

令和元・2・3年度 岡崎市教育委員会研究委嘱
令和2・3年度 パナソニック教育財団 特別研究指定

プログラミング的思考育成からはじめる 創造的に学ぶ子の育成

～主体的・対話的なプログラミング学習を通した新しい学びの実現～



岡崎市立羽根小学校

〒444-0813 岡崎市羽根町字池脇24番地2

<HP> <https://cms.oklab.ed.jp/el/hane/>

研究概要

主題設定の理由と目指す児童像

■新たな社会 “Society5.0”

AI（人工知能）、IoT（Internet of Things）、ロボテクス等の高度な先進技術の導入で、あらゆる課題が解決されてゆくSociety5.0（超スマート社会）の到来に伴い、学校教育において子供に新たな資質・能力を育むことが求められている。これを受けて新学習指導要領では、プログラミング教育の必修化が明記され、小学校においてプログラミング教育が始まった。

※プログラミング教育とは…

- ・子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを各教科等で体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの。

※プログラミング的思考とは…

- ・自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力。

■児童の姿

- ・素直で人懐こい
- ・まじめ
- ・自分の考えが正しいかどうかの判断を教師に求めがち
- ・自ら考え、判断し、活用していこうとする力が必要



■教師の願い

社会や産業の構造が急激に変化していく中で、たくましく生き抜く児童を育てるためには、定められた手続きを効率的にこなしていくことにとどまらず、自分なりに試行錯誤しながら新たな価値や発想を生み出していく資質・能力を育みたい。

