

無線環境でのプログラミング教育で、新しい授業を実現

相模原市教育委員会

2020年度から小学校～高校でプログラミング教育が必修化されるが、これに先駆けて公立校でプログラミング教育を実施しているのが神奈川県相模原市だ。ペースとなっているのが2017年に策定した情報化推進計画である。今回は、相模原市教育委員会 教育局 学校教育部 教育センター 学習情報班の担当課長・篠原真さんと指導主事・渡邊茂一さんに、計画の背景や狙い、取り組みの概要、今後の展開などについてお話を伺った。

1 事業の背景と目的

IoTやAI（人工知能）が進展し、世界規模で社会や産業の構造に革新的変化が起きつつある。日本政府も情報活用能力がある人材の育成を重要課題に掲げ、2020年度より順次施行される新学習指導要領では小・中学校、高校で「プログラミング教育」が必修化される。

この動きにいち早く反応し、先進的な取り組みをしているのが神奈川県相模原市の教育委員会だ。教育用コンピュータ1台当たりの児童・生徒数の割合は全国1,817自治体中1,680位（2017年度）と、機材の面では恵まれているわけではない。しかし、小・中学校へのパソコン導入を日本で最初期に行うなど情報教育に熱心な風土がある。

プログラミング教育の計画立案・推進を担うのは、教育委員会の学習情報班だ。2014・15年度には中学校でプログラミング教育を実施（地元にキャンパスのあるJAXA [宇宙航空研究開発機構] と連携）。2016年度には小学4年生を対象に国語の授業でプログラミングを取り入れた。こうしたトライアルを経て、2017年2月に17～19年度の情報化推進計画を策定し、市立の小・中学校でのプログラミング教育を施策として位置づけた。

特に大きな課題と見込んだのが、授業を行う教員の心理的ハードルだ。同班の担当課長・篠原真さんは「まずは“1人の100歩”でなく“100人の一歩”で広く情報教育を進めると同時に、先生の経験や知識をカバーして“教員魂”をくすぐることを狙いました」と語る。



篠原担当課長（左）と渡邊指導主事

2 事業の内容

教員の心理的ハードル低減のため、3つの解決策を掲げた。

1つ目は「具体的な指針の提示」である。「単元計画、授業

で使う資料、ワークシート、見本のプログラミング、実際の授業のテロップ付きの映像などをパッケージ化して、全校のイントラネット経由で教員が自由にアクセスできるようにしました」と、同班の指導主事・渡邊茂一さんは説明する。

2つ目は「授業力の向上」だ。学年、次期、教科を絞って、全校での授業実施を促した。例えば「4年生の2学期に算数の授業で扱う」といった具合だ。プログラミング授業を身近に感じてもらうことで、教員の意欲向上を図った。

また、プログラミングに興味のある教員だけでなく、授業は上手だがICTに苦手意識のある教員もメンターとして活動してもらうことにした。「授業力のある教員は必要を感じないのでICTに手が伸びにくいけれども、使ってみれば手放せなくなります。すると他の教員への波及も見込めます」と篠原さん。ICTに詳しい外部人材であるICT支援員の存在も、教員の負担軽減や学校間の横展開に貢献しているという。

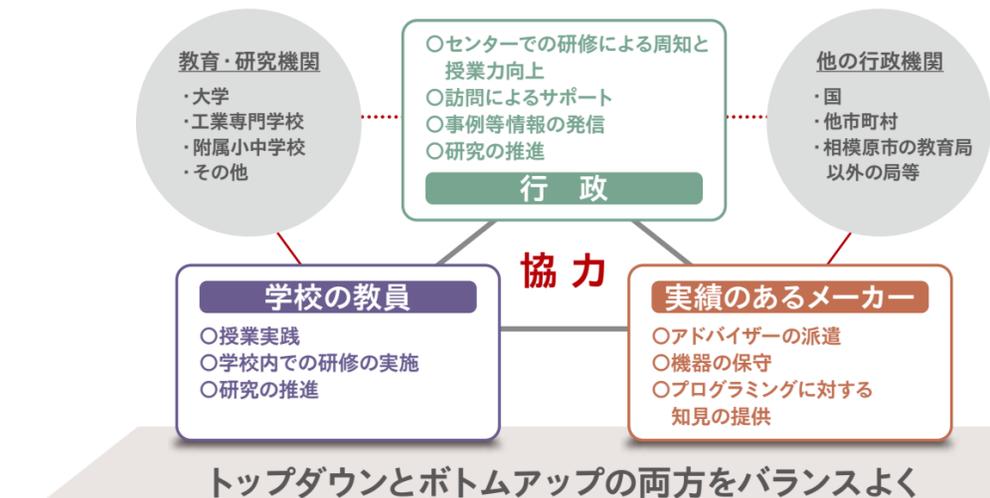
3つ目は「環境の整備」だ。教材の購入は古いソフトウェアや機材を見直し入れ替えることで、予算への影響を抑えている。また、企業、大学、JAXAをはじめとする研究機

関、NPOなど外部との連携も積極的に行うことにした。

これらの解決策を円滑に実行するため、3つの視点を設定した。第一が「プログラミング教育の目標を達成する学習活動の整理」で、プログラミングをツールとして活用する学習と、プログラムの制作による問題解決を目的とした学習を切り分けた。第二は「小中系統的な視点から育成する力と学習の明確化」で、小・中・高と学びが高度化することを踏まえた授業づくりを促した。第三の「さまざまな機関と連携した授業づくりの推進」は前述の「環境の整備」と連動するもので、外部からの機器や教材の協力、専門家を招いての研修や講演を指す。大学や企業はデータや実践例がほしいし、現場の教員は専門家の知見を得たい。それぞれニーズの合う人を引き合わせてエコシステムを形成し、トップダウンとボトムアップのバランスを目指した。

