

|         |                                                                                     |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究課題    | 自ら学び、切り拓く力を獲得する子どもを育てる STEM (STEAM) 教育の実践                                           |
| 副題      | ～教科横断的探求学習の単元開発～                                                                    |
| キーワード   | STE(A)M 教育、探究学習、ICT の活用、教科横断型、地域の学校                                                 |
| 学校/団体 名 | 高知市立浦戸小学校                                                                           |
| 所在地     | 〒781-0262 高知県高知市浦戸 410-1                                                            |
| ホームページ  | <a href="http://www.kochinet.ed.jp/urado-e/">http://www.kochinet.ed.jp/urado-e/</a> |

## 1. 研究の背景

平成29年度「プログラミング的思考の育成」をテーマに自主研究を開始。平成30年度末には、学習活動の分類 A、B での実践を視野に入れ、「学校教育におけるプログラミング教育の位置づけ」「プログラミング教育で育む資質能力」「年間指導計画」等を作成。令和元年度は、「高知県次世代型 ICT 活用教育推進事業」の指定を受け「教科のねらいを達成し、論理的な思考力を育成するプログラミング教育の在り方」を研究テーマに実践研究を実施、研究発表会も行なった。並行して、教員がプログラミング教育を理解するための研修も多々設定した。

プログラミング教育を実践する中で、プログラミング教材をはじめ、ICT 機器は児童の主体的な学びや協働学習に効果を発揮することを実感している。さらに、総合的な学習や生活科を通して、児童の発見を重視し、ものづくりや人との関わりを通しての体験的な学びは、自主的な学びを生み、発想力や問題解決能力の高まりが見られ、児童を大きく成長させることがわかってきた。

ただ、これまでの総合的な学習のプロセス「課題の設定→調べる→まとめる→発信する」では、その高まりは偶発的なものであった。したがって、これまでの実践で得た知見から、児童が自ら学び切り拓く力を獲得する探究的な学習を構築するための単元開発を試みる必要があると考え、STE(A)M 教育へとシフトすることにした。

## 2. 研究の目的

教育の目的は、自立する人格の育成にある。けれども、どのような資質・能力をもった人材を育成するのかについては、社会の影響を受ける。Society5.0 の社会を形成する人材を育成するためには、プログラミング教育に留まらず、STEM(STEAM)教育の考えを取り入れる必要があると考える。そこで、自由な発想力・行動力・失敗を生かす力等を備えた STEM(STEAM)的人材の育成をめざし、本校の特徴を生かした教科横断的探求学習の単元開発を試みたいと考え、本テーマを設定した。

## 3. 研究の経過

| 時 期 | 取り組み内容                                                                           | 評価のための記録 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 5 月 | 総合的な学習、STEM (A)M 教育について（校内研修）<br>単元計画の確認と共有（校内研修）<br>コロナ禍での学習の進め方を検討し、連携機関と打合せ開始 |          |
| 6 月 | オンライン研修「STE(A)M 教育実践に向けて」（佐藤先生）                                                  |          |
| 8 月 | 1 学期の実践報告と単元計画の修正（佐藤先生・中川先生）                                                     | 報告資料・写真・ |

|     |                                                                      |                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|     | 児童用学習の手引書「うらごんのまな book」作成<br>石川県小木小学校とオンライン交流学習会打合せ                  | 所感<br>写真・所感           |
| 9月  | 日本 STEM 教育学会第3回年次大会研究発表                                              | 所感                    |
| 10月 | 「令和2年度 高知県 新しい時代の ICT を活用した学びフォーラム」で実践発表<br>東京大学 FS 事業参加学生とのオンライン打合せ | 所感                    |
| 11月 | 5・6年生児童と東京大学学生とのオンライン交流学習開始                                          | ノート・写真                |
| 12月 | 2学期の実践の振り返りと3学期に向けての単元計画の修正                                          | 所感                    |
| 1月  | G suite for education 校内研修会<br>ファミリーデーにて5, 6年生 AR ゲーム大会を開催           | 写真・動画<br>ノート          |
| 2月  | Chromebook オンライン研修（高知市）<br>生活・総合学習発表会の開催                             | ノート・写真                |
| 3月  | 本年度実践の振り返り（校内研修）<br>東京大学 FS 交流学習報告会（オンライン）<br>日本 STEM 教育学会拡大研究会研究発表  | 写真・所感集約<br>報告文書<br>所感 |

