

研究課題	人口減少社会の課題を解決する学習過程に プログラミングを位置付けた単元群の開発
副題	
キーワード	プログラミング教育 人口減少社会
学校/団体名	雲南市立木次小学校
所在地	〒699-1332 島根県雲南市木次町木次1001-1
ホームページ	https://shimane-school.net/unnan/kisuki-sho/

1. 研究の背景

本校が位置する島根県雲南市は、人口減少により過疎高齢化が進み、空き店舗や空き家の増加、農業の担い手の減少、地域間の分断など、様々な地域の課題を有する。人口減少地域においては、IoT 機器やプログラミングといったテクノロジーを活用して、人手不足を補うことは喫緊の課題の1つである。

小学校段階においても、プログラミングが人口減少地域の課題を解決するのに有用であることを実感させ、実際の問題解決に際してプログラミングを活用する素地を養うことが必要である。そのためには、学習指導要領に例示されている内容にとどまらず、各教科・領域の学習過程にプログラミングを位置付け、人口減少地域の問題解決と結び付け、体験的に理解させる必要がある。今後日本中の多くの地域が人口減少という同様の問題に直面することが予想される。これまで本校では、ICT を活用した授業改善に取り組んできたものの、プログラミング教育を取り入れた、テクノロジーを課題解決に用いる授業には十分取り組めておらず、単元の開発が必要である。

2. 研究の目的

本研究の目的は、人口減少社会の課題を解決する学習にプログラミング教育を位置付けた単元群を開発し、その実践と有効性を検証することである。

3. 研究の経過

目的を達成するために、全教職員で以下のような取り組みを行なった。また、下記以外にも全ての学級においてプログラミング教育に関する研究授業を行い、授業に関する協議会をもち、プログラミング教育に関する研修を深めた。

各研究授業に際しては、授業実践に必要な児童の ICT 操作スキルを確認し、児童が必要な ICT 操作スキルを身に付けるための時間を授業時間外に設定した。また、3年生以上は基本的な ICT 操作スキルとしてタイピング技能が必要であると考え、朝の学習タイムや休みにコンピュータールームを活用する時間を設定し、タイピングを練習するサイト「キーボー島アドベンチャー」に取り組み、タイピング技能の向上に取り組んだ。

月	プログラミング教育・情報活用能力育成に関する研修内容	担当者及び講師
4月	<ul style="list-style-type: none"> ○研究主題・研修年間計画等の提案 ○パナソニック財団教育助成について ○プログラミング教育研修 (MESH) 	研究主任 研究主任 ICT 担当
5月	<ul style="list-style-type: none"> ○情報活用能力育成研修 (ロイロノート) ○ICT 活用研修 (Zoom) 	ICT 担当 研究主任
6月	<ul style="list-style-type: none"> ○研究授業 【5年生：総合】木次小の課題を解決しよう 	研究主任 学級担任
7月	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラミング教育研修 講師：信州大学 助教 佐藤 和紀先生 	講師招聘
8月	<ul style="list-style-type: none"> ○校内研修指導案作成 (1年生～6年生・特別支援学級) 	各学級担任
9月	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラミング教育研修 (ドローン) 	ICT 担当
10月	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラミング教育研修 (Ozobot) 	ICT 担当
11月	<ul style="list-style-type: none"> ○研究授業 【難聴学級】Ozobot を思い通りに動かそう 	学級担任
12月	<ul style="list-style-type: none"> ○第1回雲南市メディア教育部会公開授業研究会 【5年生：社会】これからの米づくりを考えよう 【6年生：理科】お年寄りの役に立つプログラムを考えよう 	学級担任
1月	<ul style="list-style-type: none"> ○第2回雲南市メディア教育部会公開授業研究会 【1年生：プログラミング】ロボットとわたしたち 【5年生：算数】Scratch で模様を描こう ○研究授業 【3年生：プログラミング】Ozobot を動かそう 	学級担任 学級担任
2月	<ul style="list-style-type: none"> ○研究授業 【2年生：プログラミング】Ozobot をプログラムしてみよう 【4年生：音楽】プログラムで日本の旋律を味わおう ○出前授業 【1年生：プログラミング】ロボホンと遊ぼう 【4年生：社会】ロボホンに都道府県を紹介してもらおう 講師：SHARP 氏見 真由美さん 	学級担任 講師招聘
3月	<ul style="list-style-type: none"> ○公開授業 【2年生：プログラミング】ロボホンと遊ぼう ○出前授業 【3年生：プログラミング】ロボホンをプログラムしよう 講師：SHARP 氏見 真由美さん ○研究のまとめ及び次年度の研究の方向 	講師招聘 研究主任・教務主任 ICT 担当

