

研究課題	ICT を活用したプログラミング的思考を育む問題解決学習における学習評価の在り方
副題	～ものづくりを中核とした STEAM 教育のカリキュラム・マネジメントを通して～
キーワード	総合的な学習の時間、STEAM 教育、カリキュラム・マネジメント
学校/団体名	公立浜松市立雄踏小学校
所在地	〒431-0102 静岡県浜松市西区雄踏町宇布見 7997-1
ホームページ	https://www.city.hamamatsu-szo.ed.jp/yuto-e/

1. 研究の背景

本校は、通常級 28 学級、特別支援級 5 学級、全校児童 878 名である。真面目に取り組む児童が多い一方で、自分の考えを相手に伝えることが苦手な児童が多い。そのため、「表現力の育成」を校内研修主題の柱に、3 年間研究を継続してきた。その中で、実物投影機やタブレット端末などを用いて児童が表現することについても、研究授業などを通じて研究をしてきた。特に、プログラミング教育について、高学年において年間指導計画を作成し取り組んできた。文科省(2022)「小学校プログラミング教育の手引」において、「情報を収集・整理・比較・発信・伝達する等の力をはじめ、情報モラルや情報手段の基本的な操作技能なども含めたトータルな情報活用能力を育成する中に、「プログラミング的思考」の育成を適切に組み入れていく必要がある。」とあり、本校においても、情報活用能力の中の一つとして、プログラミング教育を位置付けることにした。また、同手引の中にプログラミング教育において大学等の専門家との連携を図ることが推奨されており、本校では 3 年前より算数科、理科、総合的な学習の時間におけるプログラミング教育の指導法について、静岡大学遠山紗矢香氏の協力を得ながら実践研究をしてきた。そこで明らかになったことは、高学年において数時間プログラミング教育を行うだけでは、プログラミング的思考力を全ての児童に身に付けることは難しいということである。系統的にプログラミング的思考力を育成する必要があるとあり、教科横断的に問題解決学習に取り組む中で、表現力、情報活用能力等を育成する必要があると考えた。教科横断的な問題解決学習については、「中央教育審議会答申」(2021, 文部科学省)の中で、「STEAM 教育は、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていく高度な内容となるものであることから、高等学校における教科等横断的な学習の中で重点的に取り組むべきものであるが、その土台として、幼児期からのものづくり体験や科学的な体験の充実、小学校、中学校での各教科等や総合的な学習の時間における教科等横断的な学習や探究的な学習、プログラミング教育などの充実に努めることも重要である。さらに、小学校、中学校においても、教科等横断的な学習の中で STEAM 教育に取り組むことも考えられる」とある。このことから、STEAM 教育を通して、教科横断的にプログラミング的思考を育む問題解決学習に取り組むことにした。小柳(201)は、STEAM 教育の定義を「Science、Technology、Engineering、Mathematics の分野が複雑に関係する現代社会の問題を、各教科・領域固有の知識や考え方を統合的に働かせて解決する STEAM 学習」とし、「教科横断的で学習者中心の探究的な学習活動のカリキュラムデザインを行う際、目指す資質・能力の育成と関わって、どのよう

な内容を取り上げるかという事に加えて、どのように学習者中心の探究的な学習活動をどのような教育方法で指導していくかが問われる」とまとめている。

2. 研究の目的

STEAM 教育を総合的な学習の時間を中心に高学年に位置付け、ものづくりをプロジェクト学習の中心にしたカリキュラム・マネジメントを行っていく。

以上のことから、本研究では「STEAM 教育に取り組むことによって、問題解決において児童がどのように変容するのか。」を明らかにすることとした。

本研究で得られた成果を浜松市内の研究の場で共有し、浜松市の STEAM 教育の推進していきたいと考える。

3. 研究の経過

本研究は、2021 年度はパナソニック教育財団の助成によって、第 6 学年を対象に実施したものである。研究内容としては、以下の 3 つであり、児童の学習の変容を検証する。

- 1 問題解決学習において、発達段階に合わせた付けたい力(表現力、情報活用能力など)の設定
- 2 STEAM 教育を念頭にしたものづくりを中核にしたカリキュラム・マネジメント
- 3 児童の学習の評価

以下、研究経過をまとめる。ただし、コロナ禍ということもあり、感染対策のためにグループ活動、外部人材の協力など活動への制限が多かったため、2 学期後半から本格的な実践を行うことになった。そのため、実践研究の中心を 6 年のみと限定して実施することにした。

