

## 新学習指導要領「情報Ⅰ」項目表

### 1 情報社会の問題解決

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の方法に着目。  
情報社会の問題を発見・解決する活動。

- ア ⑦ 情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を見出し解決する方法を身に付ける。  
⑧ 情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解する。  
⑨ 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解する。
- イ ⑦ 目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を見出し解決する方法について考える。  
⑧ 情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどについて、それらの背景を科学的に捉え、考察する。  
⑨ 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察する。

### 2 コミュニケーションと情報デザイン

メディアとコミュニケーション手段及び情報デザインに着目。  
目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動。

- ア ⑦ メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴について、その変遷も踏まえて科学的に理解する。  
⑧ 情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解する。  
⑨ 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し、表現する技能を身に付ける。
- イ ⑦ メディアとコミュニケーション手段の関係を科学的に捉え、それらを目的や状況に応じて適切に選択する。  
⑧ コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考える。  
⑨ 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善する。

### 3 コンピュータとプログラミング

コンピュータで情報が処理される仕組みに着目。  
プログラミングやシミュレーションによって問題を見出し解決する活動。

- ア ⑦ コンピュータや外部装置の仕組みや特徴、コンピュータでの情報の内部表現と計算に関する限界について理解する。  
⑧ アルゴリズムを表現する手段、プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付ける。  
⑨ 社会や自然などにおける事象をモデル化する方法、シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解する。
- イ ⑦ コンピュータで扱われる情報の特徴とコンピュータの能力との関係について考察する。  
⑧ 目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し、プログラミングによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに、その過程を評価し改善する。  
⑨ 目的に応じたモデル化やシミュレーションを適切に行うとともに、その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考える。

### 4 情報通信ネットワークとデータの活用

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目。  
情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を見出し解決する活動。

- ア ⑦ 情報通信ネットワークの仕組みや構成要素、プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解する。  
⑧ データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解する。  
⑨ データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身に付ける。
- イ ⑦ 目的や状況に応じて、情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに、情報セキュリティを確保する方法について考える。  
⑧ 情報システムが提供するサービスの効果的な活用について考える。  
⑨ データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善する。

※本資料は、2018年10月28日(日)に早稲田大学西早稲田キャンパスにて、情報教育関係の先生方を対象に開催した「情報教育セミナー2018 in 東京」の内容を記録し、報告書としてまとめたものです。

## 情報セミナーレポート vol.1

日文 教授用資料

令和元年(2019年)6月3日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

発行所 日本文教出版株式会社  
〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5  
TEL: 06-6692-1261

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33462

## 日本文教出版 株式会社

<http://www.nichibun-g.co.jp/>

大阪本社 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5  
TEL:06-6692-1261 FAX:06-6606-5171  
東京本社 〒165-0026 東京都中野区新井1-2-16  
TEL:03-3389-4611 FAX:03-3389-4618  
九州支社 〒810-0022 福岡市中央区薬院3-11-14  
TEL:092-531-7696 FAX:092-521-3938  
東海支社 〒461-0004 名古屋市東区葵1-13-18-7F-B  
TEL:052-979-7260 FAX:052-979-7261  
北海道出張所 〒001-0909 札幌市北区新琴似9-12-1-1  
TEL:011-764-1201 FAX:011-764-0690

日文 教授用資料

# 情報 セミナーレポート

Vol.1

### ■新学習指導要領の施行と情報入試の行方

植原 啓介 慶應義塾大学環境情報学部准教授 ▶ p.02

### ■プレゼン授業～主体的・対話的で深い学びに向けて～

大和 雅俊 東京都立本所高等学校主任教諭 ▶ p.06

### ■情報科の授業で取り組む問題解決の授業

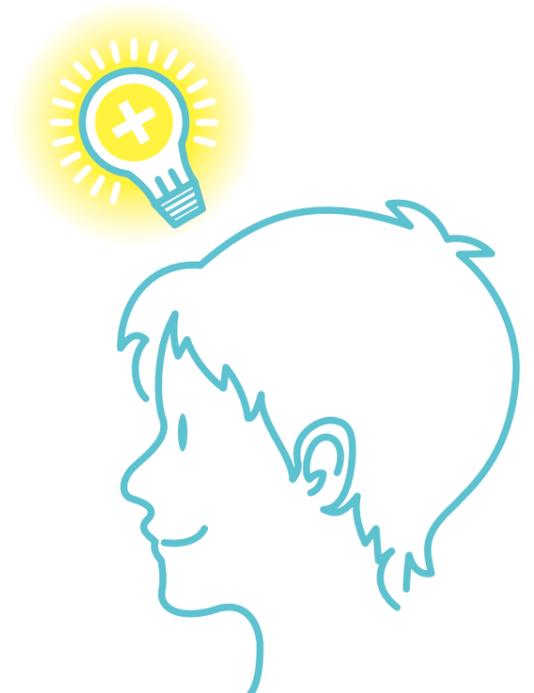
岡本 弘之 アサンプション国際中学校高等学校教頭 ▶ p.08

### ■「社会と情報」で実施している統計分析の授業と「情報Ⅰ」に向けて発展させるべきこと

三井 栄慶 神奈川県立横浜翠嵐高等学校教諭 ▶ p.10

### ■新学習指導要領「情報Ⅰ」に向けて

能城 茂雄 東京都立三鷹中等教育学校主幹教諭 ▶ p.12



本資料は、一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則り、配布を許可されているものです。

### 日文の教科書情報

詳しくはWebへ!

