

# ブレンド型による JavaScript プログラミング授業における 意識の向上に役立つ活動

## Useful Activities for Improving Attitude in JavaScript Programming through Blended Classes

宮地 功<sup>1</sup>

Isao MIYAJI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>富山高等専門学校

<sup>1</sup>National Institute of Technology, Toyama College

Email: s8u3m3i2re@hotmail.co.jp

**あらまし** : JavaScript のプログラミングの授業において、講義内容のスライドをスクリーンに投影して講義をし、教科書の文法とプログラム例を説明した。その後、文法事項を練習するプログラム例と演習問題を記載した資料を配付して、説明した。プログラム例を参考に、演習問題のプログラムを作成する演習をした。できるだけ授業中にプログラムを完成するように指導し、そのプログラムと報告書のファイルを e ラーニングの機能で提出させた。最後の 14 週に、学生自身が考えた自主課題のプログラムを作成させて、それを実行させて、相互評価させた。その結果を参考に、15 週までに修正させて、再度相互評価させた。事前と事後に用語認知度調査と意識調査をした。意識を向上させるために役に立つ活動の数について意識と活動のクロス集計表を用いて、クラスター分析と  $\chi^2$  検定の結果から、意識を向上させるために役に立つ活動を知る。

**キーワード** : JavaScript, ブレンド型学習, 演習, 意識, クラスター分析,  $\chi^2$  検定

### 1. はじめに

現在、高等教育機関を中心にして、効果的で、効率のよい、魅力的な授業にするために、ブレンド型学習が実施されている<sup>(6)</sup>。著者はもの作りと評価活動を取り入れた問題解決力を育てる大学教育を進めている<sup>(3)</sup>。講義の支援として、多様な学生に学習する機会を増やし、個人に対応して予習や復習が「いつでもどこでも」できるように支援することが提言されている<sup>(2)</sup>。

その一環として、著者は講義整理ノート、e ラーニング(講義スライドによる学習、演習問題による学習、学生作成教材の相互学習と評価)、小テストなどを組み合わせたブレンド型授業を実践して効果があったことを報告した<sup>(3)</sup>。また、理解度アンケート調査を取り入れて、教員との相互作用を増やすことによって、更に効果を高めることができることも報告した<sup>(4)</sup>。

PHP プログラミングの授業において、理解を深めるための方法が提案されている。その中で、ブレンド型授業は効果があると報告されている<sup>(7)</sup>。作品について協調学習して、その評価したことが報告されている。意識の向上に役に立つ活動も報告されている<sup>(8)</sup>。プログラミング力に関する意識によってクラスター分析をして、意識と学生を分類して、各学生グループの特徴が報告されている<sup>(7)</sup>。力に関係した意識が全体として事後に向上したことがわかった。その中でも、一般的な力に関係した意識よりも、プログラミングに関する意識が向上したことがわかった<sup>(7)</sup>。課題が難しいために一般的な力に関係した意識があまり向上しなかったのか、プログラミングでは一般的な力に関係した意識はあまり向上しないのかを知る必要がある。

JavaScript プログラミングにおいて、用語認知度調査と意識調査して、それらの向上の程度を知る。更に、課題をやさしくすると、先行研究より一般的な力に関係した

意識が向上するかどうかを意識について分析した<sup>(9)</sup>。ここでは、意識を向上させるために役に立つ活動の数について意識と活動のクロス集計表を用いて、クラスター分析と  $\chi^2$  検定をして、その結果から、意識を向上させるために役に立つ活動について、報告する。

### 2. 授業設計と授業内容

A 大学情報系学科では、1 年次に C 言語を習い、2 年次に PHP を習っている。そのため、3 年次では、プログラミングの言語として、Perl, Java, JavaScript の中から選択させている。ここでは、JavaScript を選択した受講生 21 人を対象にする。この授業をブレンド型授業で、1 回 90 分で、15 回行った。動機付けるためと理解度を確認するために、15 回の授業後に定期試験をした。

今日のインターネットで Web サービスを行うには Web サーバ側で動的に CGI などのプログラムを動かして Web ページを変更している。本講義では、CGI としてよく利用されている JavaScript 言語を学習し、基本的なプログラムの動かし方に加えて、動的なホームページの作成ができることを目的とする。

達成目標は次の通りである。(1)サーバとクライアントの関係を理解する。(2)Web サービスについて理解する。(3) JavaScript の使い方を修得する。(4) CGI の作成法を修得する。また、調べる、考える、作る、評価する、修正する活動を授業の中に取り入れて、社会において必要となる問題解決力を高める。

授業の展開として、まず、その日の教科書<sup>(1)</sup>の文法や処理内容に基づいて、スライドを用いて講義を約 35 分した。次に、その日の内容を含んだ例題プログラムと演習問題を記述した資料を配布した。この資料に基づいて、スライドを使ってプログラムについて約 10 分説明した。その後、

文法, 例題のプログラム例, 実行例を参考にして, プログラムを作成する演習問題を提示して演習をさせた(約 45 分). プログラム例を参考にして, 実行して処理の流れや実行結果を確認できるようにした. 演習課題のプログラムができた者には, そのプログラムと報告書のファイルを LMS に提出させた.

演習として, 講義内容に示した章に関係した JavaScript のプログラムを作成する演習問題を 2 題提示した. 1 題は, プログラム例に似た問題で, それを少し変更すればプログラムが作成できるような問題である. もう 1 題は, それを発展させた問題である.

