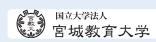
高校の「情報 I 」はどう指導すべきか? 1 人 1 台端末とクラウドの活用で実現する プログラミング教育における協働的な学び

高校では 2022 年度入学者からプログラミングを含む「情報 I 」が必履修科目になりました。一方、プログラミングを教えた経験のある専任教員が少なく、実践的な指導をどう実現するかが課題となっています。こうした状況の中で 1 人 1 台端末に Chromebook を導入した宮城県仙台第三高等学校は Google Workspace for Education (以下、Google Workspace) と Google Apps Script (以下、GAS)を活用し、宮城教育大学の岡本 恭介氏が開発した教材*を用いることで、専任教員がいなくても情報活用能力を伸ばす実践的な授業を展開しています。 ※記事の中で教材の公開先を紹介しています









宮城教育大学

宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 149 http://www.miyakyo-u.ac.jp/

·取材対象 宮城教育大学 教科教育学域(情報科教育) 講師 岡本 恭介氏



宮城県仙台第三高等学校 宮城県仙台市宮城野区鶴ケ谷1丁目19 https://sensan.myswan.ed.jp/

> 取材対象 宮城県仙台第三高等学校 教諭 草陽介氏

01

「情報 I」がなぜ今必要とされているのか知識の詰め込みでは、課題解決につながる情報活用能力は身につかない

学習指導要領改定により、高校の情報科目が、共通必履修科目の「情報 I」と選択科目の「情報 I」に再編されました。2025年度からの国立大学入試では、大学入学共通テストにおいて、原則「情報 | を加えた 6 教科 8 科目が課されます。

情報科目再編の背景には、国がめざす Society 5.0 に向けた情報活用能力の育成があります。近年、AI、IoT、ビッグデータ、ロボットなどの分野で、急速な技術革新が進行しています。こうした先端技術が前提となっているのが Society 5.0 です。これらを正しく理解し、扱えるようになるためにはプログラミング学習は欠かせません。しかし、これまでは一部の高校でしか実施していませんでした。

2022 年度以前は高校の情報科目として、2 つの選択科目「情報の科学」と「社会と情報」が設けられていました。しかし、プログラミングを含む「情報の科学」を設置する高校は 2 割に留まり、8 割の高校はプログラミングを含まない「社会と情報」を実施していました。それが 2022 年度からは、すべての高校生がプログラミングやネットワーク、データベースの基礎を学ぶようになったのです。

一方で、"プログラミングを指導する教員の不足"が高校現場の 課題となっています。宮城教育大学で情報科教育を担当する岡本 氏は、今に始まった問題ではないと説明します。「情報科目が新設 宮城教育大学 教科教育学域 (情報科教育)



講師 岡本 恭介 氏

された2003年当時は専任教員がいなかったので、他教科を教える 教員が研修を受け、情報の臨時免許を取得して急場をしのいでいま した。20年経ち、地域によっては専任教員がいますが、多くの地域 は兼務や臨時免許を持つ教員が指導しているのが現状です」。

人員不足だけでなく、指導のノウハウ不足も大きな課題です。 現状では、プログラミングの指導経験が豊富な専任教員が不足しており、入試対応だけを目的とした知識詰め込み型の授業になっているケースも少なくないと言います。情報を学ぶ目的のひとつは、「課題や目的に応じて情報手段を適切に活用できるようになる」こと。単にプログラミングを学べばよいわけではなく、社会課題とデータを結びつけ、適切な手法を用いて分析できることが求められます。「知識の詰め込みでは、実践的なプログラミングを学ぶ機会を十分に提供できず、本来の目的である『課題解決につながる情報活用能力』は身につかないのではないでしょうか」と岡本氏は指摘します。

02

指導経験が少なくてもできる! 「情報 I 」における実践的なプログラミング教育

全国の多くの高校が、"専任教員の不足" "指導のノウハウ不足" という問題を抱える中、外部教材の活用も解決のための選択肢のひとつとなっています。

宮城県仙台第三高等学校は、宮城教育大学の岡本氏が作成した Google Workspace をベースとしたプログラミング教材を活用し、生徒の情報活用能力を養成する授業に取り組んでいます。 同校は 1 人 1 台端末として Chromebookを導入。生徒たちは Google が提供しているプログラミング言語である GAS を学んでいます。