平成29年(2017年)度版 高等学校情報科  
内容解説資料として扱われます。

## 2022年度からはじまる 新課程に向けて

日本文教出版

# 新学習指導要領の施行と情報入試の行方

慶應義塾大学環境情報学部 准教授 植原 啓介

## 入試業界に激震

2018年5月17日に第16回未来投資会議が開催され、安倍総理が大学入試に「情報」を導入すると発言した。この会議で出された資料には「高大接続」と書いてあり、「高等学校の新学習指導要領で必修化される情報Ⅰを、大学入学共通テストの科目として各大学の判断で活用できるよう検討」と提案されている。

続く第17回の資料には、「大学入試において必修科目情報Ⅰ追加」と書いてある。そのときの重点施策にも、「大学入学共通テストにおいて国語、数学、英語のような基礎的な科目として必修科目「情報Ⅰ」（コンピュータの仕組み、プログラミング等）を追加するとともに（以下省略）」と書かれている。

ここで出てきたのは、「情報」を情報関係の仕事に就く人にだけやらせればよいわけではないということである。国語、数学、英語のような基礎的な科目として、大学に進学を希望する人は全員、情報科の試験を受けるということを想定している。

## 未来投資会議を受けて

これを受けていくつか動きがあった。1つは、情報処理学会が出した声明文である。この声明文には、「情報処理学会としては情報科の入試というものを歓迎します」、「それをフルに学会としてサポートしていく準備もあります」などといった内容が書かれている。

さらに、いわゆるセンター入試で「情報関係基礎」を担当し、問題を作られていた方々が、大学入試センターに対して次のような提言をなされた。1つは、大学入試センターにはこれまで「情報関係基礎」をセンター入試でやってきた積み上げがあるのだから、情報Ⅰに関してもきちんとやりましょう、ということ。もう1つは、出題科目が情報Ⅰだけというのは不十分であるため、情報Ⅱもやるべきだ、といった内容である。

つまり、大学入学共通テストでは、「情報Ⅰ」という科目と「情報Ⅱ」という科目を2つ設定する、もしくは「情報Ⅰ・情報Ⅱ」という科目を設定することを提言しているのである。



## 情報Ⅰと情報Ⅱの違い

情報Ⅰは、2022年度から導入される新しい学習指導要領に基づく科目である。「情報Ⅰ」→「情報Ⅱ」と順番に履修していく必要があるため、情報Ⅱは1年遅れて2023年度に導入される。

これまでは、「社会と情報」と「情報の科学」という2つの科目があり、このどちらかを選択すればよかった。しかし、2022年度からは、高校生には必ず情報Ⅰを受けさせ、情報Ⅱをやるかどうかは学校判断、あるいは生徒の選択という状況になる。情報Ⅱは情報Ⅰをさらに発展させた内容になると考えられる。

では、情報Ⅰと情報Ⅱの違いは何か。例えばプログラミングの単元でいけば、情報Ⅰでは個人が基本的なアルゴリズムを理解しながら実際にプログラミングを試みるということに重点があるのに対して、情報Ⅱでは、色々なプログラムを組み合わせることで一つの情報システムとして動くものを設計することが求められる。また、個人で取り組む課題ではなく、プロジェクトを組んで解決に当たる活動がイメージされる。こうなると、情報Ⅱは大学入試ではかなり出題しづらい。情報入試という視点で見ると、実は何が情報Ⅰで、何が情報Ⅱかというのは、明確ではないのである。

難しい内容も含めてすべて情報Ⅰになるのではないかと、あるいは、情報Ⅰの入試だとしても、情報Ⅱまで高校でやっておいた方が明らかに有利ではないかとも思われる。最終的に入試科目が「情報Ⅰ」だけに絞られたとしても、気を抜けないかもしれない。

## 情報科と数学科のすみ分け

情報Ⅰは数学Ⅰと、情報Ⅱは数学Ⅱとそれぞれリンクしている。数学の学習指導要領の数学Ⅰの部分には、「数と式」、「図形と計量」、「二次関数」、「データの分析」などがある。「データの分析」の中には、分散、標準偏差などがあり、このあたりは情報Ⅰでいうところの(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」と、内容が重複している。

一方、数学Ⅱには、「数列」、「統計的な推測」、「数学と社会生活」があり、「統計的な推測」というところは、情報Ⅱの「データサイエンス」の部分とリンクしているようである。また、「数学と社会生活」は、情報Ⅱでいうところの(5)「情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」とリンクしている。

結局、情報科と数学科におけるすみ分けとは何か。おそらく数学科では、例えば分散や標準偏差の場合、それらの計算のしかたや意味を教えるのであろう。しかし情報科の中では、たくさんのデータをコンピュータを使って計算し、実際にそれを社会で活用していく、というようなところが期待されているのではないだろうか。

## 大学入試センターの動き

現在、大学入学共通テストの問題募集が行われている。2021年に実施大綱のようなものが出て、2023年に実施要領、2024年度の入試からスタートということになる。今回の問題案作成の依頼先は、情報処理学会、日本産業技術教育学会、各都道府県・政令指定都市教育委員会高等学校指導事務主管課などで、募集の範囲は、情報Ⅰの(3)「コンピュータとプログラミング」と、(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」の2分野である。

また、試験はコンピュータを活用して実施することが想定されているため、募集もそれに沿った形で行っている。コンピュータを活用して実施することを想定した問題には、多肢選択式と、キーボードでプログラムを入力する形式の2つがある。このような2つの縛りの中で、CBTを前提に問題を作りたいという依頼がされている。さらに、知識・技能と思考力・判断力等を組み合わせた作問をしなければならない。このような依頼をし、提出された素案をもとに検討委員会が作られ、その中で問題の検討が進んでいるところである。

## 大学入試センターの動き

- 問題素案は、新学習指導要領に準拠して、大学教育の基礎力を適切に問うものとして作成すること。
- 問題素案は、「(3)コンピュータとプログラミング」及び「(4)情報通信ネットワークとデータの活用」の領域についてのみ作成すること。
- 知識・技能と思考力・判断力等を組み合わせた作問とすること。
- 試験は、コンピュータを活用して実施されることを想定した問題とすること。
  - (ア)多肢選択式
  - (イ)キーボードでプログラムを入力させる形式

図1 大学入学共通テストの問題募集

## 現在のSFCの入試

慶應義塾大学総合政策学部・環境情報学部（以下SFC）では、情報入試を3年間実施している。基本的に、午前が「数学または情報」、「外国語」、「数学および外国語」という科目試験になっており（3通りの中から1つを選択）、午後に「小論文」を行う。