月	取り組み内容・方法（評価）
4	○職員研修：・研究内容の共通理解 ・ ICT(タブレット端末)活用と授業での活用について ○学年研修：・児童が身に付けるべき情報活用能力の再設定、年間計画へ位置付け
7	○職員研修：・情報活用能力とプログラミング教育
8	○学年研修：・ものづくりを核とした STEAM 教育のカリキュラム・マネジメント
9	○6 年総合的な学習の時間：・学習課題の設定と共有 ★学習前の質問紙調査
10	○職員研修：・STEAM 教育と ICT 活用（講師：放送大学 中川一史教授） ・授業公開
12	○6 年総合的な学習の時間：・学習計画を立てる ・ 6 チームに分かれてプロジェクト学習スタート ★児童の表れについて記録観察
1	○中村学園 山本朋弘教授にオンラインで総合的な学習の時間の授業参観していただく。 ○6 年理科：プログラミング授業（6 時間）
3	○成果発表：総合的な学習の時間の取り組みを商店街、ホテルの方に見ていただく ★学習後の質問紙調査、インタビュー調査

4. 代表的な実践

(1) 単元構想

図1のように、6年生の総合的な学習の時間を中心に単元「雄踏未来プロジェクト」を構想した。教科横断はもちろんであるが、情報活用能力(プログラミング的思考を含む)やSTEAMのArtの部分を特に意識した単元を構想した。

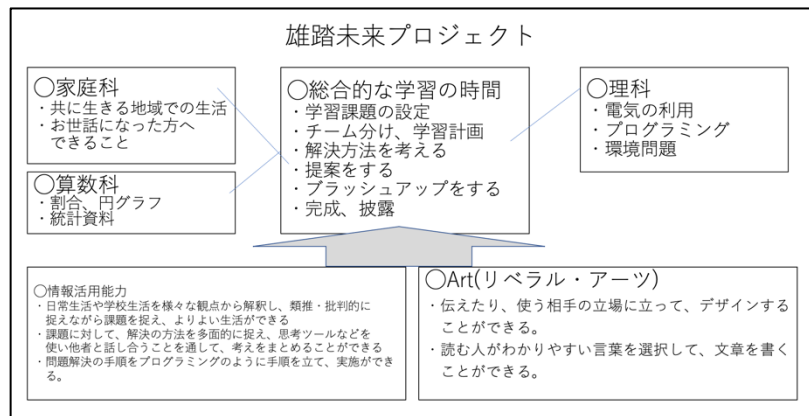


図1 6年総合的な学習の時間 単元構想図

(2) 総合的な学習の時間―「雄踏未来プロジェクト」のチームごとの実践

児童が立てた学習課題をもとに、商店街と相談し実現可能なものよりチーム設定した。

①チームA「観光MAPづくり」

雄踏商店街に観光客がもっと来て盛り上げたいという思いから、観光MAPを作ることになった。商店街を中心に、取材をして、おすすめの店を観光MAPとしてまとめ、印刷したものを商店街に置いてもらった。商店が観光客がすぐわかるように、タブレット端末を使って、チーム内で分担して児童が手描きした。細部にまでこだわって、丁寧に仕上げた。



図2 作成した観光客MAP

②チームB「のれんづくり」

地元の伝統工業である遠州綿紬を作ったのれんづくりである。のれんは、商店街やホテルに飾ってもらう。商店を取材し、イメージカラーを決め、綿紬の生地からデザイン案を考える。デザイン案は、商店街の方に見てもらい、ブラッシュアップを繰り返した。商店のイメージに合わせてデザインすることが、児童にとっては難しかったが、想像力を働かせオリジナルののれんをデザインした。のれん作りは、家庭科の学習を生かし、ミシンで製作した。



図3 のれんづくりの様子

③チームC「歴史PRづくり」

NHK 大河ドラマ(2024 年)の舞台が浜松になることから、家康と浜松市の関係を調査した。浜松市博物館の方に電話取材をしたり、郷土資料や文献、インターネットなどから情報を収集し、初めての人でもわかるように、スライドにまとめた。特に、見てもらうものであるため、色や書体などのデザインに

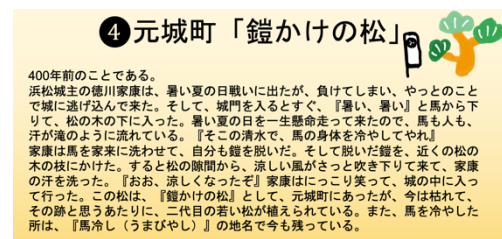


図4 作成したスライドの一部

こだわり製作し、仕上げたものはホテルのロビーに飾ってもらう。

④チームD「タペストリーづくり」

ホテルに訪れた方が浜松のことをより知ってもらいたいという思いから、浜松市にゆかりのある弁天島やたきや漁などをモチーフにして、遠州綿紬を使ってタペストリーを製作した。図画工作科とは違い、作りたいものを作るのではなく、他の人に見てもらうための創作活動は初めての児童には難しく、最初に NHK for School でデザインについて学習をした。そして、デザイン案を何度もホテルの方に提出してアドバイスをいただき、ブラッシュアップをしていった。そして、児童も納得ができる作品を仕上げ、ホテルに飾ってもらった。