4. 代表的な実践

第1学年 プログラミングの時間

「ロボットとわたしたち」

人口減少社会の課題との関連づけ

観光客、視覚障がい者（困っている人）に対して、自分たちの代わりに案内するロボットを作ろう。

本時の目標

- ・日常生活や社会の中で役立っているロボットは、プログラミングされて動いているということに気づく。
- ・よりよい人生や社会に向けて、ロボットまたはプログラミングを活用しようとしている。

学習活動と教師の働きかけ

- 1 課題設定をする。（前時までの学習を振り返る）
- ・観光客や視覚障がい者のための道案内ロボット
 - ・自分では毎日ではできない。人もお金も足りない。

ロボットに自分たちの代わりにさせる。

2 Ozobot にプログラミングする。



ニーズに合わせてタブレットで道案内のプログラムを作成し、Ozobot を走らせる。

3 どうやったら上手くいったのかを教え合う。

- ・上手くいかなかったとき、どうしましたか？
- ・どうやって考えたら上手くできましたか？
- ・まだ解決していない班のプログラムはどこをなおしたらいいのでしょうか？

4 もう一度 Ozobot にプログラミングする。

成功した班は追加の課題でプログラミングする。

5 まとめ

- ・順番に考えると上手くいったんだね。この考え方がみんなが知っている何かに似ていない？

6 振り返り

生活の中でプログラミングが役立ちそうなことを書く。

考察

本授業の事前と事後で「身の回りでプログラミングが使われているものを思いっただけ書きましょう。」というアンケートを行った。その結果、児童の記述数の合計が42個から75個に増加し、事前では見られなかった項目（エアコン、ストーブ、音楽プレーヤー、洗濯機）が見られた。児童が記述した個数に対して対応のあるt検定を行った結果、事前の個数と事後の個数の平均値（図1）に有意な差がみられた（ $t(17)=3.04, p < .01$ ）。

これは、オソボットをプログラミングする経験を通して、自動的に動くものにはプログラミングがなされているということに気づくことができ、その結果、身の回りで自動的に動くものに目を向けやすくなったからだと考えられる。

つかむ
学び合う
まとめる
振り返る

児童の様子

木次町で困っている人のためにロボットを動かすぞ。

ゴールロボットはどうやってうごかせば、じぶんたちのかわりにあんないができるのか？

まず10歩進んで、ここで右に曲がるから、ブロックがいるよ。

ここは違うんじゃない？ 10歩のブロックがいてと思うよ。

6班中5班が15分でプログラミングに成功。

地図のスタートから順番に考えるといいよ。

ここに右が入るよ。

残りの1班もプログラミングに成功。

この考え方がフローチャートに似ている！

学びロボットはひつようなことをじゅんばんにプログラミングすれば、おもったようにあんないすることができる。

振り返り

目が見えない人に、ロボットは役に立つし、人も楽ちゃんになると思った。

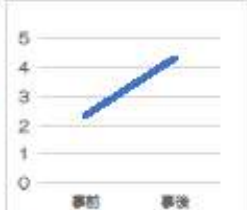


図1 児童の記述数の平均値の変化

第5学年 社会科

「米作りが盛んな地域」

人口減少社会の課題との関連づけ

人口が減少しても米作りがこれまで通りできるよう、農業散布をプログラミングでしてみよう。

本時の目標

- これまでの学習とドローンをプログラミングする体験を生かして、日本の米作りをこれからどうしたらよいか考えようとする。(主体的に学習に取り組む態度)

学習活動と教師の働きかけ

1 課題設定をする。(前時までの学習を振り返る)