「数学または情報」については、試験当日に配布される問題冊子に情報の問題と数学の問題が両方載っているため、受験生はそれを見てどちらが解けそうかを考え、一方を選択する。情報に関しては、出題範囲が「社会と情報」および「情報の科学」となっている。両方を開講している学校はかなり少ないだろうが、あえて両方を課している。2022年度から実施される情報Ⅰは、「情報の科学」をベースに「社会と情報」の内容も盛り込んだものと認識しているので、SFCは先取りをして情報Ⅰの入試をしていたということもできる。ただ、2024年度の入試を「情報Ⅰ」だけにするのか、「情報Ⅰ・情報Ⅱ」にするのかはまだ検討していない。

情報入試を始めて今年で4年目になるが、毎年両方の学部で各100名程度の受験者がいる。総合政策学部のほうが若干少ないが、延べで1年あたり200名くらいが情報入試を受けている。

入試に関して、高校生から「数学入試と情報入試、どちらが得か？」と質問されることが多いが、基本的には、数学入試、情報入試のそれぞれで評価しているため、この間の比較はあまりない。また、「数学または情報」、「外国語」、「数学および外国語」については、統計的処理をして得点の補正を行うため、どれを受けても損得はない。例えば、数学の入試問題の難易度が非常に高く、情報の問題が簡単だったというような場合でも、この2つを比べているわけではない。「情報」なら「情報」の入試問題を受けた人の間だけで競争が

起きていると考えてもらえるとういだろう。

ほかにも色々な大学が情報入試を実施しているが、その数は徐々に減ってきている。大学が動き始めるには何らかのきっかけがあってから、2、3年はかかる。今回の未来投資会議や安倍総理の発言、これを受けた関係各所の動きがきっかけとなり、2、3年後に少し状況が変わる可能性がある。あるいは中途半端な時期に変えるのは嫌だという大学も多いと思われるので、2024年に大きく状況が変わる可能性がある。

## 理数重視の動き

早稲田大学の政治経済学部が、現在の高校1年生が受ける2021年度の一般入試から数学を必須にすると発表し、大きな衝撃が走った。

これまでは数学は選択だったが、数学I、数学Aが必須になるというのである。この動きは大学の中でも重く捉えられており、「うちの大学はどうするの?」という声を頻りに耳にする。早稲田大学政治経済学部の数学必須化が発表されたのは最近のことで、他の大学が追従するには少し時間がかかる。いずれにせよ、「理数の重視」がこれから進む可能性があり、そこに「情報」ものるかもしれない。

## 何のために情報入試を始めるのか

「情報は、入試がないから楽しく教えられたのに、入試が始まるとそれができなくなるので困る」という話もよく耳にする。情報入試をやりたいと思っている大学の人も、やりたくないと思っている大学の人もいる。やりたい側はなぜやりたいと思っているのか。今の時代、政治をやるにも、行政をやるにも、音楽をやるにも、アートをやるにも、医者になるにも、情報が絡まない分野はない。この状況の中で、何も知らない生徒が大学に入学してくると、私たちは一から教育をすることになる。大学を卒業したときに活躍できる人材を育成するよう、私たちも大学4年間の中でしっかりと教育をしなければならない。その準備段階として、高校でも少し学んでほしいということで情報入試を求めているのである。誤解を招くこともあるが、決して狭い意味でのIT人材の育成(プログラマを増やすなど)を目的としているわけではない。

## CBTについての検討

文部科学省が大学入学選抜改革推進委託事業を行っており、この情報分野で情報処理学会が取り組みを進めている。大阪大学が代表を務めており、そこに東京大学と情報処理学会がぶら下がる形の体制である。この中では、思考力・判断力・表現力をどのようにして測るかを考えたり、CBTをどのようにしていけばよいのかを考えたりしている。

一般的に、CBTはIRT(項目応答理論)を使って実施していることが多い。つまり、多肢選択の中から選ぶというのを繰り返す。それぞれの問題に難易度が設定されており、その結果を受けて点数をつけていく。TOEFLなどと同じだが、いつ受けても、問題が違って同じように能力を測ることができるという特徴を持つ。

しかし、IRTを使って、思考力・判断力・表現力というのは問えるのだろうか。それを検証するため、半分はIRT、半分は長文の問題を、大阪大学の1年生と東京大学の1年生に受験してもらい、データをそろえて分析を進めている。この事業が終わる頃には、こういった結果もまとまってくると思う。

### 情報入試研究会作成問題とCBT/IRTの関係

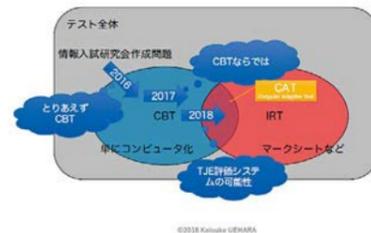


図2 情報入試研究会作成問題

そもそも思考力・判断力・表現力は、何をどのようにして測るのか。これを示したのが図3である。

図3の右側のように、「あなたの思考力はAランクで、判断力はBランクです」などということを知りたいのではない。私たちは、各分野において「知識があるレベルなのか」、それとも「それを活用できるレベルまで達しているのか」というようなことが評価できる体系を作り、問題にしていこうと取り組んできた。

### 思考力・判断力・表現力を評価できるシステム

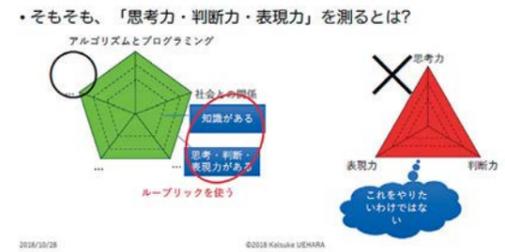


図3 思考力・判断力・表現力の測り方

## CBTならではの出題形式

現在CBTを2つ作っている。昨年行ったCBTをV1と呼んでおり、これは、同じ選択肢が連動表示されたり、文字制限がある問いには入力文字数が表示されたりなど、答えのアシストがされるものである。

### CBT V1：インターフェース



図4 CBT (V1)

今年に入って作ったV2は、どちらかというと紙ベースではやりづらい、CBTならではの出題形式である。例えば、実際にデータを入力してみても出力を観察し、その結果からプログラムを想定したり、大量のデータを使ったデータベースを操作するような問題を出したりする。そのほか、ゲームブック形式で、ストーリー性のある連続設問により思考力を問うものもある。このあたりは、紙ベースではやりづらい問題で、コンピュータならではの試験である。

