ホームページ	http://www.edu.town.sera.hiroshima.jp/kouzan-es/

1. 研究の背景

本校では、平成30年度より積極的にICTを活用した授業研究を行っており、令和2年度からは、研究主題を「主体的に学び合う子どもの育成」、副題を「情報活用能力の育成を図る授業づくりを通して」と設定し、研修を積み重ねているところである。平成31年度からは、プログラミング教育においても実施しており、物語をプログラムしたり、ロボットを動かしたりするなどの単元開発にも努めてきた。多くの児童は意欲的に学び、問題解決のためには必要な手順があることに気付いて、「順次」「分岐」などの思考ツールを使いながら、情報を組み合わせて意図した動きを設定するなど、プログラミング的思考の高まりを感じているところである。しかし、授業においては、知識・技能の伝達を目的とした一方的な講義形式になりがちであったり、教員の指導力に偏りがあり、児童の発達段階に応じた学習活動となっていなかったりする場合もある。児童の情報活用能力（プログラミング的思考）の育成を図る授業づくりを系統的に行い、児童が主体的に学べるように課題発見・解決学習を工夫する必要がある。

2. 研究の目的

本年度は、情報活用能力を「A 知識及び技能」「B 思考・判断・表現力等」「C 学びに向かう力、人間性等」の資質ごとに整理した「情報活用能力体系表」を作成し、それに基づいた授業づくりを行うこととした。また、単元や1時間の学習を5つの学習プロセス「課題の設定（目標の明確化）」「情報の収集」「整理・分析（情報の理解・整理・自己の考えの形成）」「まとめ・表現」「振り返り・改善」にまとめ、どの学習プロセスを意識してどのような力を育成するのかを明確にして授業を行う。プログラミング学習においても、発達段階に応じて学年ごとのプログラミング学習系統表を作成し、付きたい力を明確にした授業を行う。低学年では、算数科で計算の仕方をフローチャートに表したり、特別活動等の時間に給食準備や掃除の仕方などの手順をフローチャートに表したりして、思考ツールを活用したプログラミング的思考を育成する。中・高学年では、総合的な学習の時間で、地域の環境・福祉・安全・観光などの現状から問題を見出させ、解決するための取組を考えるという、課題発見・解決型の学習を仕組む。その際に、目的意識をもったプログラミング学習を取り入れ、思考ツールを使ってプログラムを設計し、実行・修正を繰り返しながら解決させる中でプログラミング的思考を育成する。

研究の検証においては、標準学力調査における各学年の平均得点率と全国平均得点率の割合で検証するとともに、情報活用能力に関する児童実態調査を行い、その肯定的評価の割合で検証することとする。

3. 研究の経過

時期	取組内容	評価のための記録
4月	○児童の実態把握 ○研究主題の提案 ○ICT研修 (Google workspaceについて)	アンケート調査 学力調査
5月	○研究授業【第4学年 算数科 (折れ線グラフ) ○「情報活用能力体系表」「プログラミング学習系統表」の研修	観察記録・写真
6月	○研究授業【第3学年 算数科 (表とグラフ)】 ○研究授業【第5学年 算数科 (円と多角形)】	授業観察 研究協議 (Jamboard) (フォーム)
7月	○機器 (Chromebook) の活用研修 ○eラーニング (eライブラリ) の研修 ○「算数科・総合的な学習の時間」学習指導案検討	写真 学習指導案
8月	○プログラミングの研修 ○クラウド活用の研修	スクラッチ スタディーノ
9月	○研究大会公開授業のシミュレーション ○研究大会に向けて	授業動画
10月	○第71回広島県小学校視聴覚教育研究大会 【全学年 算数科・総合的な学習の時間】 講師：信州大学学術研究院教育学系 助教 佐藤 和紀 先生 広島県教育委員会学びの革新推進部義務教育指導課 指導主事 岡下 祥久 先生 広島県教育委員会東部教育事務所 有田 貴信 指導主事 世羅町教育委員会 西谷 由紀子 学校教育係長 池内 佑介 指導主事	参加者からのコメント (フォーム) 授業観察・写真 研究協議 講師からの講評
11月	○研究授業のまとめ	教師の所感 アンケート調査
12月	○全国学テの結果をふまえた指導の改善についての研修	学力調査
1月	○学びの保障オンライン学習システム「MEXCBT (メクビット)」の研修	
2月	○研究授業【第1学年 生活科 (もうすぐ2年生)】	授業観察・写真 研究協議
3月	○研究のまとめ及び来年度の研究の方向	

