

成果報告書

2018年度助成	所属機関	愛川町立中津第二小学校	
役職 代表者名	校長 佐野 昌美	役職 報告者名	総括教諭 菊池 崇徳
テーマ	プログラミング教育を通じた論理的思考力の育成		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

AIやIoT(モノのインターネット)などがもたらす第4次産業革命時代を生きる子どもたちは、社会の在り方が激変する世の中を生き抜いていかなければならない。10～20年後には現在の仕事の約47%が失われ、反対にコンピュータ関連の仕事が増えるとも言われている。

また、子どもたちが暮らすのは「VUCA」と呼ばれる不安定・不確実な未来社会。実際、新型コロナウイルスのパンデミックが生活を一変させ、今後、地球温暖化による気象災害、南海トラフ大地震による甚大な被害等に直面する可能性さえある。

Volatility	不安定性
Uncertainty	不確実性
Complexity	複雑性
Ambiguity	あいまい性

いかなる状況になろうとも解決策を論理的に考え未来を切り拓く力を、子どもたちに育成することが急務である。

本校は2018年度から神奈川県・愛川町教育委員会の研究指定を受け、プログラミング教育の研究をスタートさせた。2020年度から必修化される小学校のプログラミング教育を2年前倒しで研究実践し、厚木愛甲地区で唯一プログラミング教育を研究する学校となった。

地域の「プログラミング教育フロンティアスクール」としての期待を担い、プログラミング教育を核とした研究を推し進める中で、タブレット端末の効果的活用と子どもたちの論理的思考力育成に努めていくこととした。

併せて、「笑顔・歓声・声援・感動・拍手」が自然と沸き上がるプログラミング教育の授業の素晴らしさを、多くの子どもたちと学校に伝えるべく、町内外に広く発信していく使命を担うこととなった。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

複数の大学、ICT関連企業や教材会社との産学連携を図り、次の方々等9名に「プログラミング教育サポーター」を依頼。結果、教職員研修は30時間を越え、誰もがプログラミング教育の指導スキルを身につけることができた。

- 福田 晴一 氏(スーパーバイザー):特定非営利活動法人「みんなのコード」主任講師
- 渡邊 茂一 氏(スーパーバイザー):相模原市教育センター指導主事・文部科学省の手引き作成者
- 金井 徳兼 氏(フィジカル型プログラミングティーチャー):神奈川工科大学教授・WRO国際委員
- 青木 義男 氏(フィジカル型プログラミングティーチャー):日本大学教授・宇宙エレベーターの第一人者
- 五十嵐晶子 氏(ビジュアル型プログラミングティーチャー):内田洋行ICTインストラクター
- 清水 匠 氏(アンプラグド型プログラミングティーチャー):茨城大学教育学部附属小学校教諭

機材としてはタブレット端末70台、自走型ロボット26台等を整えた。

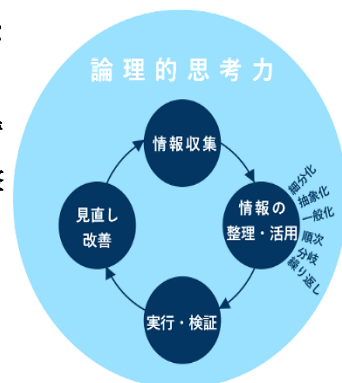
また、総務省の「地域ICTクラブ普及推進事業」を受託し、右図の「中二小プログラミング学習クラブ」を創設。全国で唯一、公立学校単独受託となった。これにより、授業と教育課程外の放課後クラブ活動の相乗効果を図る仕組みを整えた。加えて、全国40カ所の地域ICTクラブとの情報連携ネットワークも構築できた。



3. 実践の内容

2018年度、プログラミング教育の内容は子どもたちの発達段階を考慮し、低学年はパソコンを使わない「アンプラグド型」、中学年はパソコン上のキャラクター等を動かす「ビジュアル型」、高学年はパソコンでロボット等を操作する「フィジカル型」と、「3STEPの原則」でスタートした。

その際、プログラミング教育を通して育成する「論理的思考力」を右図のように、「情報収集をし、これを細分化・抽象化・一般化・順次・分岐・繰り返しなどを考えながら整理・活用する。そして、自分の意図する活動を実現するために実行・検証を行い、トライアンドエラーを繰り返しつつ、見直し・改善をしていく。それでもうまくいかなければ、再び新たに情報収集する・・・のサイクルで育む力」と、定義づけた。



以下はプログラミング教育の授業実践の一部である。

■アンプラグド型プログラミング:「アサガオの一年間」

アサガオの種・芽・双葉・本葉・花・実などの複数枚のイラストカードを並び替える。子どもたちは、今まで観察してきた記憶とアサガオの生長予想を頼りに考える。このように順番を考えることがプログラミングのシーケンス。

「これ違う!」と、紛れ込ませたヒマワリの種や葉のカードを取り除く子ども。「あれ?アサガオの種のカードが2枚ある!」と気づき、種のカードを1枚取り除く子。「種のカードは最初と最後で2枚使うよ!」と、別の考えを唱える子も。