図5 製作活動の様子

⑤チームE「デジタルづくり」

PRをしたいということで、初めに PR とは何かを学び、相手の立場、売りは何かを考えることが大切だということに気付いた。そして、児童と相談し、①ホテルの PR 動画②ホテルの案内 MAP③雄踏町の観光 MAP の3つをグループに分かれて作成することにした。①ホテル PR 動画は、ホテルのコンセプトを伺い、「ホテルから提供された画像、動画を選択し、「非日常」に合うようにデザインをした。出来上がったものは、ロビーで視聴してもらったり HP に載せてもらったりした。②③は、



図6 製作活動の様子

「Scratch」を使い、プログラミングで仕上げた。まずは、情報を収集し、集めた情報を見やすいようにレイアウトして、プログラムしていった。グループでの活動のため、それぞれが分担されたものを作成し、共有しながら、プログラミングしていった。「Scratch」は、算数科の多角形の作図、理科の電気の利用で使い、そこでの知識を生かした。特に、静岡大学の学生にオンラインで支援を受けながら、休み時間にプログラミングを習い、機械学習も学んだ児童も10名程度いて、より高度なプログラミングを作成することができた。できたものは、HP にアップしてもらった。

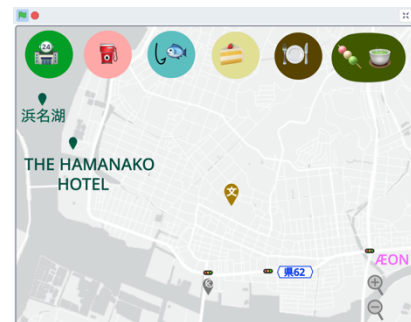


図7 製作した一部

(3) 情報活用能力育成

情報活用能力を育成する一つの手立てとし、Google クラウドで、チームごとに合わせた内容のサイトや、NHK for School の動画のリストを紹介した。そして、各担当から児童に紹介してもらった。一斉指導で、視聴することもあったが、問題解決の過程で、児童にアドバイスして視聴させたり、児童が自分で判断して視聴したりした。



図8 児童に紹介した動画

5. 研究の成果

(1) 問題解決学習において、発達段階に合わせた付けたい力(表現力、情報活用能力など)の設定

年間計画に各学年位置付けることができた。また、本実践研究の主となる 6 学年においては、より細かく情報活用能力等を設定し、児童にも共有することができた。これは、児童側だけでなく、教師も意識して指導することができた。

(2) STEAM 教育を念頭にしたものづくりを中核にしたカリキュラム・マネジメント

4 で紹介した通り、STEAM 教育を柱としたカリキュラム・デザインを行った。単元構想図のように、既存の教科の内容や情報活用能力、STEAM での Engineering (ものづくり) や Art (デザイン) の部分を意図的に統合させた。それにより、教科や総合的な学習の時間だけではできない社会における課題に対して問題解決を行ったり、知識やスキルを統合させたりすることができた。児童からインタビューの声に、「教科よりも楽しかった。それは、作って終わりではなく何度もやり直すは大変だったけど、本物になってうれしかった。」があった。ここから、教科では味わうことができない満足感や達成感を得たことがわかる。

(3) 児童の学習の評価

単元の前後で、2 つの質問紙調査を 4 件法にて調査することとした。1 つは、情報活用の実践力尺度 (2005, 奥木、古田) である。児童が、情報活用の実践力を、問題解決過程の学習指導において測定するための尺度を用いて評価する。もう 1 つは、児童に身に付いている探究的な学習によって育成されている資質・能力の実態調査 (2015, 大平) によって評価するものである。これら質問紙調査によって、児童の本実践により変容を見た。

「情報活用の実践力尺度」における結果の中で、単元学習前後で有意差がある 2 項目について表 1 に示す。質問項目 3 「課題に対して、自分から進んで粘り強く、課題に関連する情報を集めている」から、探究活動に対して粘り強く継続的に情報収集を行ったことがわかる。実際、インターネットだけでなく、図書資料や取材など複数の情報を収集することができていた。これはこれまでの総合的な学習の時間や教科の学習が生かされている。また、質問項目 20 「友達の考えから自分の考えを広げている」から、チーム内特に、その中のグループの中で、友達と対話をしながら追究活動を行ったことがわかる。

表 1 情報活用の実践力の質問紙調査の学習前後の結果(有意差のある項目)

				n=108
質問項目	学習前平均	学習後平均	p 値	
3 課題に対して、自分から進んで粘り強く、課題に関連する情報を集めている。	2.75	2.96	0.034	
20 友だちの考えから自分の考えを広げている。	3.09	3.28	0.032	

