

連載



情報の授業をしよう! =

本コーナー「情報の授業をしよう!」は、小学校や中学校で情報活用能力を育む内容を授業で教えている先生、高校で情報科を教えている先生や、大学初年次で情報科目を教えている先生が、「自分はこの内容はこういう風に教えている」というノウハウを紹介するものです。情報のさまざまな

内容について、他人にどうやって分かってもらうか、という工夫やアイディアは、読者の皆様にもきっと役立つことと思います。そして「自分も教え方の工夫を紹介したい」と思われた場合は、こちらにご連絡ください。

(E-mail : editj@ipsj.or.jp)



プログラミング的思考を高等学校のすべての教科に取り入れたら授業がどう変わったか

— 2016 ~ 2018 年度「県立高校改革基本計画」プログラミング教育研究推進校の指定校の取り組みより —

鎌田高德 | 神奈川県立茅ヶ崎西浜高等学校

プログラミング教育推進校の取り組み

すべての教科でプログラミング的思考を

本稿の趣旨は、すべての教科でプログラミング的思考を取り入れた組織的授業改善を行った結果、授業の内容がどう変わったかの報告である。神奈川県は2016年度に、「県立高校改革基本計画」を打ち出した。その中で、県内の5つの高等学校を、「プログラミング教育研究推進校」に指定し、3年間に渡るプログラミング教育研究を推進した。そのねらいは、「学力の要素として挙げられる思考力・判断力・表現力の育成が求められている中、コンピュータを活用し、論理的思考力を身に付け、協働して問題解決に取り組むことができる人材の育成」であっ

た。つまり、情報科の1つの教科のみが、プログラミング教育を推し進めるのではなく、すべての教科でプログラミング教育を推し進めることを目標と定めたのである。

この研究指定はすべての教科の先生がプログラミング教育を行うということであった。現場の先生たちからは、プログラミングなんてやったことがない、どうすればよいのだろうかという声が多数あった。それ以上に、プログラミング教育を情報科以外の教科で取り入れて何の効果があるのか、懐疑的な意見があった。そうした意見の中、本校ではプログラミング教育の可能性を模索していくため、プログラミング的思考を取り入れた組織的な授業改善を検討していくことになった。



問題解決では実行可能な題材の選定が重要

本校にて県から指定されたプログラミング教育推進をすべての教科で行うときに、ポイントとなると感じたのは「論理的思考能力を身に付け、協働して問題解決を行う」ということである。この部分は、すべての教科ですでに取り入れられていることであり、この部分を意識的に授業に取り入れられるようにすることが普及のポイントになると感じていた。

また同時期の2016・2017年度に、本校では、「国立教育政策研究所」教育課程研究指定校事業（共通教科情報）の研究指定を受けていた。その中の研究成果として、問題解決においては、生徒にとって「身近で・切実で・実行可能」な題材の選定が重要であり、こうした題材を問題解決において設定することで、学習者の学習意欲を大きく向上させ、問題解決の授業を行う上で効果的であることが分かった。

また本校では、問題解決において教師から答えを与えられるまで待つ生徒が見られたため、問題解決の授業では生徒たちにとって実行可能な題材を選定することが必要不可欠であった。

プログラミング的思考を取り入れた授業案の検討

それならば、生徒たちが自らの手で問題解決を行えるようにするために、どのようにすればよいのか。そこでのポイントとなると感じたのが、先ほど挙げ

たプログラミング的思考である。プログラミングを行う上で必要な「必要な動きを分けて考え、動きに対応した命令にし、その命令を組み合わせ、それらを試行錯誤しながら改善する」思考力である。これらの思考力を取り入れた授業は、すでに教育現場で行われていたものの、「強く意識して取り入れた」ことがなかったのではないだろうか。

本校では、この思考力を教師が意識的に教材に落とし込み、授業の中で発問することで生徒が問題解決を自らの手で行えるようになる授業づくりのための校内研修会を毎年行っている（図-1）。2016年度は当時静岡大学に所属されていた益川弘如准教授、2017年度から2019年度までは、明星大学教育学部今野貴之准教授に登壇していただいた。

本校では、こうした校内研修会を通し、プログラミング的思考を取り入れた授業について、表-1のように定義した。

プログラミング的思考を取り入れた授業の3つの要件を定義し、この中の1つだけでも取り入れた授業を、2018年度より各教科で実践した。今回は2018年度に行われた音楽科、英語科、家庭科の授業実践を紹介し、プログラミング的思考を取り入れたことで、生徒たちの活動がどのように変わったかについて述べていきたい。