### CBT V2：CBTならではの出題(1)

- 手順やプログラムを動かして検証できる問題
  - 解答したプログラムや手順を動作させ結果を確認
  - 解答の過程も見ることによりTJEの評価が可能
- テーブルワールド
  - 二次元テーブルのデータの変化から思考力を問う
  - 状態遷移図の描画
  - 図の遷移を [ ] に入力し、実行ボタンを押せば、図を描画する
  - 図を描画する

図5 CBT (V2) ならではの出題①

### CBT V2：CBTならではの出題(2)

- データベースの操作/設計
  - 大量のデータをどう処理すべきかの思考力を問う
  - 提供したい検索インタフェースに応じたクエリを考えさせるような問題も出題可能
- ゲームブック形式
  - ストーリーのある連続設問により思考過程を測る
  - デバッグやトラブルシューティング
- 状態遷移
  - 状態を遷移しながら動作を定義していくような問題

図6 CBT (V2) ならではの出題②

たくさんのデータを扱うことが情報科と数学科の違いだとすると、当然、情報科ではデータを扱うような問題を作らなければならない。これは高校の先生にとっても非常に大変である。

例えば情報Iの授業では、たくさんのデータを扱わなければならないが、そのような試験を高校の中でどうやって行うのか。大学受験だけでCBTを使うというのも難しいので、高校の中でも実際にCBTを使う必要が出てきそうである。

## まとめ

もはや、情報分野に関する知識なしには何の課題も解決できない時代である。このような社会を生き抜いていく生徒たちに対応した教育を考えていかなければならない。理数やSTEAM教育重視の動きも大きくなってきている。情報科を入試に加える動きが加速し、大学入試センターの準備も進んでいる。高校の先生方もぜひ注目をしてほしい。

東京都立本所高等学校 主任教諭 大和 雅俊

### プレゼン授業を考えた背景

プレゼン授業を考えた背景は4つある。

1つ目は、本校はアクティブラーニング推進校で、「アクティブ・ラーナーを育てる～自律的・主体的に学び続ける生徒に～」と掲げており、そこに繋がるような授業を考える必要があったこと。

2つ目は、1年次や2年次の総合的な学習の時間で実施している内容につなげるためである。総合的な学習の時間では、課題解決学習、企業探究型学習を通して、主体的・対話的で深い学びを目指している。

3つ目は、文部科学省が掲げている学力の三要素や、生涯学び続ける生徒を育成するためである。ペアワークやグループワーク、発表など、学びあいながら深めていく形で課題に取り組みさせている。さらに、目標を掲げて最終的にどこに持っていかかということを中心にしており、振り返りをする事で次につながる授業を考えている。

4つ目として、ラーニングピラミッドでいわれる「講義型」の学習定着率の低さと、「グループ討論をする」、「自ら体験する」、「他の人に教える」ことによる学習定着率の高さを挙げておきたい。

このような4つの背景から考えたのがプレゼン授業である。

### プレゼン授業の方法

まず、教員が教科書2ページ分のポイントを3分ほどで簡潔に説明する。この時点で、生徒はしっかりと説明を聞いていないとスライドが作れない。そのため、普通の授業よりも集中して話を聞くようになる。

そのあと、PowerPointを使って教科書の内容をまとめさせる。発表準備を含めて30分程度、スライドを作る時間を設ける。

準備ができれば、発表に移る。基本的にはペアを組んで、1対1で発表しあい、終了後は評価をつけてフィードバックする。このように、生徒が主体的に取り組みながら、互いに理解を深めあえるような授業を行っている。



### 作成時のポイントと発表の流れ

スライドを作成する際は、教科書やインターネット上の画像を活用して、効率的に教科書2ページ分の内容をまとめていく。初めの頃はタイピングの速度やまとめる能力に差があるが、2,3回行くと作成のスピードもまとめる力もついてくる。最後はプレゼンをして相手に理解してもらおうということが目標であるため、どのように工夫すれば理解してもらえるかを考えながら作成を行う。

プレゼンは3分間で行う。1対1のペアで行うが、マンネリ化の防止や、1回目で失敗したことを改善していくために、発表する相手は2回ごとに変える。作成したスライドは各自のフォルダに保存して蓄積していき、評価ではそのスライドを使う。

### プレゼン後の振り返り

プレゼン後は、振り返りシートを使って振り返りを行う。「説明は十分だったか」、「興味が持てるような内容だったか」、「積極的に伝えようとしていたか」、「適切な大きさの声だったか」の4項目を、4段階で評価する。さらに、良かった点や改善点を最低2つは書く。

振り返りシートの上の部分（相手への評価）は発表した相手に渡し、下の部分（自分の振り返り）は教員に渡す。自分で振り返り、前回よりもどうだったかというところを肝にして自己評価をさせる。

相手への評価				
項目	4	3	2	1
1. 説明は十分だったか(伝えたいことは明確だったか)	4	3	2	1
2. 内容に興味が持てるか	4	3	2	1
3. 積極的に伝えようとしていたか	4	3	2	1
4. 声は十分に聞こえたか	4	3	2	1

相手に渡す

自分の振り返り				
項目	4	3	2	1
1. 説明は十分にできましたか(伝えたいことは明確だったか)	4	3	2	1
2. 内容に興味が持てることができましたか	4	3	2	1
3. 積極的に伝えようとしていたか	4	3	2	1
4. 声は大きさは適切に伝えられましたか	4	3	2	1

教員に渡す

図1 振り返りシートによる評価

プレゼン後は簡単なプリントでまとめを行い、教員からも補足をする事で、理解を深めさせる。

### プレゼン授業を発展させて

これまでの実践を発展させた内容として、プレゼン授業とジグソー法を組み合わせた授業を行った。内容は「知的財産権」と「個人情報」のところで、まず「知的財産権」のグループと「個人情報」のグループに分け、さらに2人1組のペアを作る。そのペアで話しあいながら1つのプレゼンを作り、同じテーマのグループ内で披露する。そのあと、披露したグループの全員で、お互いにフィードバックをする。これをエキスパート活動という。複数のプレゼンがあると、それぞれに良いところや悪いところが出てくるため、その良いところを自分のプレゼンに反映させる。要するに、他のグループの良いところを統合し、完璧なプレゼンを作るということである。その完璧なプレゼンを使い、隣にいる違うテーマのグループに披露する。こうすることで、よりバージョンアップした良いプレゼンを行うことができる。