1 回の授業に 1 個のプログラムは作成して提出するように指導した. 時間がある者には, 2 題とも作成するように指導した. プログラムが作成できたならば, そのファイルと A4 用紙の報告書の枠組みに記入したファイルを提出させた. 報告書に記載する内容は, プログラムリスト, 実行結果, 考察である. 成績は演習問題, 課題などの提出物と定期試験で総合的に評価した.

13 回に, 自主課題として, 制御文, 配列, などを使って, 他の人に使ってもらえる, トランプゲーム, 星占い, 算数の学習などのプログラムを設計し, プログラムを作成する演習をした. その実施する流れは, 次の通りである. 12 回に自主課題の内容について説明し, 次回までに作成するプログラムを考えて設計し, 作れるように準備してくるよう伝える. 13 回に, (1)プログラムを作成する. 14 回に他者評価用紙を配布した後に, (2)作成したプログラムを実行する, (3)相互評価をする, (4)それを参考にプログラムを修正する. 次の週の 15 回に, (5)修正したプログラムを再度実行する, (6)再度相互評価をし合う, (7)適切に修正できているかどうかを確認する, (8)報告書を書いて, 提出する.

### 3. 分析結果

JavaScript プログラミングの授業を实践して, 意識の変容を知るために力に関する意識調査を実施した. その事後調査において, 各意識の向上に役立つ活動を尋ねて, その回答に基づいて意識と活動についてクロス集計した. そのクロス集計表を用いて, 意識と活動をクラスター分析して, その結果から, 意識クラスターの向上に役立つ活動クラスターが得られたことについて説明する.

意識と活動についてのクロス集計表は 55 行×33 列である. それを前節で得られたクラスターごとにセルの度数を集計した. この表を 4×3 の分割表として,  $\chi^2$ 検定をした. その結果, 度数の偏りは有意であった( $\chi^2(6)=97.6, p<.001$ ). そこで, 残差分析を行った. 有意性が認められたセルの中で正の残差であるセルに着目する.

この結果から, 「1. 質問し修正し評価することに関する活動」は, 「II. 課題に取り組み修正し遂行する力や表現に関する意識」と「III. プログラムや報告書を読んで理解する力に関する意識」を高めるのに役立つことがわかった.

「2. 教科書や演習で学習しプログラムの作成に関する活動」は, 「I. 情報収集し課題設定し計画的な学習に関する意識」を高めるのに役立つことがわかった.

「3. 講義を聞くことに関する活動」は, 「IV. プログラミングへの興味や知識・理解する力に関する意識」を高めるのに役立つことがわかった.

表 1 意識と活動のクラスターによるクロス集計についての  $\chi^2$  検定の結果

意識クラスター/ 活動クラスター	実度数				期待度数		
	1質問し修正し評価する活動	2教科書や演習で学習しプログラムの作成する活動	3講義を聞く活動	合計	1質問し修正し評価する活動	2教科書や演習で学習しプログラムの作成する活動	3講義を聞く活動
I 情報収集し課題設定し計画的に学習する力	166	387	186	739	180.2	362.4	196.4
II 課題に取り組み修正し遂行して表現する力	124	173	74	371	90.5	181.9	98.6
III プログラムや報告書を読んで理解する力	54	29	20	103	25.1	50.5	27.4
IV プログラミングに興味や知識を持ちコンピュータを理解する力	24	151	121	296	72.2	145.2	78.7
合計	368	740	401	1509	368.0	740.0	401.0
	調整後残差				有意性検定結果		
I 情報収集し課題設定し計画的に学習する力	-1.4	2.0	-1.0			*	
II 課題に取り組み修正し遂行して表現する力	4.2	-1.0	-3.1		***		
III プログラムや報告書を読んで理解する力	6.7	-4.2	-1.7		***		
IV プログラミングに興味や知識を持ちコンピュータを理解する力	-6.8	0.7	5.9				***

\*\*\*  $p<.001$ , \*  $p<.05$

謝辞: 本研究の一部は科学研究費補助金基盤研究(C)「KAKENHI Grant Number 25350364」の補助を受けて行なわれた. アンケート調査に協力していただいた受講生に感謝いたします.

### 参考文献

- (株)アଙ୍କ: "JavaScript の絵本", 翔泳社, 東京 (2011).
- Central Council for Education or Construction of College Program Education (Report), <http://www.meti.go.jp/press/20080627007/20080627007-3.pdf> (2008).
- 宮地功, 吉田幸二: "講義と e ラーニングのブレンディングによる授業実践と効果", 教育システム情報学会誌, Vol.22, No.4, pp.230-239 (2005).
- 宮地功, 吉田幸二, 成瀬喜則: "講義整理ノートを活用した講義と e ラーニングのブレンディッド授業の効果", 教育システム情報学会誌, Vol.24, No.2, pp.208-215 (2007).
- 宮地功編著: "e ラーニングからブレンディッドラーニングへ" (2009) 共立出版.
- Miyaji, I.: "Comparison between Effects in Two Blended Classes Which E-learning is used inside and outside Classroom", US-China Education Review, USA, Vol.8, No.4, pp.468-481 (2011).
- Miyaji, I., Yoshida, K.: "Categories of Attitude and Student Determined by Cluster Analysis of the Attitudes toward Programming Abilities in a Blended Class", International Journal Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE), Vol.5, Issue 4, pp.1845-1853 (Dec, 2014).
- Miyaji, I.: "Useful Activities for Improving the Attitudes and Characteristic of Student Groups in Programming Course", GSTF Journal on Education, Vol.3, No.1, pp.29-38 (Sept., 2015)
- Miyaji, I.: "Change of Term Recognition and Awareness in Blended Class of JavaScript Programming", Proceeding of SITE 2016, Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2016, pp.664-669, Savannah, GA, USA (2016, Mar.)