#### 4. 代表的な実践

##### （1）STE(A)M教育を取り入れた生活科・総合的な学習モデルの構築

本校の総合的な学習は中学年（3・4年生）と高学年（5・6年生）の2学年合同で実施している。生活科は単元に応じて1, 2年合同の学習を実施している。また、地域の実態から学習課題を設定し「課題設定→情報収集→整理・分析→まとめ・表現」を繰り返しながら課題解決を図る単元学習を全学年で行ってきた。

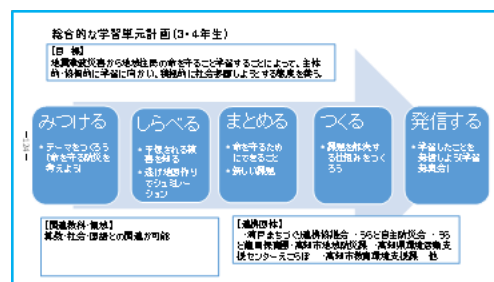
本年度は、これまで本校が培ってきた生活科・総合的な学習に、STE(A)M教育を取り入れた単元開発を試みた。STE(A)Mを教育課程に取り入れるにあたっては、教科横断型のカリキュラムマネジメントが欠かせない。そこで、Science(理科：仮説検証する力)、Mathematics(算数：論理的思考)、Art(図工：独創性、創造性)そして、社会科、国語科を含めた教科連携と各教科の学年間の系統性を考えたカリキュラムマネジメントを計画した。

また、Engineering(工学)を「役立つものを作る」、Technology(技術)を「実際に形にする技術」と捉え「実体のあるモノづくり」と児童のTinkering(試行錯誤を伴う問題解決)を重視した単元開発を試みた。自分たちが課題解決のために必要であると考えた実体のあるモノづくりのプロセスは試行錯誤を伴う。その学習過程が、自ら学びに向かう主体性と他者の考えを尊重し協働して問題解決する力を引き出すことができると考えた。

1, 2年生は、「うらどのおさかな図鑑」（デジタル版）を、3, 4年生は、地域防災学習から「新しい避難路の設定と整備」を、5, 6年生は、地域活性化を目指した「学校をPRするARゲーム」をつくる単元開発に取り組んだ。

## (2) 3・4年生の実践

本実践は、探究課題を「いのちを守る・いのちをつなぐ」と設定し、「地震津波災害から地域住民の命を守ることを学習することによって、主体的・協働的に学習に向かい、積極的に社会貢献しようとする態度を養う。」ことを目標とした。



### ① 単元計画

単元は「みつける→調べる→まとめる→つくる→発信する」の5つの小単元で構成した。また、各小単元の学習プロセスは「課題→情報収集→整理・分析」を基本とし、場合によって、「表現・発信」する活動を取り入れた。

## ② 課題を見つける

新型コロナウイルス感染防止のための臨時休業、学校再開からの感染症防止等の影響で総合的な学習のスタートは6月となった。また当初は、校外学習にも行けない状態が続い



た。そこで、地震津波が発生した時の自分たちの状況を動画によって疑似体験し、その後、地図上の道に避難場所までの時間を色で表す作業を通して、地域の避難路を確認し課題を見つける「逃げ地図」作りを行うことで地域の避難路について知っている情報を共有した。

③ フィールドワークによる情報収集と地図による情報の分析整理

情報収集のためのフィールドワークと分析整理のための話し合いを繰り返し行った。「調べる」の学習過程は、7月から10月にかけて既存の避難路を2回、新しい避難路探しに2回、計4回情報収集のためのフィールドワークを行っている。フィールドワークには、デジタルビデオカメラ「ぼうけんくん」と巻き尺をグループごとに持



参。家屋の様子を観察したりブロック塀や道幅を測ることを繰り返し、写真で保存した。そして、記録をもとに話し合ったことをグループごとに地図に書き込み整理分析を行った。

フィールドワークによる情報収集、地図への書き込みによる情報の整理分析を繰り返すことにより、児童は学習対象である避難路への自分たちなりの考えを持って学習を進めることができるようになっていった。

その結果、現在の地区に2つある避難路のうち、1つは住宅街で道幅が狭く、ブロック塀や家屋の倒壊によって、通れなくなる恐れがあること。2つ目の道は、道幅が広いが海沿の

ため、海に向かって避難することになるという課題があると捉え、課題を補う新たな避難路をみつけないと考えた。そして、学校の南にある今は使われていない雑草と樹木に覆われた生活道を活用することに決めた。