もう 1 つの児童に身に付いている探究的な学習によって育成されている資質・能力の調査における有意差があった項目を表 2 に示す。質問項目 25 「問題を解決しようと試みる時には、創造的になり、新しい解決策や独自の解決策を考え出そうとしている」は、前述した通り STEAM 教育における Art (デザイン) をどのチームで力を入れたため、創造力をはたらかせたと児童自身が考えたと考察できる。また、実社会における課題(本実践では商店街を盛り上げる)に対して解決する実践のため必ず解決策が必要であり、その解決策も何度も見てもらいブラッシュアップをして、よりよいものを作り上げようとしていたことの結果であると考えられる。

表2 探究的な学習による資質・能力の質問紙調査の学習前後の結果(有意差のある項目)₁₀₈

質問項目	学習前平均	学習後平均	p値
25 問題を解決しようと試みる時は、創造的になり、新しい解決策や独自の解決策を考え出そうとしている。	2.59	2.8	0.021

(4) 成果

STEAM 教育に取り組むことによって、問題解決において児童が主体的に複数の情報を収集し、解決策を創造的に考え、友達と対話しながら追究活動ができたことがわかった。休み時間にも追究活動に取り組む児童が多く、本気で取り組んでいることがわかった。また、教員もこれまでの総合的な学習の時間は、児童に調べさせてまとめる端的な活動が多かったが、教員同士の情報共有を蜜に行い学習ゴールを共有したことで、教員が児童と積極的に関わり、必要な情報を与えたり指導をしたりと教員自身が総合的な学習の時間に取り組む姿勢が変わった。また、デジタルチームのメンバー数名が情報処理学会東海支部プログラミングコンテストで最優秀賞、優秀賞を受賞した。プログラミングの力が確実に向上したと言える。

A MAP		B のれん		C 歴史	
計画	実行・備考等	計画	実行・備考等	計画	
1	調査	絵：おすめものものを調べて下書きを始める。 字：お店の名前やおすめものを調べてメモする。(ある程度終了) 地図：2つのチームで東と西に分かれて地図キャンパスになぞっている最中。 などどんな感じになりそうか、印刷してください。	調査・デザイン	近江屋、海老山以外サイはなやほれんが隠れた屋に連絡し、訪問予定。 18日のデザイン画を完成させる。	調査・制作
2	調査	調査・デザイン	布の色、注文するサイズ決定	制作	
3	調査	女子の絵のウイリが面白いですね！言葉、内容をどうするか、22日終了期限のものを用意してください。	絵約 1m50cm 横約 2m21cm これがホテルのサイズです。まず納品してください！	制作	
4	調査	地図を完成しました。協力店がある道が分かりやすいように小さい道を減らしたり、範囲を拡大したりしました。絵も同じようにより分かりやすくするように子供たちに伝え取り除かれています。	ホテル以外、布を渡すことは完了しています。明日、ホテルのデザイン図を考慮するようにしていきます。	制作	
5	調査	地図の○などはイラストなどでつけるとよいでしょう。地図グループでマップを思い描いてください。			

図9 教員同士の情報交流

6. 今後の課題・展望

単元学習前後での児童の変容を見取ることができたが、学習過程において形成的に評価することにはつながらなかった。それは、活動は多岐に渡り活動内容の把握や指導することはできたものの評価には至らなかったことと、学年教員で経験値も異なり、同じように評価することが難しく、活動内容の共有となってしまった。今後は、どの教員も同じように児童を形成的に評価できる方法を探っていきたい。

7. おわりに

本実践研究を通して、児童だけでなく教員も本気になり関わり方が変容したことが大きな成果である。それは協力をいただいた地元企業の方、実践に助言をいただいたパナソニック教育財団の皆様、山本朋弘氏(中村学園)、中川一史氏(放送大学)、遠山紗矢香氏(静岡大学)のおかげである。この紙面を借りて、深くお礼を申し上げたい。

8. 参考文献

- ・文部科学省(2021)、「小学校プログラミング教育の手引(第三版)」
- ・文部科学省(2021)、「中央教育審議会答申」
- ・小柳和喜雄(2021)、「教科横断的で探究的な学習のカリキュラムデザインに関する研究」、奈良教育大学教職大学院研究紀要、pp9-18
- ・奥木芳明、古田貴久(2005)、「児童の問題解決過程における情報活用の実践力尺度の開発」、日本教育工学会論文誌 / 29 巻,pp69-78
- ・大平美鈴(2015)、「探究的な学習の充実を目指した総合的な学習の時間の単元構想」、日本教科教育学会誌 第37巻,pp105-110