#### ①プレゼン授業とジグソー法の組み合わせ テーマは2つ(列ごと)で指定



図2 プレゼン授業とジグソー法を組み合わせた授業

もうひとつ、問題演習を生徒に主体的にやらせたいということで考えた授業がある。内容としては、まずは個人で問題を解き、そのあと4人のグループを作り、答え合わせをする。答え合わせをして間違っていた場合は、教えあいをさせる。それをグループの全員が完璧に理解するまで続ける。全員が理解できれば、4人のうち1人がその答えを持って教員のところに行き、教員が答えを確認する。正解であれば、教員から問題をいくつか出す。「これは何か説明してください」と言って説明をさせたり、問題を解かせたりする。それに対し、正しく答えることができれば終了で、間違っていた場合は、もう一度グループに戻って勉強し直す。そして、答えが完璧になったと思ったらもう一度教員のところに行く。これを繰り返し、教員から出される問題に答えることができれば終了、という授業である。

このように、少しでも生徒が主体的に授業に取り組めるような工夫を凝らしている。

#### ②問題演習も主体的で対話的で深い学びへ



図3 問題演習も主体的に

教員が生徒のモチベーションを上げることは重要である。生徒をやる気にさせ、「次はプレゼンがうまくいくといいな」と思えるような授業をすることが大事だと思う。教員が教えすぎてしまうと、生徒はあまり成長できない。これが自分の中で課題となり、生徒が主体的に授業に取り組める形を目指してこのような授業を行っている。ペアワークやグループワークを行い、生徒自身が頭を使ったり知識を確認しあったりすることで、自分の成長を実感できるような授業が理想的だと考える。

# 情報科の授業で取り組む問題解決の授業

アサンプション国際中学校高等学校 教頭 岡本 弘之

## 問題解決の授業に取り組んだ背景

初めて問題解決の授業に取り組んだのは、10年くらい前の「学校食堂を改善しよう!」という授業であった。私が問題解決の授業を始めたきっかけは3つある。

1つ目は、単に調べたことを一方的に伝える「発表」ではなく、相手の課題を踏まえて提案する「プレゼンテーション」となる課題を探していたためである。2つ目は、高校生に問題解決の手法を教え、説得力を持って提案できる力を身につけさせたいと思ったためである。3つ目は、当時、学校食堂が開業したばかりで、利用者が伸びないことが問題となっていたためである。こうした理由から、生徒に問題解決の手法を教え、実際に食堂の利用者を増やすための提案をまとめさせ、校内関係者にプレゼンテーションを行う授業を実施した。その後も、テーマを変えながら高校1年生と2年生の授業で問題解決に取り組んでいる。

今回は、高校2年生の情報科の選択科目「選択情報(2単位)」で実施している「学校設備の改善案を提案しよう」という問題解決の授業を紹介する。



付箋に書かせる。まずは個人で書かせ、それをもとにグループで話し合い、整理をして発表するというのを1時間で行う。

次に、課題を書いた付箋を壁に貼り、グループでどれを採用するか考える。課題が決まったら、解決法をまずは個人で考えて付箋に書き、それを持ち寄ってグループで討議する。付箋は2色用意し、個人で書いたものとグループで追加したものは色を分ける。ある程度、数を出したところで時間を区切り、出てきたアイデアから1つに絞って企画書を書かせる。

## 問題解決の授業の流れ

概要としては、学校の施設・設備の問題点を発見し、その改善案を企画してプレゼンテーションをする。個人ではなくグループで行い、その中で色々な問題解決の手法も学ばせる。

授業の流れは、問題発見(1時間)→解決方法の検討(1時間)→調査分析、スライドの作成(3時間)→発表・相互評価(1時間)→振り返り(1時間)である。

## 問題発見と解決方法の検討

まずは、問題発見を行う。学校の設備で問題点がないかといきなり言われても、生徒はなかなか見つけることができない。そのため、「この場所は危険だと思ったことはないか?」、「このスペースはもったいないと思ったことはないか?」などとテーマを与え、課題を

## 調査分析とスライドの作成

スライドを作る前には、提案の詳細を検討し、説得力を持たせるために調査・分析をする。例えば、イルミネーションを提案するならば、「どこに」、「どの程度」、「いつから」などという計画を立てなければならない。費用や効果を考える必要もある。このように、まずは何を調べなければならないかを考えさせる。また、調査の方法については、個人のブログよりも企業や公的団体、官公庁のものの方が説得力があることなどを教える。

スライド作成については、基本的な構成について話をする。どうすれば効果があるということを相手に分かってもらえるか、また提案のデメリットや具体的な解決方法も説明しなければならない。グラフや表を入れると分かりやすいこと、どこで調べたか書いた方がよいことなど、スライドの作り方も教える。

## 発表と振り返り

事前に、相互評価をすることや、発表で気をつけるべきことなどを伝えてから発表を行う。発表には、可能な限り、食堂の提案ならば食堂の人、学校施設の改善ならば事務の人というように、聴衆にも参加してもらうことにしている。生徒は「発表」、「デザイン」、「内容」、「説得力」の4つの視点で相互評価を行い、点数だけでなくコメントも書く。

終了後には、自分たちのプレゼンテーションを振り返り、次に向けた改善案を考えさせた。

### 相互評価の基準

話し方	評価項目	A	B	C
発表	①声の大きさ・言葉づかい ②目線	よくできている	だいたいできている	もう一工夫
方法	①スライドの見やすさ ②視覚的に訴えているか	よくできている	だいたいできている	もう一工夫
内容	①ボリューム(量) ②オリジナリティ	よくできている	だいたいできている	もう一工夫
説得力	①論理的に話しているか ②説明と結論が一致	よくできている	だいたいできている	もう一工夫