4. 代表的な実践

(1) 発達段階に応じたプログラミング的思考を育成するための「プログラミング学習系統表」

	1 学期	2 学期	3 学期
1 年		学活 「朝、来たらすること」	学活 「給食準備の仕方」
		○登校したらすることをフローチャートに表す。 (アンブラグド)	○給食準備時間にすることをフローチャートに表す。 (アンブラグド)
2 年	学活 ○5分休憩の過ごし方をフローチャートに表す。 (アンブラグド)	算数 「繰り上がりのある足し算」 ○計算の仕方をフローチャートに表す。(アンブラグド)	学活 「ルビイと宝をさがそう」 ○順次処理の基礎(アンブラグド) ・『ルビイのぼうけん〜こんにちは!プログラミング』
			算数 「三角形と四角形」 ○ベン図を使った弁別
3 年	国語 「物語を書こう」 ○キャラクターの動きをプログラム ・スクラッチ Jr (ソフト)	算数 「あまりのあるわり算」 ○計算の仕方をフローチャートに表す。(アンブラグド)	総合 「甲山の自慢を調べよう」 ○キャラクターに甲山の自慢を紹介させるプログラム ・スクラッチ Jr (ソフト)
4 年	総合 「もっと住みよい町にしようプロジェクト」 ○信号機のプログラム ・アーテックロボ ・スタディーノ (ソフト)	総合 「もっと住みよい町にしようプロジェクト」 ○信号機のプログラム ・アーテックロボ ・スタディーノ (ソフト)	
5 年		算数 「円と多角形」	総合 「私たちの生活を支えているプログラミング」 (社会 「自動車をつくる工業」)
		○図形(正多角形)の描き方のプログラム ・スクラッチ (ソフト)	○ロボットカーのプログラム ・アーテックロボ ・スタディーノ
6 年		総合 「私たちの生活を支えているプログラミング」	理科 「発電と電気の利用」
		○自動ドアのプログラム ・アーテックロボ ・スタディーノ (ソフト)	○センサーを使って自動で明かりをつけるプログラム ・マイクロビット ・スタディーノ (ソフト)
クラブ		○イルミネーションのプログラム ・マイクロビット	

発達段階に応じて、どのような時期に、どのような教科・領域で、どのような単元で、どのような活動を通してプログラミング的思考を育成するのか明確にして、授業改善に取り組んだ。

このことにより、学年の発達段階に応じて系統的に組織的に指導することができ、学校全体の取組として大きな成果を上げることができた。

(2) 授業実践

①第4学年 総合的な学習の時間

「もっと住みよい町にしようプロジェクト～その2 町の安全パトロール～」

本時の目標

- 目的に合った信号機のプログラムを考え、コンピューター上で組み立てて実行できる。
(知識・技能)

1 課題設定

- ◎自分が考える信号機になるようにプログラムしよう。

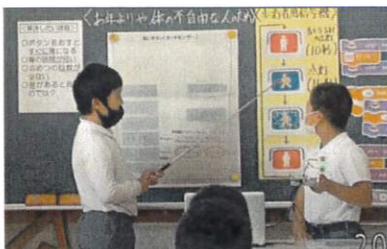


2 自力解決

- プログラミング的思考を育成
- 歩行者用信号機の動きをフローチャートにまとめ、スタディーノでプログラムしたものをアーテックロボで確認する活動を行いながら、意図した動きにするために試行錯誤を繰り返します。