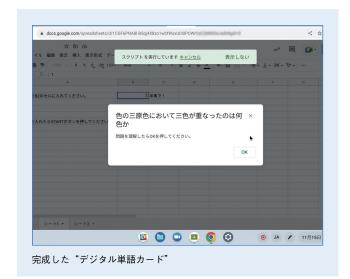
授業では、Google Classroom で、生徒に課題を事前に配布します。授業冒頭に教員が、その日の課題を説明したうえで、生徒たちは用意してあるプログラムコードの雛形をそれぞれ読み解き、それを改良しながらオリジナルのデジタル単語カードづくりに取り組みます。完成したプログラムコードや授業の感想、疑問点などはGoogle フォームから提出。教員はそれを確認して生徒の進捗や理解度を把握し、フィードバックを行います。直接話したり質問したりすることが苦手でも、フォームを介すことで、たくさん問いを発したり、自身の意見を述べたりする生徒も少なくないと言います。

この授業で使用される GAS は、一般的なビジネスの現場でも活用されている Google ドキュメントや Google スプレッドシート、Google スライドに限らず、さまざまなウェブサービスを制御できるプログラミング言語です。他のプログラミング言語と比較しても簡便かつブラウザ上で動作可能なため環境構築が必要なく、エラー対処もきわめて少ないため、生徒がプログラミングにより集中できる特長があります。高校生向けの言語として GAS を採用した背景を岡本氏は次のように説明します。

「高校現場では、学習のためだけに使う言語ではなく、それを 学ぶことによって問題解決できるようなプログラミング言語を使っ たほうがよいと考えました。 GAS は、生徒がこれまで使ってき たようなスプレッドシートやスライドなど、ほかのアプリケーション と結び付けて実装できるため、実生活の他の場面に応用できるプログラミング言語だと考えています」。岡本氏が開発した教材は「アルゴリズムとフローチャート」「変数について」「配列について」な ど 13 レッスンあり、同校では 10 回の授業でそれらを進めています。この教材はマニュアルや解答スライドと共に無償でウェブ上に公開されています。



授業ではプログラムコードの雛形を改良してプログラミングする





宮城教育大学 岡本 恭介氏が開発した教材、マニュアルはこちらから閲覧いただけます。

https://bit.ly/gaslearning-miyakyo

03

1 人 1 台端末とクラウドを活用することで 実現した協働&自学自習のスタイル

仙台第三高等学校の授業では、教材だけでなく授業スタイルも 従来と異なる工夫を設けています。基本的に授業では、ゼロから プログラムを書くのではなく、プログラムコードの雛形を、意図し た挙動になるよう書き換えます。雛形という手がかりがあるので、 試行錯誤すれば生徒たちだけでも目的を達成でき、そのことが主 体的な学びへとつながっています。分からないことがあれば生徒 は自ら調べたり、他の生徒に聞いたりするなど、自然と協働が生ま れています。教員はあくまでサポート役で、余計な口出しをせず、 状況に応じてアドバイスやフォローするのが仕事です。とはいえ、 すべての生徒を個別にフォローするのは困難なので、得意な生徒 が苦手な生徒に教えたり、端末を見せ合って思考を深めたりなど、 生徒同士の教え合いを促しています。

こうした協働のスタイルが実現できるのは、クラウドをベースとした 1 人 1 台端末という環境があるからだろうと岡本氏は話します。「パソコン教室で授業を行っていた時代は、場所と時間に制約がありましたが、1 人 1 台端末が配備されたことで、生徒は席を移動して教え合ったり、授業時間外で学び直すことができます。



協働で学習に取り組む生徒たち

また、教員にとっても、クラウド上に課題を提出してもらうことで、パソコン室で作業する必要がなく、どこからでも評価・採点をすることができます。特別なソフトのインストールや、ハイスペックは端末を準備する必要はありません。 3 年間で 2 単位という限られた時間の中で主体的に学ぶという意味では、学習する場所や時間に縛られない、Chromebook とクラウドの活用は非常に効果的だと思います |。