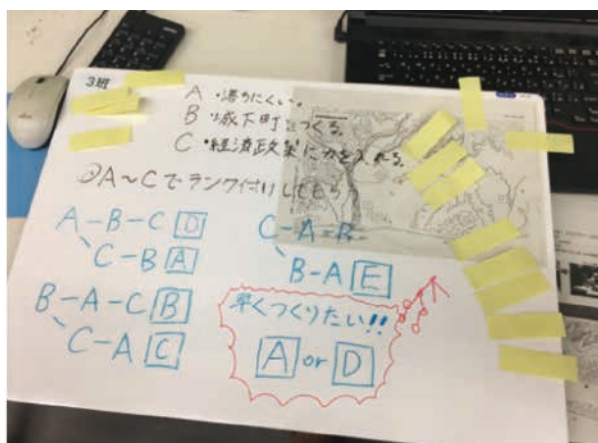
プログラミング的思考を取り入れた授業実践

音楽科 長谷部教諭の実践

音楽科の長谷部裕介教諭の実践では、プログラミング的思考による授業設計の有用性について研究するため、プログラミング的思考を取り入れた授業設計を行った。具体的には、1学年の音楽Iの授業実

■表-1 プログラミング的思考を取り入れた授業の定義

| |
|---|
| ①順序立て・・・学習課題にどのような「順序」で取り組むか見通しがある。 |
| ②場合分け・・・その取り組む「順序」において、想定する状況ごとに「場合分け」ができる。 |
| ③繰り返し・・・学習課題をうまく達成できない場合は、方法を変えて繰り返すことができる。 |



■図-1 プログラミング教育の校内研修会の様子

践において「授業者の意図を明確にし、生徒への指示の順番や優先順位を視覚化する」というねらいで、プログラミング的思考の「順序立て・場合分け・繰り返し」をフローチャートとして取り入れた指導案の作成を行った(図-2)。

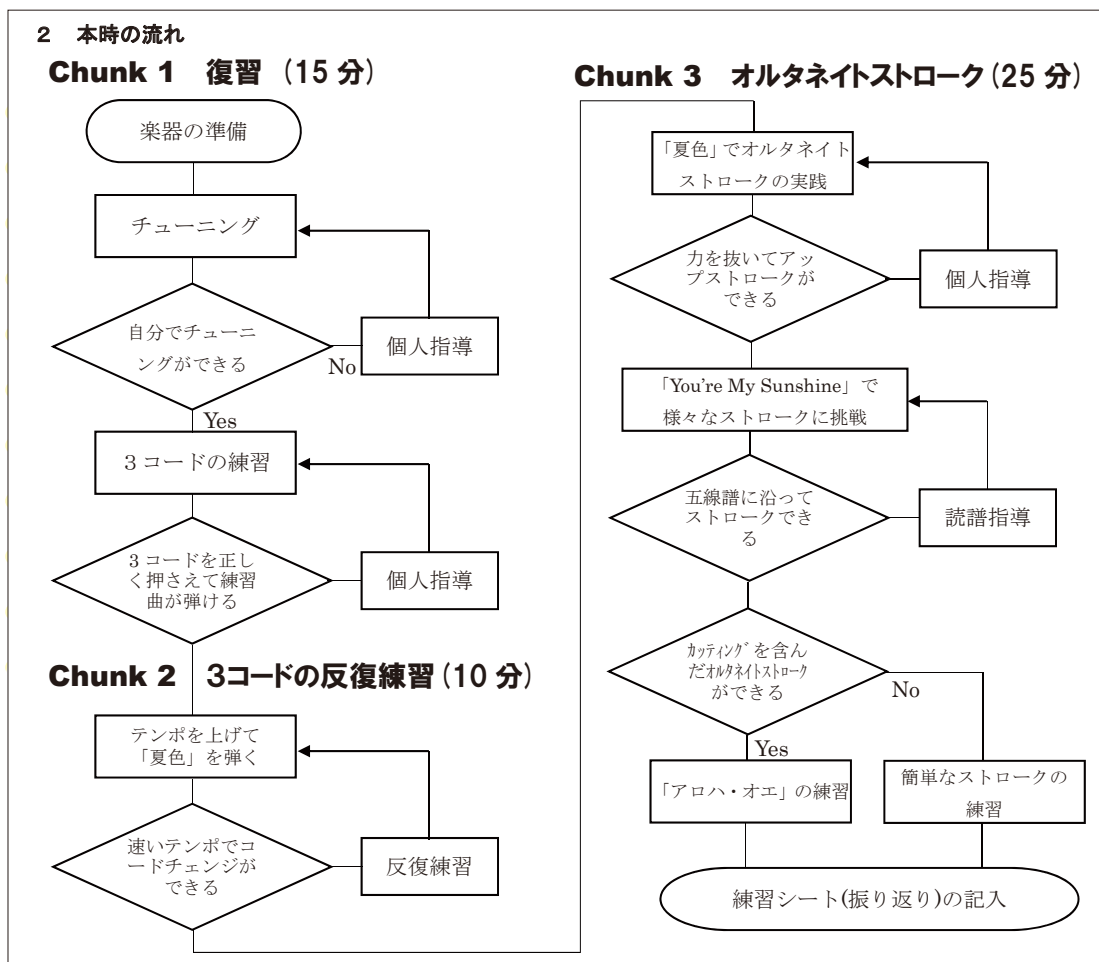
長谷部教諭によると、フローチャートを用いて授業の流れを書き出してみることで、どの場面でどんな場合分けが生じるか、うまくいかない場合にどんな手立てを講じるか、などを意識して授業設計をすることができたとのことであった。研究協議においては、学習指導案に無駄がなく、必要な情報がコンパクトにまとめられていた。また、目標を意識させ、最後にもう一度振り返らせることで到達度を意識させることができていたという評価を受けた。