■研究の視点

- ・情報技術を手段として使いこなして、課題を発見・解決したり、論理的・創造的に思考したりする力の育成
- ・新たな価値を創造する力の育成

■研究主題

プログラミング的思考育成からはじめる創造的に学ぶ子の育成
～主体的・対話的なプログラミング学習を通した新しい学びの実現～

■目指す児童像

- ・プログラミング的思考育成の学びを通して、新しいもの・こと・価値をつくり出そうとする創造的な学びを進めていく子

■仮説①

プログラミング的思考を育てる学びを、各教科のねらいを達成する要素として取り入れた学習をすることで、新しいもの・こと・価値をつくり出そうとする児童が育つであろう。

手立て1 岡崎市プログラミング学習モデル指導案の利用と開発

A 設計図・ワークシートの利用

設計図やワークシートを利用し、児童が計画的な見通しをもって「意図した一連の動き」を実現していく学習の実施

B 問題解決の手立ての明確化

イメージを膨らませ、問題解決のための手立てを共通認識する「モデリング活動」の実施

C 活動過程の記録

学びの段階・状況を見童間に広げ、教師の評価につなげる画像記録



手立て2 各教科と総合的な学習の時間・特別活動を関連付けた授業

D プログラミング的思考の育成とともに各教科の学びを広げる授業

■仮説②

主体的で対話的な学習活動を取り入れることで、発想を表現しやすくなり、創造性のある児童が育つであろう。

手立て3 主体的・対話的な学びを取り入れた学習展開

E 主体的・対話的な学習の時間

学習課題の理解と手立ての共通認識のための対話活動

主体的な学びのための自由探究の時間

児童間の情報交換や相互評価のための対話活動

F 思考の可視化による対話の促進

取り組む内容や課題など、個々の活動をグループや学級で情報共有するためのツールの活用



手立て4 本物指向な学習の実施

G 学びへの主体性を高め、目標を見通した学びを継続する態度の育成



【手立て1-A】

意図を明確にする設計図



【手立て2-D】

音楽科でのプログラミング的思考の育成



【手立て3-F】

対話促進のための思考の可視化ツール



【手立て4-G】

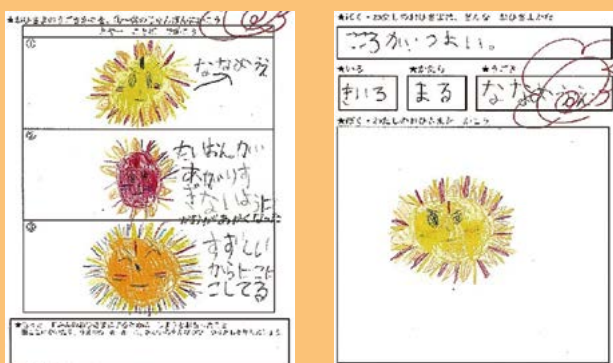
JALとのZOOM授業

実践例

手立て1 岡崎市プログラミング学習モデル指導案の利用と開発

A 設計図・ワークシートの利用

【1年生 図画工作科】「おひさまらんどをつくろう」



【設計図の内容】

- どんなお日さま → 心が強い
- 色 → 黄色
- 形 → 丸
- 動き → 斜め上
→ 体温が上がりすぎないように赤くなっている
→ 涼しいからにこにこ



児童Aは「心が強いお日さま」を作りたいという目標を立て、色や形、動きを左の【設計図の内容】のように書いた。目標は漠然としているが、児童のこだわりと強い思いが表現されている。

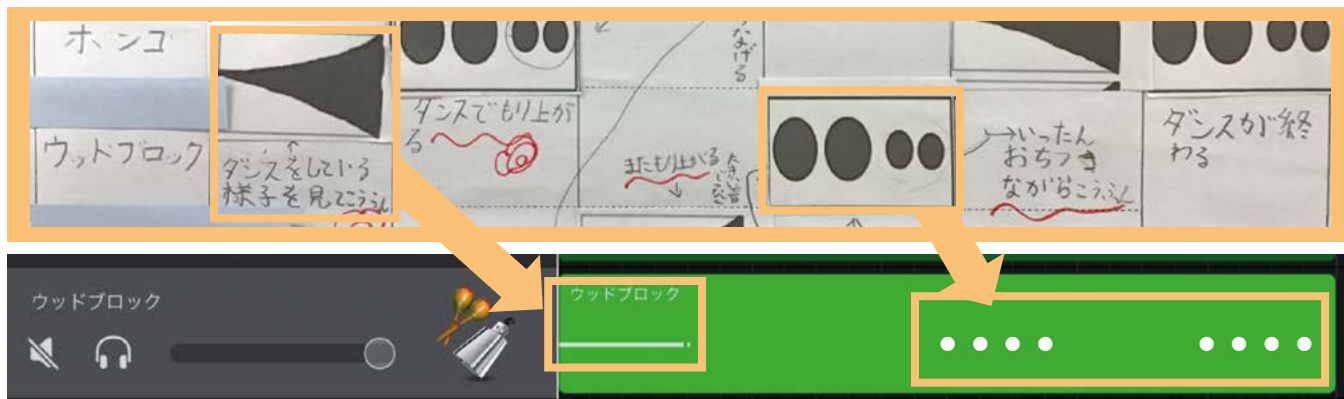
その後、友達のアドバイスを受けて修正を加え、自分の目標に近づけていった。試行錯誤の結果、赤くて大きな「心の強いお日さま」を創造することができた。