そして、アサガオの種のカードを取り除いてしまった子どもは考える。「そうだ!こうすれば・・・」と、カードをサークル状に並べて解決。論理的思考力により、植物のライフサイクルに気づいた瞬間である。賞賛の拍手が鳴り響いた。

■ビジュアル型プログラミング:「デジタル水族館を作ろう!」

プログラミングアプリ「Viscuit」を活用して魚やカメ、クラゲやタコを描く。マウスを使い色鮮やかに。次に海の生き物を思い通りに動かすことがミッション。どのようにプログラミングをすると良いのか論理的思考力が試される。

授業の締めくくりは、子どもたちの描いた海の生き物を1つのデジタル水槽に放流する場面。その瞬間をプロジェクターで天井に映写する。「わあ!」と、子どもたちの歓声。星空を眺めるように寝転びながら指をさす子どもたち。手をつなぎみんな満面笑顔。教室全体が感動の空気に包まれた。



■フィジカル型プログラミング:「ロボットを動かして迷路を走破せよ!」

自走型ロボット「MIND STORMS」を動かして、迷路のゴールまでたどり着かせることがミッション。3人1組で左右のタイヤをどう動かすかを考えながらプログラミング。試しては壁にぶつかり、修正してはコースから外れての繰り返し。トライアンドエラーが続く。迷路に集まる子どもたちは全員笑顔。「あと少し!」「頑張れ!」と、他のグループの自走型ロボットに声援が飛ぶ。無事ゴールにたどり着いたときには、全員が拍手喝采を響かせた。



2019年度からは「3STEPの原則」にこだわらずにプログラミングの授業を実施。垂直方向に「MIND STORMS」を動かす、頭上のステーションまで人に見立てたピンポン玉を運ぶ「宇宙エレベーター」の授業など、69本のプログラミングの取組を開発。そして、本校独自の『日本初! ?プログラミング3D年間計画』を作成した。

2021年度は「プログラミング教育センタースクール」に指定。プログラミング教育の他校への普及・拡大努めた。本校の教職員が講師を務める研修会には他校から150人の教職員が参加した。

2021年12月、WRO 主催の『ロボットを活用したプログラミング教育シンポジウム』で全国に向けて実践発表した。

4. 実践の成果と成果の測定方法

■ 研究発表フェスティバルと旅行雑誌風研究冊子

2020年1月24日、実践成果の中間発表として「研究発表フェスティバル」を開催した。県内外の教職員や出版社、マスコミ関係者約90名が来校。遠くは山形県や富山県からも参加。4つの授業と中二小プログラミング学習クラブの2講座を同時公開した。

その際、配付したのが右の研究冊子。プログラミング教育のワクワク感やドキドキ感を伝えるために、旅行情報誌風にカラフルでビジュアルな研究冊子を作成した。プログラミングの授業に取り組む子どもたちの写真を多用。プログラミング教育の魅力、授業の様子、厳選した教材・教具等を掲載した、「マジック折り」の不思議な研究冊子。

冊子を広げると裏面は『日本初！？プログラミング3D年間計画』と『28の授業実践例』掲載のポスターとなる。年間計画には69本の取組、その周りにある28の授業実践例。そのうち15本には指導案が取り出せるQRコード付きである。

研究冊子は700部を作成。県央地区の全小学校83校と7教育委員会等に送付。

「年間計画を作るのに役立つ」「学校視察に伺いたい」等の問い合わせが各校から殺到。大反響であった。

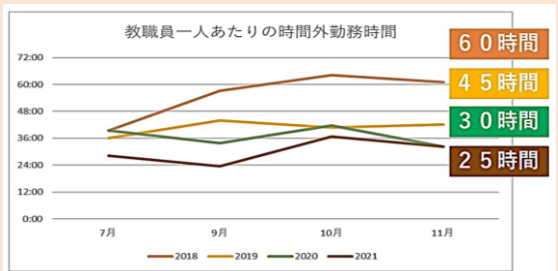
また、同年2月14日の「総務省主催事業取組発表会」で全国からの来場者200人にも配付。大好評であった。

■ 学び方改革が進む

プログラミング教育の授業は子どもも教職員も楽しく夢中にさせる。しかも、笑顔・歓声・声援・感動・拍手が湧き上

がるのがわかった。しかも、タブレット端末を活用することは、子どもたちの「主体的な学び」や「対話的な学び」、さらには「効率的な学び」を加速させ、「学び方改革」を進めた。また、学ぶ意欲や論理的に考える力を育てているという手応えを感じた。

その根拠の一つとなるのが、全校の子どもたちを対象に行ったアンケート調査の結果である。右のグラフのとおり研究の前後で、いずれの割合も大きく増えている。特に「問2:プログラミングという言葉を知っている」という回答は4倍以上も増え、「問3:たくさん情報を集めて考えるのが好き」や「問5:筋道を立てて考えるのが好き」と、論理的思考に対して肯定的に回答する子どもの割合が大きく増えた。