フローチャートを作成することで授業者の授業内

の活動の意図が整理され、さらに全体の授業の流れが明確化し、生徒への指示の順番や優先順位が視覚化できたといえる。授業作りは、教師や生徒の授業内の活動を手順化することでもあり、繰り返しや場合分けの条件は、活動における目標が達成できたかできなかったか評価を行うことでもある。つまりプログラミング的思考を取り入れた授業は、授業の「ねらい・方法・評価の一体化」に効果的であったと言えるのではないだろうか。

英語科 藤山教諭の実践

英語科の藤山直樹教諭の実践では、3学年のコミュニケーション英語IIIの授業実践において、「プレゼンテーション準備の手順を身につける」というねらいで、プログラミング的思考の場合分けを取り



■図-2 フローチャートで表現したウクレレの活動



入れた授業を行った。

授業は「自由と平和のために活動した人物について調べ、英語で発表する」内容であった。私自身も、高校時代に調べた内容についてまとめ、英語でスピーチを行う授業を経験してきた。その場合、教師より発表手順が与えられ、その手順にそって内容をまとめ、英文を作成し、発表する内容であった。

しかし藤山教諭は、この学習内容にプログラミング的思考の「場合分け」を意識的に授業に取り入れ、「発表する手順を発見させる」問題解決の授業に作り変えた。生徒に具体例が記載されている英文を読ませ、一つひとつの文がどのような意図で書かれているか内容を考えさせることで、自分なりに発表する手順を考えさせ、自分が考えた手順に沿って発表させるようにした。

藤山教諭は、教師から手順が与えられる「受け身」の姿勢よりも、生徒が自らルール（手順）を発見することによって、より前向きに、主体的に取り組むことができているように感じていた。自分の考えが不安なところはペアで確認をさせるなど工夫をさせることで、お互いのルールを比較させていた。この授業をする前に普通の授業で教科書の内容理解、表現方法の確認、文章構成などについて学ぶことを前

提としており、生徒はよく考え意見をまとめていたようだ (図-3)。

家庭科 鈴木教諭の実践

家庭科の鈴木のみり子教諭の授業実践では、家庭基礎の授業において、「大切な人へ牛丼とすまし汁をふるまえるようになる」ことをねらいとして、プログラミング的思考を取り入れた授業を行った。

授業は、牛丼とすまし汁の調理実習中に調理手順を図式化した資料に、グループで調理したときの手順を書き込ませ、資料としてまとめさせた。また調理実習の後の授業において、グループで作ったときではなく、一人で調理したときにこの手順がどのように変化するか、再度手順を組み直すといったものである。

グループで調理したときの手順を、一人で調理したときの手順に適切に並び替えるためには、調理手順の意図について理解できていなければならない。鈴木教諭によると、「考え方により手順が変わることは、その手順が何通りかあること」に気づいた生徒が見受けられたり、取り組みが進まない生徒へ「答えは、理由によって変わるから想定してみよう」と声掛けすると、生徒の取り組みが進んだりした。また、家族にふるまうことを目標とした生徒が、