<「赤くて大きな」心が強いお日さま>

【5年生 音楽科】「パートの重ね方を工夫しよう」

試行錯誤で設計図（上段）の修正を重ね、反映されたGarageBandのプログラム（下段）

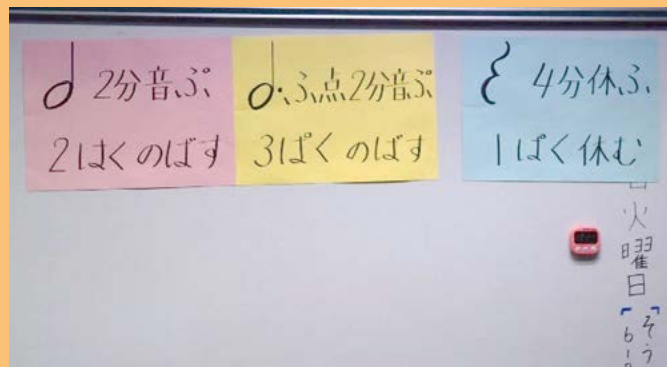
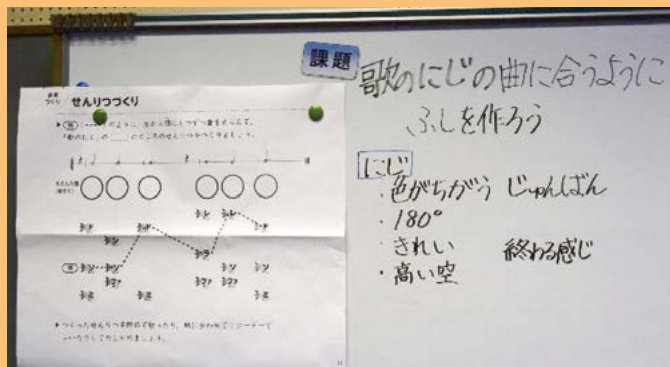


<ウッドブロックで「興奮を連打とクレシェンド」、「落ち着きを一定のリズム」で表現>

B 問題解決の手立ての明確化

問題解決のための手立てを共通認識する「モデリング活動」の実施

【4年生 音楽科】「歌のにじの曲に合うようにふしを作ろう」



【モデリング活動】

- 色が違う、順番、きれい、高い空
- 参考となる旋律の提示
- 基本となるリズム・音符の確認

- ➡ イメージを膨らませ、意欲を高める
- ➡ 問題解決のための手立てを共通認識する
- ➡ 教科としての学び



<目標達成のための試行錯誤につながる>

「モデリング活動」とは、児童の「イメージを膨らませ、意欲を高める」とともに、問題解決のための「手立てを共通認識する」活動である。この活動により、児童の活動時間を十分に確保することができる。

C 活動過程の記録

学びの段階・状況を見童間に広げ、教師の評価につなげる画像記録



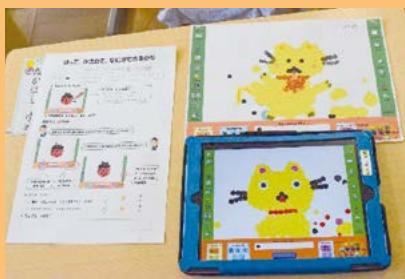
設計図とプログラムの確認



プログラムの修正



試行錯誤の途中



設計図と完成作品

児童が目標に向かって試行錯誤をする過程を記録することで、学びの段階・状況を把握したり、児童間に広げたりする。



<制作物や途中段階のプログラムを記録し、児童の思考の過程をとらえる>

手立て2 各教科と総合的な学習の時間・特別活動を関連付けた授業

D プログラミング的思考の育成とともに各教科の学びを広げる授業

【6年生 総合的な学習の時間「未来の交通システムを考えよう」

・理科「生物と地球環境」「私たちの生活と電気」・社会科「世界の未来と日本の役割」】

誰もが安全・快適に移動できる「未来の交通システム」とはどのようなものなのか。

理科や社会科の授業で学んだことをもとに学級全員で話し合い、検証のために作った街で何度もシミュレーションを繰り返した。本時では、災害などの緊急事態が起きたことを想定し、信号機を全て赤にしたり、Maqueenが自動停車して緊急車両に道を譲ったり、Telloが現場に駆けつけたりするプログラムを作り、シミュレーションを行った。