SはAの中でも特によいものにだけつける

図1 相互評価・教員評価の観点

## 授業における工夫

授業の工夫として、1つは、作業を行う際は「個人→集団(グループワーク)→個人」という流れで取り組ませている。何か意見を出す場合は、まずは個人で意見を書いて、全員がそれを持ち寄って協議し、最後にもう一度個人で意見を書かせた方が意見やアイデアは深まる。

2つ目は、思考の可視化である。すべてのプロセスをワークシートに書かせておけば、それが評価材料になる。また、話し合っていると、途中で何の話をしているか分からなくなる生徒がいる。付箋を使っていると、話し合っている内容が視覚的になる。

3つ目は、考える手順をスモールステップで指示している。例えば、グループで提案を考えるときに、声の大きな子が1人いると流されてしまいがちである。それを防ぐために、「まずは数を出そう」、「個人で考えよう」、「ここから1つに絞ろう」というように細かく指示を出すなど、教員側がうまく工程を管理し、時間をマネジメントしてあげることが大事だと思う。

4つ目は、発表では、可能であれば聴衆を用意するようにしている。施設改善ならば、事務の人や他の先

生を呼んでくる。ターゲットを明らかにすることで、より実践的なプレゼンテーションができる。参加した人からも、生徒の視点は参考になると好評だった。

5つ目は、振り返りの時間を持つということである。自分たちが発表し、他の班の発表を見た中で気づくこともある。それを振り返ることで、次回の改善に生かすことができる。

## 評価における工夫

最終制作物だけで評価することがないように、各段階でワークシートを配布し、プロセスを記入させている。ワークシートの1つ1つの記入事項の小さな評価を積み重ね、授業全体の評価となるように工夫している。

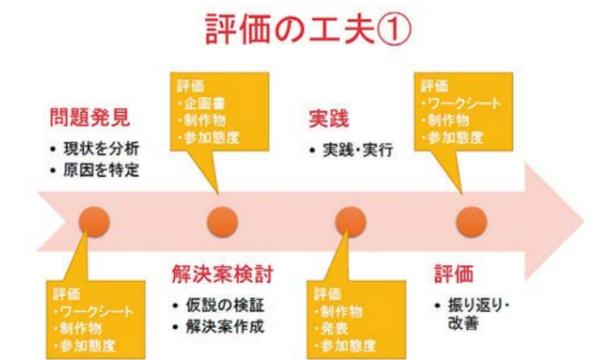


図2 評価の工夫

また、評価基準を生徒と共有することで、授業へのモチベーションを高めている。

## 授業の効果

付箋を用いての話し合いや、KJ法、ブレインストーミングなどの手法は、先に教えるのではなく、何かを解決していく中で教えていく。これらの手法を教えると、意見の数がかなり多くなる。また、学級や委員会において話し合いをするときにも有効な手法であり、生徒自身による活用が期待できる。

身近な課題をテーマとした問題解決の授業は、生徒がその提案の効果を実感できたり、改善意識が育ったりするといった効果がある。解決方法を考えることで、自分たちの身のまわりのことは自分たちで考えるという当事者意識を育てることもできる。

# 「社会と情報」で実施している統計分析の授業と「情報Ⅰ」に向けて発展させるべきこと

神奈川県立横浜翠嵐高等学校 教諭 三井 栄慶

## 統計分析の授業を考えた背景

これまで本校の情報科では、統計を扱っていませんでした。その状況を変えるために、数学科とコラボして統計の授業を形づくろうと思ったのがきっかけです。生徒は数学Ⅰ、数学Aで統計に触れることはあっても、たった10個程度のデータを扱っているだけでした。しかし、これだけでは「統計をやった」とは言えない。Excelなどを用いて大規模なデータを分析し、自分たちが求めるデータを引き出すところが、統計の第一歩です。

例えば、ほとんどの学校で、100個、200個と数字が並んでいるデータを生徒に渡し、「これを分析しなさい」と言っても、生徒はどうすればよいか分からないという反応を示すと思う。そんな生徒たちが段取りよく、第一歩を踏み出せるようにすることが、現状の情報科の授業でできる統計ではないかと考えています。

## 単元のねらい

単元のねらいは大きく分けて3つある。

1つ目は、「多量のデータを扱えるようにする」ということである。数学科でできる統計は、データ数が非常に少ない。また、計算上の都合もあるため、標準偏差を出すにもきれいな数字が出てくる。

2つ目は、「統計処理をした結果に基づいて考察する」ということである。生徒たちは数字で示されたデータを鵜呑みにしがちである。しかし、そうではなく、その結果に基づいて考えることが大切だということを情報科では教えなければならない。

3つ目は、「考察したことを他人に伝える」ということである。生徒が社会に出たときに、自分の考えを効果的に相手に伝える力を身につけさせる必要がある。

## 授業内容と目的

授業では、まずは個人で「学習時間とスマートフォンの利用時間について」の相関の有無などを調べさせる。放送大学が提供しているREASというシステムを



を使い、学年全員分の生のデータを集める。そして、集めたデータを加工して散布図と相関係数を実際に出し、複数の分析手法からどのようなことが分かったのか、また自分で考えたことについてまとめる。このように、まずは個人で一連の分析作業をさせた上で、次にグループ活動を行う。

グループの課題は、「集められるデータであれば、自分たちでテーマを設定して調べなさい」というものである。ただし生のデータを集めるため、生徒全員が答えられるようなもの、また、数量データを扱うというルールを設けている。

生徒が考えたテーマを採用してデータを取らせると、欠損値などが出てくる。このようなデータとしてふさわしくない部分が発生しても、あえて分析を続けさせ、失敗したあとに欠損値やデータの質、また、正規分布になっていないと効果的ではないという説明を行う。

最後に、どういうことに気づいたか振り返りをさせる。実はうまくいかなかった生徒の方が学ぶことが多い。もちろん教員は生徒に対して、失敗しても評価が悪くなるわけではないという担保を行い、しっかりとフォローすることで、効果的な授業になる。