| | |
|--|---|
| <p>Communication English III Lesson 7 The Story of Ruby Bridges</p> <p>Lesson 7 の目標 「自由と平和のために活動した人物について調べ、英語で発表する」 (本時の目標) 「プレゼンテーション準備の手順を身につける」</p> <p>1. プレゼンテーションの構成を考える 以下の英文を読み、どのような構成になっているか考える。 A. 6段落の文章だが、3部構成(導入・本論・結論)になっている。 どこで区切るとよいか、段落間に線を引きなさい。</p> <p>B. 本文は6つのステップとなっている。 各段落①～⑥がそれぞれどういう意図で書かれている内容が考えなさい</p> <p>①【 導入 】 あいさつ</p> <p>②【 】 _____</p> <p>③【 】 _____</p> <p>④【 】 _____</p> <p>⑤【 】 _____</p> <p>⑥【 結論 】 感謝を伝える</p> | <p>【 Example 】</p> <p>①Hello everyone. How are you?</p> <p>②We would like to talk about Rosa Parks. Do you know her? If not, then please listen carefully.</p> <p>③She is from the US, born in Alabama in 1913. She was just an ordinary woman who worked for a department store before she did something which made her very famous.</p> <p>④Do you know what she did? Look at this picture. In December 1955, she refused to give her seat to a white man on a bus even though she was black. She ignored the caution of the bus driver. She refused to move and continued to sit. Because of that, she got arrested and it led to a huge bus boycott in Atlanta. This boycott continued for one year. Later, she became a famous civil rights activist for black people. In 1999, she received the Medal of Honor for her achievements.</p> <p>⑤We agree with her action because we think that both black and white people should be able to sit on the same seat. They should be kind to each other. We want people in the world to be treated equally without any discrimination.</p> <p>⑥Thank you for your attention.</p> |
|--|---|

■図-3 英語での発表手順を発見させる授業

には「この目標を達成するために最も良い手順は何か」、「この取り組む手順を状況によって場合分けしたらどうなるか」、「この目標を達成できるまで繰り返してみたらどうなるか」といった問いに変わっていた。

また今回の3科目以外の教科においても、プログラミング的思考を取り入れた授業が本校では行われた。数学科では、数式の解法を細分化し、細分化した解法の手順を組み立てさせて解かせる授業が展開された。情報科の授業では、桃太郎のストーリーを場合分けして考えさせ、桃太郎にとって都合の良いストーリーと、鬼にとって都合の良いストーリーを抜き出し、桃太郎が正義に見えるWebサイトと鬼が正義に見えるWebサイトを作成し、比較させる授業などが展開された。どちらの授業においても、生徒たちに考えさせる活動において、プログラミング的思考の要件を踏まえた問いがなされるようになっていた。これまでもこうした問いを出していた授業はあったが、意識しないでこうした問いを出していたと考えられる。

こうした問いを意識して行うようになったことで、ねらいに合わせた問いをしっかりと立てられるようになっていないかと感じている。問いがシンプルになることで、問いが伝わりやすくなり、活動しやすくなったのではないかと考えている。

問題を発見させる活動に効果的

プログラミング的思考はこれまでの高校の授業に

おいて、すでに行われていた思考であったが、意識的に取り入れることで、問題を発見させる授業づくりに効果的であったのではないかと考えている。

図-5に示すように、順序立てを意識して取り入れたことで、手順を分けて考える活動になり、授業の内容がsmall stepに変わった。場合分けを意識して取り入れたことにより、特定の部分を条件に沿って場合分けし、手順の並び替え方を考えるなどして、問題を発見する授業づくりに変わった。繰り返しは、毎回自分の活動を振り返り、活動が目標の条件を達成できたか、問題解決できるまで繰り返すようになった効果があったのではないかと考えている。

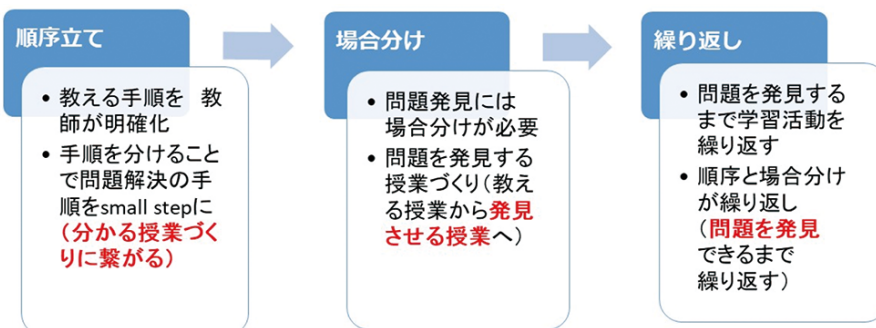
今後の課題としては、まだ研究授業内での活動にとどまっている点である。学校全体でこうした「問い」をプリントなどの問いに落とし込むことを意識してプログラミング的思考を働かせるようにしていきたい。

新学習指導要領では、「モノの見方・考え方を教える授業」から「モノの見方・考え方を働かせる授業」への転換が求められている。生徒がモノの見方・考え方を働かせ主体的に問題解決を行う授業を実現していくためにも、プログラミング的思考を取り入れた授業実践を推し進めていきたい。

(2020年2月7日受付)

鎌田高徳 takanari-k@pen-kanagawa.ed.jp

宮崎県出身。2010年に情報科の高等学校教員として神奈川県に採用される。生徒にとって身近で切実で実行可能な題材で情報科の授業づくりを行うことを目指している。



■図-5 プログラミング的思考により変わったこと