【6年生 理科】

「生物と地球環境」「私たちの生活と電気」



- ・技術の進歩で安全で便利な生活が送れている
- ・電気自動車等の開発によって温暖化が防げる

【6年生 社会科】

「世界の未来と日本の役割」



- ・Society5.0は交通事故ゼロの社会にしたい

【6年生 総合的な学習の時間】

「未来の交通システムを考えよう」



書き込まれた設計図



街を再現



Telloの動きの確認



交通システムの確認

児童が理想とした「交通事故ゼロ」の社会実現ために、試行錯誤をしながらプログラムを組み直した。机上の小さな社会であったが、本気で未来を考える時間となった。



＜プログラミングを通し、誰もが安全・快適に移動できる「未来の交通システム」を追究＞

手立て3 主体的・対話的な学びを取り入れた学習展開

E 主体的・対話的な学習の時間

学習課題と解決の手立ての理解のための対話活動

主体的な学びのための自由追究の時間

児童間の情報交換や相互評価のための対話活動



児童からの課題提示



グループでの追究



付箋を使った情報交換

F 思考の可視化による対話の促進

取り組む内容や課題など、個々の活動を情報共有するためのホワイトボード等の活用



タブレットの中の操作や頭の中での試行錯誤を見える化し、互いの情報交換やアドバイスをしやすくするためのツールとして活用している。

手立て4 本物指向な学習の実施

G 学びへの主体性を高め、目標を見通した学びを継続する態度の育成

専門家を招聘して最先端の話を聞いたり、専門的な学習ができる場所に行って学んだりするような本物指向の学びを実施した。「現在の価値」や「未来へとつながる開発中の価値」などに触れたことで、新しいもの・こと・価値を創造しようとする意欲を喚起し、目標を見通した学びに粘り強く取り組む態度の育成が図れた。



岡崎市消防本部とのオンライン授業



気象庁の講演



JALの講演

成果と課題

- プログラミング的思考育成のため、意図した一連の動きを実現するための対話を通した試行錯誤を大切にしている。このことを意識して、指導案を作成したり授業を重ねたりしたことで、教師は日常の授業から対話を通した試行錯誤を大切にするようになった。また、児童も意図した一連の動きを実現するために、粘り強く取り組めるようになった。
- ホワイトボードや付箋等、思考を可視化するためのツールを活用することにより、児童の活動の目標や意図といった表出しにくい思考が教師や他の児童に伝わり、それをもとに対話的な学習展開ができた。また、自分の成果物から「目標や意図が正しく伝わっているかどうか」の評価を友達に求める姿が増えた。
- 授業の導入時に基準となる成果物やプログラムを示すモデリングを、教師が的確に示せるようになったため、助言や指導といった活動途中の支援を要する場面が少なくなり、児童の活動時間を十分に確保できるようになった。
- 文部科学省が示している「プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力」について、本校児童が備えている資質・能力に合わせたプログラミング的思考育成のための学年段階の達成目安があることで、安心して全校体制で進められるようになった。
- ▲授業づくりにおいて、児童が高い意欲をもって追究するための効果的な課題設定や、教科のねらいとプログラミング学習をうまく結びつける授業構想に、時間と工夫を要している。
- ▲教科のねらいとなる知識・技能の定着を重視しすぎる授業を立案すると、児童の柔軟な発想まで制限してしまうことがあり、そのバランスを取ることが難しい。

校長あいさつ

本校は、JR岡崎駅や大型ショッピングセンターを学区にもち、生活しやすい場所に位置するため、学区に長く住んでいる家庭とマンション・アパートに近年越してきた家庭とが混在しています。教育に熱心な家庭が多く、愛情を一身に受けて育ったせいか、素直で人懐っこい児童が多く見られます。同時に、正しい解答をしようとするあまり慎重になりすぎ、自信がもてずに発言をためらう児童も多く見られます。

令和元年4月に岡崎市教育委員会より「小学校におけるプログラミング教育の在り方」について研究委嘱を受けました。プログラミング教育には、児童が計画的な見通しをもって「意図した一連の動き」を実現していくため、「順次・反復・分岐」といったプログラミング的思考の育成が欠かせません。本校の校訓「できるまでやろう」の精神に基づき、社会で粘り強く考え続けられる人材に育てるため、職員一同研究を進めてまいりました。この研究を通して、児童の主体性・創造性が育ちつつあることや教師の授業力向上が図られていることを大変うれしく思います。

まだまだ研究の途上であり、多くの課題が残されています。御参会の皆様の忌憚のない御意見や御批正を賜れば幸いに存じます。最後になりましたが、本研究に対しまして、的確な御指導・御助言をいただきました岡崎市教育委員会を始め、多くの皆様方に心より感謝申し上げます。