#### ④ 目的を明確にした表現・発信

「③まとめる」の単位では、新たな避難路をつくることを実現するという具体的な目的をもって学習活動を行った。地域防災会の役員を対象に、新しい避難路整備の意義を説明し、地域の避難路として認めてもらうこと。そして、なにより大人と一緒に作業する気持ちを持ってもらえるプレゼンテーションを目指して児童は取り組んだ。これまで整理した情報を1枚の地図にまとめ、電子黒板に写真を提示しながら説明した。

#### ⑤ 避難路をつくる

このプレゼンテーションの結果、1月26日、2月2日の2日間にわたって地域住民と生活道の整備を行うことができた。雑草や樹木に覆われて通れなかった道が多くの人々の協力を得て避難路として再生することができた。



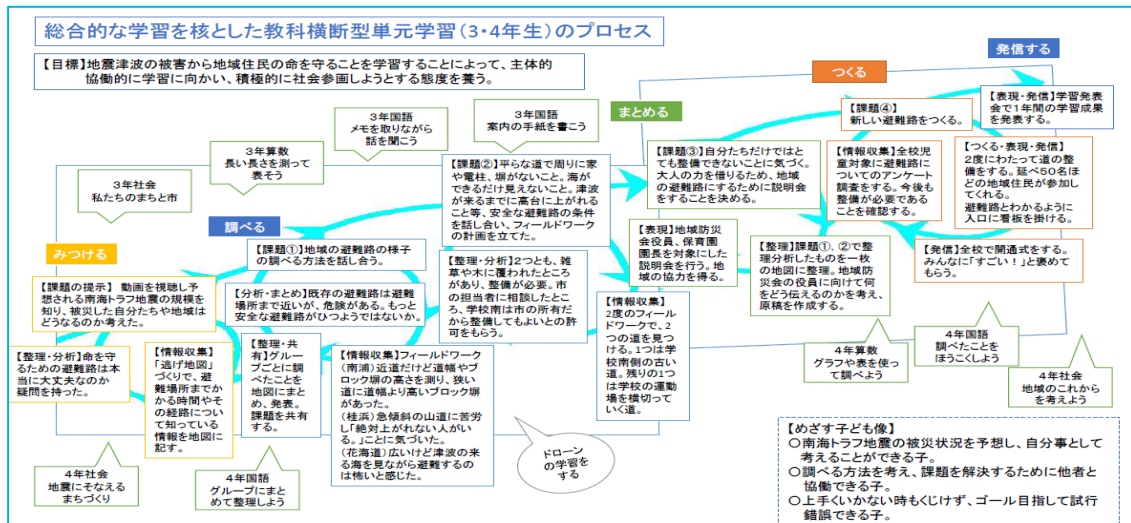
#### ⑥ 他学年からのフィードバック

開通式を行い、全校児童に道を通ってもらい、感想をもらった。学習に対する肯定的な意見が多かったが、それとともに、「根が残っていてつまずく。」「道が斜めになっている。」「雨が降ったら滑りやすい。」等、道の整備がもっと必要であるといった意見が多く寄せられた。これらのことは本児童たちも気づいていたことであったが、他者からのフィードバックにより、児童は今後の課題として受け止めることができた。

#### ⑦ 1年の学習を振り返る

まとめは生活総合学習発表会である。自分たちの1年間を振り返った児童は、学習発表会で「避難路は整備したけど、もっと良くしたいと思っている。」「この道があることを地域の人にもっと知ってもらいたい。」「4つ目の避難路を整備したい。」「私たちにはまだまきることがある。」と次への課題を示して本年度の発表会を終えた。





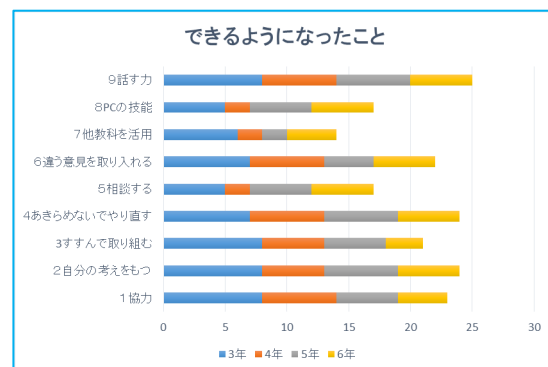
## 5. 研究の成果

学習発表会後の授業では「1年間の学習を通して、地震のとてつもない怖さが分かった。自分たちは人の命を守る大事なことをしてきたと思いました。」「1年間の学習を振り返って、この避難路で地域みんなのいのちをまもれると思うと整備してきたかがあるし、これからがんばっていききたいという気持ちが強くなりました。」といった思いが語られた。今回、実態のある避難路というモノづくりを通したからこそ、地域防災をリアルに自分ごととして捉えることができたと考えている。