- 日本の人口や就農人口が減少している。
- 作業を自動化するためにはプログラミングが必要。

ドローンにプログラムをして農業散布をしよう。

2. Tello (ドローン) にプログラミングする。



マットを田に見立てて、農業をまくためのプログラムを考えてドローンを飛ばす。

3. テクノロジーを活用した農業の取り組みを知る。

- これから人口が減っていく中で、就農人口の減少や食料自給率の低さなどの課題がある。
- これからの農業を支えるにはこれまでとは違う仕事が必要になりそうだね。

4. これからの農業に必要な仕事を考える。

必要な根拠などについてグループで議論する。

5. まとめ

- これまで以上にテクノロジーを上手に活用することが必要になりそうだね。

6. 振り返り

本時の学習を通して自分の学び方と、考えたこと・感じたことを振り返る。

つかむ

学び合う

まとめる

振り返る

児童の様子

農業に関わる人の数が減って、このままでは大変そうだ。



ゴール これからの農業に必要な仕事を、プログラミングの体験を生かして考えよう。



思った通りに飛ばすのは難しいな。

プログラムを修正して飛ばしてみよう。



プログラマーは絶対に必要だね。他にも、テクノロジーを農業に生かすための仕事が必要だね。

学び これからの農業を支えるためには、これまで以上に幅広い職種、特にテクノロジーを活用する仕事が必要になる。

振り返り これからの農業には、人がすべき部分は人が取り組み、機械に任せられるところは任せることが必要だと考えた。便利になっても人が必要なことは変わらない。

考察

本授業の事前と事後で「米作りに関する仕事」を自由記述で求めた。その個数について、対応のあるt検定をした結果、記述数の平均値の差(図1)に有意差が認められた($t(26)=-4.09, p<.01$)。事前より記述数が増えた仕事や、事前には見られなかったが事後に見られるようになった仕事として「プログラマー」「ドローン研究者」などの記述が見られた。

記述数が増えたことに関して、児童がドローンをプログラミングする体験をしたことで、テクノロジーを農業に活用する視点が身に付き、その上で農業の課題について考えたことが有効にはたらいたと考えられる。

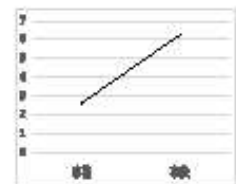


図1 米作りに関する仕事の記述数

第6学年 理科 「電気の利用」

人口減少社会の課題との関連づけ
雲南市がかかえる「少子高齢化」という課題に対して、お年寄りのくらしに役立つプログラムを作ろう。

本時の目標

- ・実際にセンサーなどを使い、点灯時間などを制御するプログラミングを体験することを通して、その仕組みを知る。
- ・自分たちが考えたプログラムを動かすために、必要な制御を考え、プログラムを動かすことができる。

学習活動と教師の働きかけ

1 課題設定をする。(前時までの学習で)

- ・雲南市がどのくらい高齢化が進んでいるのか、また火災によってなくなる人は高齢者に多いことを紹介し、解決への意欲を高める。

電気を利用して動くものにMESHを組み合わせて暮らしに役立つプログラムを作ろう。

2. ホワイトボード上でプログラムを考える。

MESHのカードを使ってプログラムを作る。

3. 自分たちが作るプログラムについて説明する。

ホワイトボードを見せながら隣の班に発表する。

4. MESHでプログラムを作る。

自分たちが考えたものを実現するためにプログラムを組み立てる。

5 完成した班には、さらに使いやすく電気を効率よく使う方法はないか聞く。

- ・人が通ると光るライトが明るいときも光っていていいかな？
- ・温度の感知する幅はどれくらいにするといいかな？

6 完成したプログラムを実際に動かして説明する。

できたプログラムの画面を映しながら、自分たちができたところ、難しかったところ、工夫したところを発表する。

7. まとめ

- ・人が通るとつくライトや温度によって動き方が変わるエアコン・会話をするロボットなどは身の回りにもありますね。便利なもの、役に立つものはプログラムされていることもあるんだね。

8 振り返り

今日の学習でわかったことや身の回りのプログラミングされているものについてふりかえってみる。

児童の様子

雲南市はそんなに高齢化しているんだ。高齢者がなくなる確率はそんなに高いんだね。

- ・人が通ったらライトがつく
- ・熱中症を防ぐため温度が上がるとエアコンが動く
- ・お年寄りの話し相手になるロボット
- ・朝、目が覚めたときに天気や温度を教える

どのセンサーを使って・どのように回路をつなげたらいいんだろうか。温度が高さは何度からにするといいかな。

設計図通り作ったけど動かない。

このつなぎ方を変えたらどうか。

センサーの温度を変えたらどうなるのかな。

センサーの幅を工夫した。でも調整するのが難しかった。

いろいろな物がプログラムによって動いているんだね。

振り返り

身の回りの機械やロボットなどの自動で動いている物は簡単そうに見えて難しいプログラムで動いていることがわかった。プログラムを作ることによって人を助けるものを作ることができたことがわかった。