3 集団解決



- 学び合いを生み出す
- プログラミングでうまくいかなかったところを出し合い、教え合いながらプログラムの組み立て方を学びます。



4 まとめ

5 振り返り

つかむ

考える

学び合う

まとめる

ふりかえる

登校班のみんなが安心して渡れるように青の時間を長くしよう。

小さな子どもにもわかるようにブザーを入れたいな。



青を付けて消す動きを繰り返せばいいんじゃないの？

青の点滅はどうすればいいの？



ペアで活動することで、作りたい信号機のイメージを共有化し、協力しながらプログラミングを行います。

青の点滅の時にブザーを入れたいのだけれど、よく分からないな。

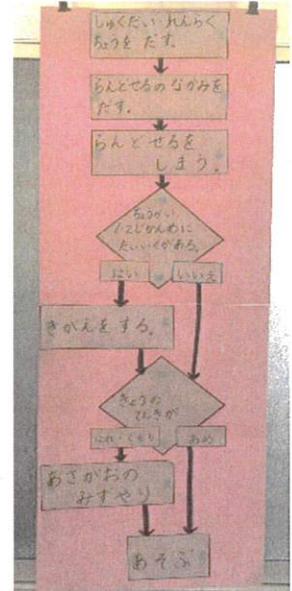
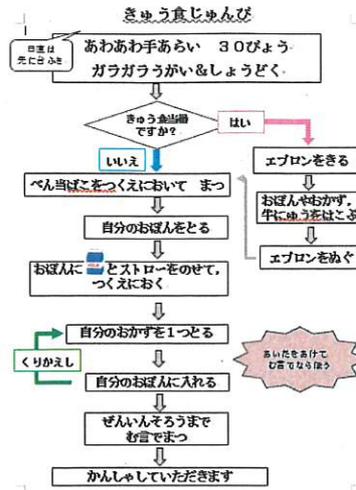
それなら、こうすればいいよ。

まとめ
1つの大きな動きを作るには、いくつかの小さな動きを組み合わせ、コンピュータにプログラムすることが分かった。

振り返り
• 点滅の後にブザーを入れていたから、次は青の点灯の時に鳴るようにプログラムしたい。
• ペアで考えて協力してプログラムできたからうれしかった。

②第1学年 学活「朝の準備」「給食の手順」

低学年では、フローチャートやシーケンスなどのアンプラグドを用いて「給食の手順」や「朝の準備」などを整理し、日常生活の中で順次や分岐などを可視化することで、プログラミング的思考を育めるように取り組んだ。



③第3学年 総合的な学習の時間「甲山自慢発見プロジェクト～知らせよう！甲山の魅力～」

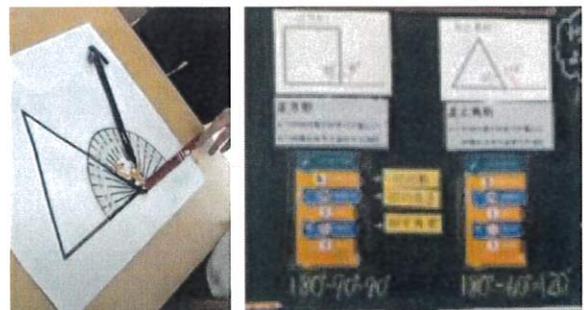
総合的な学習の時間の学習で調べた甲山の自慢を紹介するアニメーションを「ScratchJr.」を使って作成した。主には、キャラクターの動きや画面の移り変わりなどを考えて、簡単なプログラミングに挑戦するという内容である。低学年で学習した順次や分岐に繰り返しや条件制御などを追加したプログラムも学習した。