このような児童の成長は他学年においてもみられた。5, 6年生は、石川県の小学生や東京大学とのリモート交流、地域へのインタビューを通じて、他の地域や他者との比較検討ができた。そして地域の活性化には自分たちの小学校が欠かせないことに気付いた。児童は、これまでどこか他人事であった地域振興を自分事として捉えるようになっていた。その結果、校区外通学児童という関係人口の増加を目指して学校の良さをPRするARゲームを作成するに至った。学校でのイベントや新入児の一日入学でゲーム大会を開催し、多くの方に自分たちの考える学校の良さを発信し、喜んでもらうことができた。

教員で1年間の実践の振り返りを行った。どの学年の指導者も、「ひとつの課題や目的に向かってみんなで協力しようとする態度」「友達とつながって試行錯誤する力」「調整力」「様々な角度から物事を見る力や比較する力」「考えたことや学んだことを意見にする力」等が児童についたと実感していた。

4～6年生25名を対象に総合的な学習でできるようになったことをアンケート調査したところ、「協力すること」「自分の考えを持つこと」「あきらめないこと」「違う意見を大切にすること」「大人や知らない人とも話せること」の5項目で90%を超える結果となり、児童も達成感を持てる実践となったことが分かった。



ICT 機器はタブレット型 PC、電子黒板、デジタルビデオカメラぼうけんくん等を使用した。ア

ンケートの結果5, 6年生は11名全員がPC等の技術が向上したと答えている。ARゲームの作成やプレゼン用のシートや原稿をすべて自分たちで作成しており、目的意識をもって活用することが自然と技能の向上につながったと思われる。5, 6年生は途中からGIGAスクール構想で配布されたChromebookを使用しはじめた。これまでWindowsを使用していた児童がすぐに適応できるか心配をしたが、児童は両方をうまく使い分けて使用することができている。子どもの順応性の高さを再認識した。

## 6. 今後の課題・展望

当初の計画では、どの学年もプログラミングを活用するよう計画を立てていた。3, 4年生はドローンの学習も行っている。児童からも「地震が起こったら、ドローンを飛ばして、逃げる道に異常がないか調べるといい。」「ドローンが避難する人にこっちに非難するよう声をかける」といったアイディアが出された。しかし、中学年としてどこまで達成感を持った学習になるか未知数であったことから、次年度以降への課題として残すことにした。

総合的な学習の中にプログラミングを取り入れるのはEngineering、Technology的な学習場面が想定される。このような学習場面で児童がプログラミングを活用したいと考え、実現するためには使い慣れている必要があり、他教科でのプログラミングを活用した学習との教科横断的な取り組みが必須であろう。

さらに教科の知識技能についても同様のことがいえる、前述の児童のアンケート結果でも、児童の他教科との関連に対する意識が他項目より低い。教員も「児童にもっと他教科との関わりを意識させたい。」と考えている。今後は、児童自身がプログラミング的思考の育成を含め、教科の知識や技能を横断させながら学習能力を向上させていくことができるようカリキュラムマネジメントに取り組んでいく必要がある。

児童の動きが活発になるにしたがって、学習計画は何度も修正がかけられ、計画した以上の時数が必要となった。限られた授業時数の中で何を優先し、どのようにマネジメントしていくのか判断を迫られる場面が多々あった。まさに走りながら修正し、次の計画を立てるといった状況の連続であった。これは、別の視点からみると、教員が児童の考えや発想を大切にしたからこそ起こった困りごとであったと思っている。当初の計画通り進んだとしたら、相当に大人の都合が優先された学習になっていたように思う。今後STE(A)M教育を学校教育の中に位置づけていくには、教員のクリエイティブな発想力とカリキュラムマネジメント力の向上が求められるであろう。私たち教員にこそ自由な発想力と行動力、失敗を生かす力が必要である。

## 7. おわりに

本研究の目的は、自由な発想力・行動力・失敗を生かす力等を備えたSTEM(STEAM)的に人材の育成を目指した教科横断的探究学習の単元開発であった。試行錯誤、紆余曲折の実践であったが、「つくる」を取り入れることによる学びの深まりを実感している。

## 8. 参考文献

- ・文部科学省 Society5.0 時代の人材育成 2018
- ・佐藤幸江, 藤田由紀子 (2020)「学校全体で取り組む STEM 教育の試み」日本 STEM 教育学会 第3回年次大会 . pp55-58

