

教育実践：情報オリンピック問題を活用した指導方法の実践と評価

ー「すべての高校生にプログラミングを」その3ー

齋藤 実

埼玉県立大宮高等学校

saito.minoru.0b@spec.ed.jp

情報オリンピック問題を活用したプログラミング学習教材を開発し教育実践した。意識調査を通して、共通教科「情報」授業内での簡単なプログラミング学習をした生徒のグループと比較して、有効性の確認を行った。情報オリンピック問題の特徴・性質と、高校でのプログラミング教育のひとつの方向性が見えてきた。

1. はじめに

「情報的なものの見方・考え方」を重視する上で、簡単なプログラミング学習は必須である。

今までに、情報の価値、プログラミングの楽しさ・面白さの啓発を、限られた授業時数の中で行う効果的な実践例を報告した⁽¹⁾。さらに、プログラミング教育と3観点（「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」）との関連についてまとめ⁽²⁾、他教科（数学）と連携した授業実践を報告⁽³⁾、そして次期教育課程でのプログラミング教育必修化を提言してきた⁽⁴⁾。

次は、何をどのように教えるか、指導内容方法についての検討段階に来たと考える。

プログラミング教育において、高校生に指導上適切な問題は何か、また、どの程度の高度の問題まで可能か、入門編、初級編、中級編、上級編、発展編と整理できないかなど、教育実践を通して、教育的な見地から研究を開始した。

入門的な内容から高度な内容の問題までが揃っている情報オリンピックの問題⁽⁵⁾について、教育実践を通しながら様々なことを探ってみた。今回は、その報告をする。

2. 教育実践について

実施校：埼玉県立大宮高等学校

実施時期：平成26年9月

＜調査対象Aグループ：32人＞

実施方法：共通教科「情報」内での授業⁽¹⁾

実施内容：プログラミング言語 VBA

①プログラムとは（1時間）

②アルゴリズムと簡単なプログラム（1時間）

情報処理の基本構造、プログラムの書式、整数の和を求めるプログラム

③プログラミング（1時間）

プログラミング言語の発展、算術演算子、

偶数か奇数かを判定するプログラム

＜調査対象Bグループ：11人＞

実施時期：平成26年7月～12月

実践方法：主に自学自習及びメールによる添削

実施内容：プログラミング言語 C

①プログラミングの準備（ガイダンス講座）

テキストエディタ、コンパイル、実行

②プログラマー入門1ー

変数、型、入出力、分岐構造（if文）

③プログラマー入門1演習ー

④プログラマー入門2ー

代入文、反復構造（for文）、算術演算

⑤プログラマー入門2演習ー

⑥プログラマー入門3ー 配列

⑦プログラマー入門3演習ー

⑧～⑪情報オリンピック予選問題1～4

実践例 ②プログラマー入門1ー

例題 2つの整数を入力し、大きい方を出力するプログラムを作成せよ。ただし、同じ場合はどちらかの値を出力せよ。

```
#include <stdio.h>
main()
{
    int a,b;
    scanf("%d %d",&a,&b);
    if (a>b) printf("%d\n",a);
    else   printf("%d\n",b);
}
```

練習1 第6回日本情報オリンピック

予選問題1【得点】を解け。

練習2 第11回日本情報オリンピック

予選問題1【ランチ】を解け。

3 教育実践の結果について

3.1 意識調査について

平成26年度文部科学省委託事業情報教育指導力向上支援事業「初等中等教育段階におけるプログラム教育に関する調査研究⁽⁶⁾」の調査項目について事前に入手することができたため、この調査項目を評価項目として平成26年秋、本校生徒を対象に「情報オリンピック問題」まで学習を進める場合の有効性について明らかにした。

3.2 意識調査の分析結果

表1がA・Bグループの意識調査結果である。

(1) (2) (3) (4) (6) (7) (8) (9) (14) (15) (16)

(18) (19) (20) (21) (22) (23) (27) (29)

の各項目に、高い効果があることがわかる。

特に、(2) (21) (22) (27)が極めて高い。

一方、差がないからといって効果がないとはいえず、事前に力があつたと考えられる項目もある。

3.3 教育実践及び意識調査の有効性について

この教育実践は、コンピュータやプログラミングの正しい理解と極めて強い興味関心、論理的思考の育成など、多くの内容で効果が高いといえる。

また、意識調査の過程で、項目内容などこの調査自体の有効性・価値が見えてきた。この調査を活用することによって、開発するプログラミング学習教材・指導方法の特徴・性質が明確になる。今後、適切な指導方法の方向性を見つけることに大いに役立つといえる。