④第5学年 算数科「円と正多角形」

正多角形の性質である「すべての辺の長さが等しい」「すべての角の大きさが等しい」ことが、プログラミングでは、「○歩動かす」「○回繰り返す」「○度回す」にあたることを理解させて、正多角形の作図の仕方を考えさせた。

プログラミングでは、正多角形の内角ではなく、外角の大きさに気付けることが重要である。授業では、正多角形の性質と比べたり、分度器で外角の大きさを確かめたりすることによって、実感を持った学習を展開することができた。



5. 研究の成果

(1) 学力調査結果から

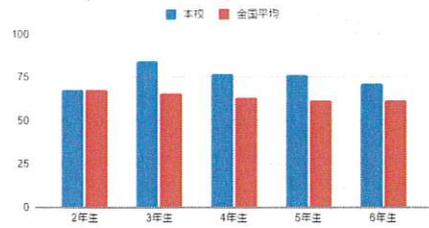
標準学力調査において、国語も算数もすべての学年において、各学年の平均得点率が全国平均得点率を上回った。理科においても、4・5・6年生すべてで、学年平均得点率を上回った。

プログラミング的思考を育成する授業改善を行うことで、論理的に思考する力が育成され、一人一人の基礎学力の定着が図られていることがうかがえる。

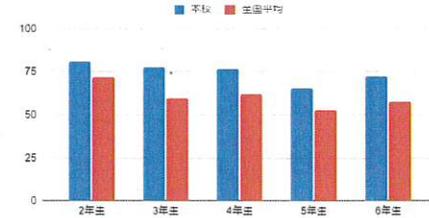
(2) 情報活用能力に関する児童実態調査から

「自分が考えたプログラムを作ることができる」と回答した児童は、高学年では91%、中学年では95%であった。フローチャートを使っているいろいろな手順を表したり、プログラミング学習を取り入れた単元開発を行ったりするなど、プログラミング的思考を高める指導の工夫を重ねてきた結果であると思われる。

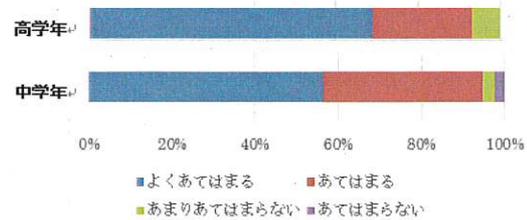
標準学力調査における学年平均得点率（国）



標準学力調査における学年平均得点率（算）



総合的な学習や算数などで、自分が考えたプログラムを作ることができる



6. 今後の課題・展望

発達段階に応じた「プログラミング学習系統表」を作成し、系統的に指導していくことで、学習内容を重複することなく段階的に指導することができた。また、必然性のあるプログラミング学習を単元に位置付けることで、児童は友達と協働しながら意欲的に活動し、試行錯誤を繰り返しながら自分が意図した動きになるようにプログラムするなど、主体的に学習する姿が見られるようになってきた。しかし、児童によってはフローチャートの流れとプログラムを対応して考えるのが難しかったり、意図した動きにするために情報を組み合わせることが難しかったりする。発達段階に沿って、必然性のあるプログラミング学習を位置づけた単元開発を行い、プログラミング的思考を育成する課題発見・解決型の学習を工夫する必要がある。

7. おわりに

今年度は、実践研究助成をいただき、ICT機器の整備、講師を招聘しての研修を推進することができました。特に、10月の「第71回広島県小学校視聴覚教育研究大会」では、遠隔授業における機器の整備や授業動画の撮影等で、リモート開催をスムーズに実施することができ、県内外より多数のご参加をいただいて大きな学びを得ることができました。

大変感謝いたしております。ありがとうございました。

8. 参考文献

- ・小林祐紀・兼宗進(2017)『コンピューターを使わない小学校プログラミング教育』翔泳社
- ・堀田龍也・佐藤和紀他(2021)『テンプレートでわかる算数・理科のクラウド活用』東洋館出版