04

主体的な学び合い、教え合いを促進する 雰囲気づくりが教員に求められるスキル

教員は、こうした授業のやり方をどう捉えているのでしょうか。 授業を担当する草陽介氏に話をお伺いしました。草氏は数学科の 教員で、情報科の免許も取得していましたが、プログラミングを専 門的に教えた経験はなく、当初は不安を感じていたそうです。

「岡本先生がつくった教材を最初に見たとき、"かゆいところに手が届く教材"だと感じました。変数や配列、条件分岐など必要な要素が過不足なく入っていて、生徒たちが自分で試行錯誤すれば、プログラミングのしくみが理解できる内容になっている。またクラウド上で完結できるため、授業外の時間や家庭からでも 1 人 1 人がそれぞれ試行錯誤できる。そこに魅力を感じて導入しました」。

プログラムコードをゼロからつくるのではなく、用意されている プログラムコードの一部を改変する内容だったことも、スムーズな 授業運営に役立っていると言います。「プログラミングは、できる 宮城県仙台第三高等学校



教諭 草 陽介 氏

生徒はどんどんできるようになりますが、苦手な生徒はとことん悩んでしまうケースがよく見られます。このやり方であれば、全体説明に割く時間が少なくて済む分、苦手な生徒のフォローをじつくりできます。また、得意な生徒が苦手な生徒に教えることで、教える側の生徒も手順を言語化して説明する途中で考えが整理され、思

考を深めるプロセスにもつながっています」。

草氏は、クラスの中に"協働の雰囲気"をつくっていくことが、こ れから教員に欠かせないスキルになると言います。「教壇に立っ て一方的に解説するのではなく、生徒同士が教え合いながら、主 体的に学ぶ雰囲気づくりが極めて大切です。これは情報に限った 話ではなく、全ての教科において同じこと。学校全体でそういっ た取り組みをしていくべきだと思います」。

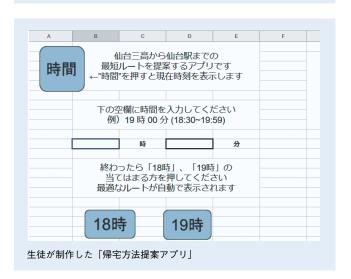
1 人 1 台端末で Chromebook が導入されたことも、主体的 な学びを後押ししています。「自宅で先取り学習や授業の復習に 取り組むのは、共用の端末ではできなかったこと。そして、クラウ ドにデータを上げてしまえば、どこからでも安全に取り出せます」(草 氏)。主体的に学ぶ姿勢が目立つようになり、授業で学んだ知識を 応用して、電車やバスの時刻表データから帰宅時間を計算する「帰 宅方法提案アプリ」を自作した生徒もいました。また、端末の持ち 帰りについても「セキュリティに関する様々な設定や、紛失・盗難 時の対応まで一元管理できる Chrome Education Upgrade が入っている Chromebook のおかげで、安心して家庭学習に 利用できる」と話します。

プログラミングの授業構築に悩む教員へのアドバイスとして草 氏は次のように話します。「プログラミングの理解は社会人に不 可欠なスキル。将来、生徒が困らないためにも、しっかり教える べきです。Chromebook と Google Workspace をうまく活 用すれば、情報の授業を完結できます。困りごとがあれば、1 人 で悩まず、周囲を巻き込んで解決策を考えましょう」。

岡本氏もこう言います。「校内に相談相手がいない場合、自治 体の助けを借りたり、大学の教員や教科書の出版社に相談する のもよいでしょう。将来役立つプログラミング教育を提供できる かどうかは、高校側だけの問題ではなく、子どもたちの未来に関



教員は教室を回り、生徒の状況に応じてアドバイスする



わる問題。周囲の助けや教材をうまく活用して実践的な情報活用 能力を身につけられる授業をつくっていきましょう」。

取材日: 2022年11月15日





お問い合わせ事務局 <a>● 0120-905-860 (平日 9:00-18:00) <a>○ gfe-jp-isr@google.com

Google for Education の詳細については、右記 URL、もしくは OR コードからアクセスしていただくか、同ページ「お問い合わせ」

ORコードの商標はデンソーウェーブの登録商標です。