通信環境は、校内LANを教室までケーブルで敷設。教室内はタブレットのデータをモニターに転送する機能と無線アクセスポイント機能を併せ持つサイレックス社のデバイスを設置し、無線環境とした。子供たちは数人のグループで1台のタブレットを使い、自由に動き回って調べ

■さまざまな機関と連携し、授業づくりを推進



物や意見交換をしながら課題に取り組む。

各学校のパソコンルームにはケーブルでつないだノートパソコンを40台設置。プログラミングを通してアルゴリズムを理解する学習や、プログラミングの体験学習などで活用することにした。

3 事業の効果

2017年度には市立小学校72校すべてで、4・5年生の全員(1万2,000名)がプログラミング授業を受けた。必修化される前に、これほどの規模で履修が実現したことは快挙といえる。

最初はぎこちなかった授業も、教員の切磋琢磨もあっ

てレベルが向上。今では半数以上の学校がパッケージと別のテーマで、自発的に授業を実践している。また、プログラミング教育の成果として、論理的思考が子供たちに育ったことをあげた教員は4割に上る。児童の意欲も高く、授業をきっかけにプログラミングの塾へ通い始めた子もいるようだ。

教室内が無線環境でなければ、教員が自発的に授業に取り組む、といったことは生まれなかったかもしれない。ケーブル接続や通信設定を気にせず済むので教員に好評だ。加えて、授業を参観した渡邊さんは「今までにないタイプの授業ができる」と期待を寄せる。従来のように教師の質問に挙手や発話で答えるだけでなく、タブレットに入力した回答が目の前の大型モニターに表示されるので、児童は意思表示がしやすい。教員は回答の偏差やユ

■これまでの相模原市のプログラミング教育の授業実施等

年度	小学校	中学校(すべて技術分野)
H26		◆月面ローバーの制御
H27		◆惑星探査機でサンプルリターン
H28	国語科 4年生 レポートを書こう 調査対象がプログラミング教材(LEGO WEDO2.0を使用)	◆自動改札の制御 ◆タッチパネル式自動販売機の制御
H29	算数科 4年生 およその数 5年生 三角形の内角の和 6年生 多角形 (Scratch2.0を使用) 理科 4年生 空気のあたたまり方 (docomo Linkingデバイス、Scratch2.0を使用) 6年生 わたしたちの生活と電気 (LEGO WEDO2.0を使用)	◆踏切のシステム開発と制御
H30	算数科 5年生 偶数と奇数 (Scratch2.0を使用) 社会科 5年生 農業と食糧生産 (LEGO WEDO2.0他を使用) 国語科 2年生 スイミー (ビスケットを使用)	◆ネットワークを利用した 双方向性のあるコンテンツの プログラミングの授業実践

※この他にも、各学校、教諭によるプログラミング教育の取り組みが行われています。
 例)「ビスケット」を2年生で体験、特別支援学級で「音」をソフトウェアで並べ替えて音楽を制作、「プログラミン」をクラブ活動で活用し動的コンテンツを制作等



小学4年生の国語の授業「レポートを書こう」(上)と、小学6年生の理科の授業「わたしたちの生活と電気」の様子

ニークな回答を元にさらなる問いかけをして授業を発展させることができる。

「新しい時代に求められる“主体的・対話的で深い学び”は、教員からの一方通行では成立しません。子供が自ら概念を獲得して思考力を身に付け、必要な情報や異なる価値観を元にさらに概念を組み替えていく必要があります。従来はそのプロセスを教員が仲介しなければなりませんでした。ICTがあれば独自に探求できます。しかも無線通信ということで机の配置などの物理的制約に縛られず、個人やグループが自由に協調できる。新しい学力に見合った授業ができると思います」(渡邊さん)。

「何をしたいかわからない、といった子供は1人もいない」(篠原さん)という通り、すべての子供が主役になるので、他の教科で能力を発揮しきれない子が活躍することも。「どの子も試行錯誤しながら一生懸命考えている。プログラミングというツールを使うことで考える行為が可視化されるので、教員もいっそう奮起します」(篠原さん)。

4 事業の課題とその解決方法

最大の課題は前述した通り、教員の心理的ハードルを下げる。そこで授業内容のパッケージ化やメンター活動など、さまざまな方策を講じたわけだ。「我々の合言葉は“知恵と人脈”です。さまざまな工夫を凝らして授業の普及を進めながら、外部の物的・人的資源も積極的に活用してもらったことが成果につながっています」と篠原さん。

プログラミング教育の裾野が広がり、子供の習熟度も上がっていく中で、新たな課題も見えてきた。教員の取り組みやすさを主眼に授業内容をパッケージ化したのが、子供が物足りなさを感じるケースが出てきたという。授業をデザインする上で、学ぶ側と教える側双方への配慮をバランスすることが次のステップとなりそうだ。

5 今後の展望

2019年度は小学4・5・6年生を対象にプログラミング教育が実施される。児童、教員とも半数以上がプログラミングを経験した状態で2020年度を迎えられるのは大きなアドバンテージだ。

目指すは「プログラミング教育のスタンダードになること」と両氏。「実践から得た教訓や改善点を反映してカリキュラムをしっかりと作り込み、2019年には全国に発信する予定です。新学習指導要領が実施される際の一つのモデルとして、他の自治体や先生方、関係者のお役に立てばうれしいです」(渡邊さん)。

相模原市教育委員会 教育局
 学校教育部 教育センター 学習情報班

問い合わせ TEL:042-754-2577
 Mail:sec-ict@sagamihara-kng.ed.jp