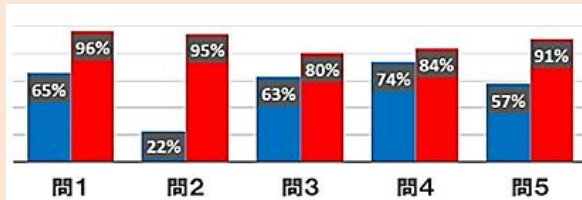
■ 働き方改革が進む

プログラミング教育を研究してきた大きな副産物があった。教職員がタブレット端末を効果的に使いこなすようになり、ペーパーレス化やクラウド活用が進み、「働き方改革」を実現した。

その結果、左のグラフのように月の時間外勤務時間を大幅に縮減し、多忙化解消に大きく寄与したことも研究成果である。



- 問1: パソコンを使った勉強は楽しい
- 問2: 「プログラミング」という言葉を知っている
- 問3: やりとげるためにたくさん情報を集めて考えるのが好き
- 問4: どうすればうまくいくなるか考え直すことが好き
- 問5: 図や表を書いて、筋道を立てて考えるのが好き



5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

当初、プログラミング教育においてのみ活用されていたタブレット端末が、全ての教科で、そして、教科横断的に活用され始めてきた。これは、ここまで培ってきた論理的思考力の高まりと共に、「もっと活用しよう」「この場面でもタブレット端末が活かせるはず」と、子どもたちの学ぶ意欲と考える力が沸き上がったからである。

そこで、プログラミング教育の研究成果をベースに「未来の授業」を研究することとした。「未来の授業」は、「SDGs・STEAM・GIGA」の3つの相乗効果を図る本校オリジナルの授業である。SDGsの17の目標から主体的に学習課題を設定、教科横断的にSTEAMを意識してカリキュラムマネジメントを行い学んでいく。その際、タブレット端末を道具として自由に扱っていく。

右の写真は2年生が目標15「陸の豊かさを守ろう」を学習課題に、トマトを育て、トマトについて調べて学んだことをタブレット端末で動画にして、給食時間に全校放送している様子である。プログラミングで学んだスキルを生かした「未来の授業」の好事例である。

一方、放課後のプログラミング学習クラブは第6期生の講座までを開催。これまで、延べ1300人以上の子どもたちが、プログラミングを学んだ。コロナ禍が終息したら、地域の保護者やお年寄りをプログラミング講座受講者として招き、子どもたちが講師として活躍する「逆転プログラミング学習クラブ」の構想を温めている。



6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

本校の研究は各種メディアに何度も掲載された。神奈川新聞では「プログラミング教育研修会 教員ら実践例など学ぶ 2018.7.24」、「試行錯誤の先に未来 2019.7.2」、「ロボット動くかな 愛川町、教材に製作キット 2019.12.25」が、タウンニュースでは「教員もプログラミング勉強 2018.6.8」、「ロボットの動きに夢中 2018.9.21」、「皆で作る未来の町 2019.3.22」、「中津第二小学校で公開授業 2019.11.16」、「先進的实践例を公開 2020.1.31」、「プログラミングの楽しさ実感 2021.8.20」、「作って学ぶプログラミング 2021.12.10」などが、また、雑誌『体育科教育』6月号に「体育で行うプログラミング教育の実践」として、アンブレグド型プログラミング教育の実践論文が掲載された。

さらに、テレビ神奈川『テレビホームルーム』ではタブレット端末で作成した学習動画が放送され、愛川町役場作成の連続WEBドラマ『移住者★佐助』の第2話と第4話で、本校のプログラミング教育がメインに取り上げられた。

プログラミング教育の実践論文では、日本公務員弘済会教育研究論文では「プログラミング教育の素晴らしさと楽しさを、あの手この手で発信し続けた2年間」が最優秀賞、ICT 夢コンテスト2019では「Googleを活用した働き方改革、ビフォーアフター」が審査員特別賞、同コンテスト2020では「未来を切り拓け！宇宙開発疑似体験『宇宙エレベーター』」が優良賞受賞となるなど、成果を各方面に発信し続けると共に、各方面から高い評価をいただいた。

7. 所感

日産財団のご支援を受けて、プログラミング教育必修化の2年前から準備・研究をしてきた。そのおかげで学校のDX（デジタルトランスフォーメーション）が一気に進み、いかなる状況下でも対応できる強靱な学校へと進化した。

例えば、緊急事態宣言発令で3ヶ月間臨時休業となっても、教職員は動じなかった。タブレット端末で作成した学習動画を次々と配信。その数は400本。子どもたちは各家庭のスマホで動画視聴学習。子どもたちの歩みを止めず、学習の空白を作らなかった。そのため、学習の遅れは一切無し。地域のコロナ禍対応モデル校となった。

子どもたちや教職員がコロナ陽性者や濃厚接触者になっても大丈夫。プログラミング教育で身につけたスキルで、オンライン授業やリモートワークを速やかに実施。感染リスクを0にしながら、学習や仕事を滞りなく継続した。

不確定・不確実な未来社会を切り拓く力を、学校全体にもたらしたのは、他ならぬプログラミング教育である。