このような授業であれば、8時間程度で行うことができる。

## 「情報Ⅰ」に向けて発展させるべきこと

3年間統計の授業を実施した中で、新学習指導要領と照らし合わせた今後の課題を検討する。

データを扱う部分は、(4)「情報通信ネットワーク

とデータの活用」の項目にあたる。解説を細かく見ていくと、(4)のア(ウ)には、関係データベースや尺度水準の違い、欠損値の扱い、データの変換、さらにテキストマイニングの基礎などについて書かれている。

### 新学習指導要領 情報Ⅰ 解説 より

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。  
 (ウ) データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身に付けること。

**関係データベース 尺度水準の違い 質的データの量的データ 欠損値や外れ値の扱い データの変換 テキストマイニングの基礎**

図1 新学習指導要領「情報Ⅰ」解説より①

さらに、イ(ウ)には、仮説検定や表形式以外の時系列データ、オープンデータ、統計ソフトウェア、タグクラウドなど、かなり踏み込んだ項目が入っている。

### 新学習指導要領 情報Ⅰ 解説 より

イ 次のような思考力、判断力、表現力などを身に付けること。  
 (ウ) データを収集、整理、分析および結果の表現の方法を適切に選択し、評価し改善すること。

**仮説検定の考え方 表形式以外の時系列データ オープンデータ 統計ソフトウェア タグクラウド**

図2 新学習指導要領「情報Ⅰ」解説より②

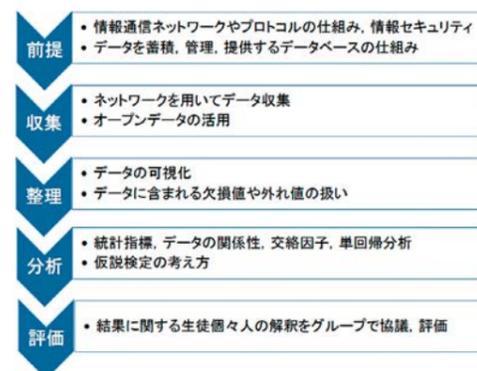


図3 データの活用で求められていること

これらを噛み砕くと、新学習指導要領で求められていることは、まず前提知識を押さえ、生徒自身がデータの収集を行い、可視化し、欠損値を考慮しながらデータを整理し、分析したのち発表、評価するということ

だと考えられる(図3)。この流れ自体はごく自然である。なぜなら分析を行うことはもちろん、分析の内容が実社会に適合するかどうかの評価もしなければならぬからである。これは、今後AIなどを扱う状況下で身につけなければならないスキルである。

## 新学習指導要領を踏まえた対策案

そもそも大学で情報科教員免許を取る場合、統計を学ばなくても情報の免許を取ることができる。

しかし、「情報Ⅰ」では、統計に触れたことのない情報科教員も、統計を教えなければならない。そのための対策として、確率統計学の基礎を勉強しておく必要がある。新学習指導要領では、数学科においてもさらに高いレベルの統計を教えることになる。

また必要な基礎知識ということで、ネットワークやそれに付随するデータベースの知識も、生徒に教える時間を確保しなければならない。教科書に載っているキーワードを覚えさせるだけでなく、どのように効果的に教えるのか考えていかなければならない。

さらに、数学科との協力体制も今後より重要になってくる。将来的に、統計の分野は情報科がすべて受け持つようになる可能性がある。情報科ではプログラミングやデザインも教えなければならない。どういう順序で教えて、どう担保していくのか、数学科と情報科の2教科間で綿密な打ち合わせが必要になってくる。

評価については、今後、何らかの評価軸の設定をすることになると思われる。個人の見解としては、おそらくルーブリックを使った評価になると考えている。評価者ごとのプレを抑え、生徒を適切に評価する力を養わなければならない。

統計の分野に関わらず、評価や振り返りを行い、生徒にどのような力がついてきたのかを考え、次にどう生かすのかという授業デザインを作っていくことが求められる。



育効果の高いものを選び、取り組む課題に適したソフトウェアを選択することが重要である。

### (3) コンピュータとプログラミング

学習指導要領を見ると、活動例として「プログラムから呼び出して使うプログラミング言語」、「OSやサーバなどが提供するライブラリやAPI」、「プログラムの修正（デバック）」、「関数を用いてプログラムを分割・構造化」、「アプリケーションの中で実装されている検索・置換・並べ替えなどのコーディング」、「カメラ・センサの活用、音声認識」などがある。

今回の学習指導要領は、(1)の問題解決がイントロダクションで、(2)、(3)、(4)と、系統立て書かれているように感じる。そうすると、ネットワークは(4)に出てくるので、(3)のプログラムではネットワークを使ったプログラムはやらなくて良いのか、という疑問が出ると思う。しかし解説をよく読むと、情報通信ネットワークについては、中学校の技術・家庭科で、双方向性のあるプログラミングを扱うと書かれており、IPアドレスなどが出てきている。つまり、高校の情報科で(3)を教える際には、ネットワークは学習済みという前提で、ネットワークを使ったプログラムを教えるなければならないということである。

機会があれば、技術・家庭科の技術分野の教科書を一度ぜひ見てほしい。情報の教科書かというくらい詳しく書いてある。ただ、技術・家庭科の技術分野はあくまでも、ものづくりを柱とした情報の技術であるし、当然中学生と高校生との発達段階の違いも考慮する必要がある。

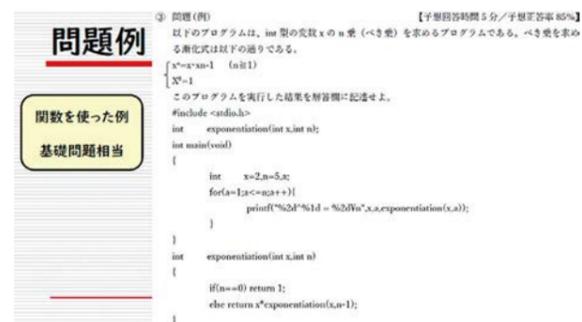


図7 「関数を使ったプログラム」の問題例

例えば、この関数を使ったプログラムの問題は、生徒に解かせた場合、8割くらいが解けそうなレベルの簡単なC言語のプログラムである。これは、基本情報技術者試験の解説本にも出てくるようなレベルである。極端な例えだが要約すると、私たち情報科教員は、