4 おわりに

今後、効果的な例示例題問題開発、構成構築、また、生徒たちはどのように考え、理解や答えを導き出すかなど、さらに研究を進めていきたい。

参考文献

- (1) 齋藤実：“プログラミング&アルゴリズム必修化の提言”，第6回全国大会講演論文集(2013)。
- (2) 齋藤実：“プログラミングと情報教育の3観点”，情報学教育研究 2014, p21-22(2014)
- (3) 齋藤実：“データの分析からプログラミングまで”，第7回全国大会講演論文集(2014)。
- (4) 齋藤実：“高等学校「情報」の方向性”，情報学教育研究 2015, p29-30(2015)。
- (5) 日本情報オリンピック委員会：“過去問&解説”，<http://www.ioi-jp.org/>。
- (6) 一般社団法人ラーン・フォー・ジャパン：“平成26年度文部科学省委託事業 情報教育指導力向上支援事業 初等中等教育段階におけるプログラム教育に関する調査研究報告書”(2015)。

表1 意識調査

5段階(低:0←→4:高)

質問項目	Aグループ		Bグループ		有意差
	平均点	分散	平均点	分散	
(1)コンピュータが好きになった	3.156	0.588	3.727	0.218	**p<0.01
(2)プログラミングをすることが好きになった	2.813	0.931	3.636	0.255	***p<0.001
(3)プログラミングの学習でつかったプログラミング言語が好きになった	2.375	1.145	3.091	0.491	***p<0.01
(4)ゲームソフトやロボットを動かすアプリが好きになった	2.531	1.225	3.364	0.655	***p<0.01
(5)情報を送り,受け取るしくみのネットワーク(インターネットなど)が好きになった	2.719	0.854	2.909	1.091	
(6)困ったことをみつけ, すじみちを立てて説明する力がついた	1.75	0.516	2.909	1.091	**p<0.01
(7)いろいろなやり方を試そうとする力がついた	2.156	0.846	3.182	0.964	***p<0.01
(8)やり方や順番を考えてから行動する力がついた	2.313	1.19	3.182	1.164	*p<0.05
(9)新しいものをつくりだす力がついた	2.031	0.999	3	1	***p<0.01
(10)難しいことでも, 簡単なことにおきかえる力がついた	2.063	0.835	2.636	1.255	
(11)集めた情報から新しい情報にまとめる力がついた	2.281	0.854	2.545	1.273	
(12)コンピュータをじょうずに操作する力がついた	2.938	0.964	3.091	1.091	
(13)コンピュータのしくみがわかった	2.719	0.789	2.818	1.164	
(14)プログラミング言語でプログラムを書いていくルールがわかった	2.742	0.865	3.545	0.473	**p<0.01
(15)順次, 分岐, 反復の命令文を使うプログラミングのしかたがわかった	2.5	1.161	3.545	0.673	***p<0.01
(16)ものごとを進める順番やかかわりを図にあらわす方法がわかった	2.469	1.031	3.091	0.691	*p<0.05
(17)コンピュータの中のデータを守り, 安全に使用方法がわかった	2.344	1.072	2.9	0.989	
(18)情報システム(コンビニのレジなど)の役割がわかった	1.844	5.039	2.909	0.891	*p<0.05
(19)他の人が考えたアイディアは大切だと感じるようになった	2.5	1.097	3.273	1.018	*p<0.05
(20)プログラミング言語の種類や特徴がわかった	2.5	1.161	3.091	0.891	*p<0.05
(21)プログラムの作成ができるようになった	2.156	1.233	3.364	0.855	***p<0.001
(22)間違ったプログラムは, 直せるようになった	1.875	1.661	3.5	0.5	***p<0.001
(23)コンピュータの内部では0と1でデータを表現していることがわかった	3.625	0.435	3.909	0.091	*p<0.05
(24)コンピュータと他の機器とのつながりがわかった	2.313	1.448	2.636	0.855	
(25)コンピュータでコントロールされている機器のことがわかった	2.281	1.047	2.727	1.418	
(26)アプリやロボットを, 生活に役立てたいと思うようになった	2.938	1.028	3.273	0.418	
(27)プログラミングでアプリなどをつくりたいと思うようになった	2.563	1.802	3.727	0.218	***p<0.001
(28)役立つアプリや役立つソフトを選ぼうと思うようになった	3.125	0.887	3.364	0.655	
(29)アプリやソフトの特徴やよいところ・わるいところを考えるようになった	2.813	0.996	3.273	0.418	*p<0.05