前時まで

つかむ

学び合う

まとめる

振り返る



考察

本授業で児童が書いたふりかえりでは、16人中6人が「身の回りにある機械やロボットなどにもプログラムがあり、簡単に動いているようでも裏にはプログラムある」ということに気づいた記述があった。また、「もっと簡単に動かすことができるかと思っていたが、実際にやってみると難しかった。」という記述をした児童も16人中5人いた。これは、文科省が出しているプログラミング教育のねらいにあるようなプログラムのはたらきや良さ、情報社会がコンピューター等の技術によって支えられているということに気づくことができたのではないかと考える。このような結果から、児童にとっては難しいプログラミングに課題もあったが、自分たちが考えたゴールに向かって意欲的に取り組む活動をする中で、生活とプログラミングを結び付けて考える授業になったと考えられる。

5. 研究の成果

児童がプログラミングを課題解決に生かそうとする態度について

児童にプログラミング教育を通して、プログラミングを課題解決に生かそうとする態度が身に付いたかどうかを測定するために質問紙調査を実施した。質問紙は黒田・森山(2021)の情報技術の役割や重要性の認知に関する質問項目を用いた。発達段階と実践した内容を考慮し、調査対象を5・6年生とした。その結果、10項目中8項目において、その平均点が3.0以上(表1)であり、プログラミングを課題解決に生かそうとする態度が十分身に付いていることが示唆された。

教師のプログラミング教育に対する意識の変容について

教師のプログラミング教育への意識がどのように変容したかを測定するために、「プログラミング教育がどの程度実施できると感じていたか」を、「A1:年度はじめ」「A2:1学期のプログラミング教育研修のとき」「A3:夏休みの研修のとき」「A4:教材研究をしているとき」「A5:研究授業をしたとき」それぞれについて5段階で尋ねた(N=15)。そこで得られた結果に対して、時期を要因とした一要因分散分析を行った。その結果(図1)、有意な主効果を得た($F(1,14) = 37.40, p < .01$)。多重比較(Holm法)の結果、A1とA2、A3とA4の間にそれぞれ有意差が認められた。このことより、今年度の研修をした上ですべての学級でプログラミング教育を実践した取組により、教師のプログラミング教育の実施可能性が高まったことが示唆された。

表1 情報技術の役割や重要性の認知

質問項目	M	SD
情報技術に興味・関心がある	3.03	0.78
身近なところで情報技術が使われていると思う	3.72	0.48
情報技術にはいろいろな工夫が込められていると思う	3.88	0.31
情報技術にしくみが自分なりにわかる	2.77	0.68
情報技術を開発した人の苦勞が分かる	3.34	0.74
生活の中で情報技術をうまく活用したら解決できそうな問題を思いつくことができる	2.98	0.83
自分も情報技術を活用して生活の中の問題を解決してみたい	3.11	0.83
豊かな社会を実現するためには情報技術はとても大切だと思う	3.59	0.55
情報技術を活用した情報社会はこれからもどんどん発展していくと思う	3.62	0.51
情報技術は便利だが、気をつけてつかわないと事件や事後が起こることもあると思う	3.91	0.27

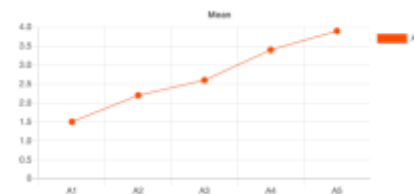


図1 教員のプログラミング教育の実施可能性の平均値の変化

6. 今後の課題・展望

今後は各学年の系統性を見直すとともに、実践事例をより充実させ、課題解決に際して主体的にプログラミングを一つの手段として選択し、実際に目の前にある諸課題を、プログラミングをはじめとしたテクノロジーを活用して解決しようとする態度をもった児童を育成していきたい。

7. おわりに

今年度は、実践研究助成をいただき、プログラミング教育に関する教材を充実させることができ、教員の教材研究、授業実践が大幅に活性化した。また、講師の先生を招聘したことで、教師のプログラミング教育に対する理解を深め、必要性を実感し、それが実践への原動力の一つとなった。助成いただいた財団と、今年度本校の研究に関わってくださったすべての方々に感謝申し上げます。

8. 参考文献

- ・黒田昌克・森山潤(2021), 小学校社会科産業学習における情報技術の社会的役割理解を促すプログラミング教育の実践とその効果, 教育情報研究, 第36号, 第2号, pp.75-86