基本情報技術者試験を合格できるレベルの知識がなければ、情報Iが始まってから対応に困ることになる。生徒に「先生、国立大学の共通テストの過去問が分からないです。教えてください。」と質問されたとき、「ごめん、先生解けない。」とは言えないのと同じことである。そのためにも、基本情報(旧2種)くらいは、勉強しておくべきだと思う。そうすれば、生徒からの質問はもちろん、情報Iにも対応できるようになるはずだ。

### プログラミング学習サービス Progate

そうは言っても、プログラミングは難しい。いま私が注目しているのは、「Progate」という初心者からできるオンラインのプログラミング学習サービスである。教科書の内容をいきなり教えるのではなく、「〇月〇日までにProgateのレッスン〇までやってくるように」と指示し、生徒が自宅で基礎を勉強し、学校ではその知識を使って深い学びにつなげていくというような反転学習的なことを試してみようと考えている。

Progateには、無料で学校教育に活用できる「アカデミックプラン」というものがある。授業にあわせて2つのコースが選択でき、選択したコースのレッスンはすべて無料で利用できる。生徒は自分のアカウントを持つことになり、自宅や学校で学習を進めていく。生徒一人一人の学習の進捗はデータ化されるため、それぞれに合わせた指導をすることができる。

### (4) 情報通信ネットワークとデータの活用

この項目は、中学校、高校の数学科と関係が深い。

**(4) 情報通信ネットワークとデータの利用**

- 情報通信ネットワークの仕組みを理解
- データを蓄積、管理、提供する方法
- データを収集、整理、分析する方法
- 情報セキュリティ

関係が深い

- 中学校 数学科 「Dデータの活用」
- 高等学校 数学I 2の(4)「データの分析」

図8 数学科との関連

ネットワークについては、「コンピュータ等を使ってデータをやり取りするためにコンピュータ同士を接続する仕組みや情報通信ネットワークを構成するクライアントやサーバ、ハブ、ルータなどの構成要素の役割について理解する」、「家庭内LANなどのネットワーク

の仕組みを取り上げ、ネットワークを構築するために必要な構成要素やプロトコルを扱う」と書かれている。そのため、まずは、「情報の科学」の教科書に載っている「LTE」や「ハブ」、「ルータ」、「プロバイダ」、「無線LAN」などの用語を教員が説明できなければならない。また、生徒には用語を覚えさせることを目的とせず、必要と感じる知識を教えなければならない。

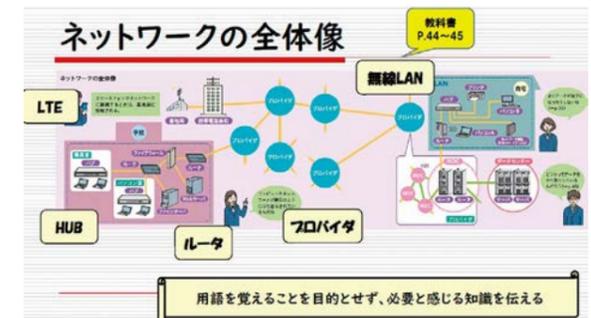


図9 ネットワークの全体像

学習指導要領を読み、情報通信ネットワークの部分で、どのような問題が出てくるかを考えたのが以下である。

**問題例 新・情報の科学 P51より**

上記のネットワークについて、次の問に答えよ。

図10 「ネットワーク」の問題例①

**問題例**

- ルータAは、DHCPサーバを兼ねていた。DHCPサーバがクライアントに割り当てたDNSサーバとして考えられるIPアドレスを答えよ。
- パソコンBに設定されているデフォルトゲートウェイのアドレスを答えよ。
- 192.168.0ではじまるネットワークのサブネットマスクが255.255.255.0の時、パソコンA、パソコンB、ルータAが1個づつIPアドレスを使用していたとき、あと何個のIPアドレスが使用できるか?
- パソコンZが接続されているネットワークは、210.150.184.146/28である。このネットワークにさらにパソコンを接続する場合、あと何台のパソコンを接続できるか答えよ。ただし、1台のパソコンには、1個の固有のアドレスを付与するものとする。

図11 「ネットワーク」の問題例②

データの活用については、学習指導要領の解説からキーワードを抽出すると、「データベースの理解」、「データモデル・大量のデータ」、「データの様々な形式・データの収集、整理、分析」、「名義尺度、順序尺度、間隔

尺度、比例尺度などのデータの尺度水準の違い」、「データの欠損値外れ値、データの変換」、「テキストマイニングの基礎」などがある。

### 「情報I」に向けた準備

「情報I」に向けて私たちが準備することは、大きく3つある。1つ目は、(1)の問題解決、(3)のプログラミング、(4)のネットワークの部分については、基本情報技術者試験に合格することである。そうすれば、情報Iにも耐えられると思う。2つ目は、(2)の情報デザインについて学ぶということである。私もいまここを必死に勉強していて、色々な本を読んだり、講演を聴きに行ったりしている。3つ目は、(4)のデータの活用で、統計を学ぶということである。統計検定の3級くらいまでは勉強しなければならないと考えている。

#### 情報Iに向かったの準備

- (1)、(3)、(4)のネットワーク
  - 基本情報技術者試験に合格しましょう。
- (2)
  - 情報デザインについて学ぶ ←いまここ
- (4)
  - 統計を学ぶ(統計検定?)

図12 情報Iに向けて

学習指導要領解説を読むにあたっては、小学校及び中学校の総則にも書かれているが、小・中・高を通した情報活用能力の育成をしなければならないことを意識したい。教科化されているのが高校なだけで、小学校では全教科・学校全体で行う。中学校は技術・家庭科だけに押し付けられているようにも見えるが、小・中・高の発達の段階に応じた情報モラルがあるはずである。2022年の新学習指導要領の施行までに、情報Iを見据えた改善をしていかなければならない。

<引用>

- ・過去問題 東京都立三鷹中等教育学校  
[http://www.mitakachuto-e.metro.tokyo.jp/site/zen/entry\\_0000083.html](http://www.mitakachuto-e.metro.tokyo.jp/site/zen/entry_0000083.html)
- ・Progate  
<https://prog-8.com/>