

経営学部ゼミナールにおけるプログラミング入門教育

Novice Programming Education for Seminar at Faculty of Management

中野 統英, 原田 章
Nobuhide NAKANO, Akira HARADA
追手門学院大学経営学部
Faculty of Management, Otomon Gakuin University

あらまし：本研究では、経営学部ゼミナールの2年次で行った LEGO MINDSTORMS EV3 または LEGO SPIKE PRIME を用いたプログラミング入門教育の実践について、質問紙調査により教育効果を検証した。初めに今回実施した教育について説明する。次に同時に行った質問紙調査の概要および結果について述べる。最後に、本研究の授業におけるプログラミング入門教育の効果を、質問紙調査を実施した時期および7年間の変化の状況などを踏まえて言及する。プログラミング入門教育が、多くの学年で学習効果を上げていたことや、学年の個々の状況によって学習効果が大きく影響されることが分かった。

キーワード：LEGO MINDSTORMS EV3, LEGO SPIKE PRIME, GUI, プログラミング教育, 質問紙調査

1. 緒言

これまで筆者は LEGO ロボットを使ったプログラミング導入教育を行ってきた⁽¹⁾⁻⁽³⁾。筆者は2011年度入学生より経営学部でゼミナールを担当し、そこで LEGO MINDSTORMS EV3(以降 EV3 と略)ロボットを GUI 言語で動作させるプログラミング入門教育を実施し、一定の成果を得た⁽²⁾。さらに、2016年度入学生(Y16)以降、2017年度入学生(Y17)、2018年度入学生(Y18)、2019年度入学生(Y19) および 2020年度入学生(Y20)では EV3 ロボットを用い、2021年度入学生(Y21)および 2022 入学生(Y22)では LEGO SPIKE PRIME(以降 SPIKE と略)ロボットを用いてプログラミング導入教育を実施した^{(1),(3)}。本研究ではこの7年間の教育における質問紙での調査結果について述べる。

2. プログラミング教育の概要

本研究で扱うプログラミング入門教育を行う授業は2年次春学期に行っている「基礎演習1」である。これらは少人数のゼミナールであり、2年生春学期開講の授業である。週1回90分の15回(2021年度以降は週1回105分の13回)で構成される。ただしコロナ禍の影響で、2020年度および2021年度の春学期は対面によるゼミナールが一部できなかったもので、2年次秋学期開催の「基礎演習2」で行った。

「基礎演習1」(Y19 および Y20 は基礎演習2)では、まず授業開始時に第1回目の質問紙調査(T1)を行った。初めに、3人から4人のグループに分かれてロボット作成を行い、これを用いて入門者向けである EV3 ソフトウェア(Y20 以前)または SPIKE 対応の Scratch (Y21 以降)という GUI ツールでプログラミングの基礎を学習した。最後に教員が与えた条件を満たすプログラムを作成する課題を作成した。完成プログラムは共に30ブロックから60ブロック位となり、繰り返し機能を使う学生もいた。学期の最後では第2回目の質問紙調査(T2)を行った。

なお Y18 以前は経営系の2学科の学生だったが、Y19 以降は経営学科情報システム専攻の学生である。

Y16 から Y22 での使用ロボット、質問紙調査の実施時期および参加人数を表1に示す。黄色はコロナ禍で影響を受けた時期である。

表1 入学時期別使用ロボット、アンケート実施時期および学生数 (E は EV3, S は SPIKE)

		T1	T2			T1	T2
Y16	E	13	13	Y20	E	14	14
Y17	E	11	10	Y21	S	10	10
Y18	E	13	13	Y22	S	18	18
Y19	E	18	18				

3. 質問紙での調査について

3.1 調査目的および方法

本研究では、教育効果を調べるため質問紙調査を行った。調査内容は習熟度自己評価、コンピュータへの不安感、学習意欲、授業評価4項目で、これらの時系列変化および学年間での変化を分析した。質問紙の詳しい内容は参考文献⁽³⁾を参照されたい。各項目のリッカート尺度は、習熟度自己評価は1-5で、その他は1-7である。授業評価は時期T2のみで、それ以外はT1およびT2で測定した。

3.2 質問紙調査の分析結果

本研究では、各年度内での異なった時期、および同じ時期での年度間の2つの観点からそれぞれ平均値の差の検定を行い、上記4項目の観点から学生の意識変化を見ることとした。各尺度の平均値を図1から図4に示す。

検定結果だが、同一年度内では表2の年度および項目において有意水準5%で有意となり、同一時期間では表3に示した項目および時期で年度による違いが有意水準5%で有意となった。

表 2 同一学年での有意差のあった検定結果

年度	項目	評価値の大小
Y17	PC 習熟度	T1<T2
Y18	PC 習熟度	T1<T2
Y19	PC 習熟度	T1<T2
Y22	PC 習熟度	T1<T2
	PC 学習意欲	T1<T2

表 3 同一時期での有意差のあった検定結果

項目	時	年度・評価	項目	時	年度・評価
PC 不安	T1	Y18>Y19	PC 学習 意欲	T1	Y16>Y18
		Y16>Y20			Y16>Y19
		Y18>Y20			Y18<Y20
		Y18>Y22			Y19<Y20
		Y19<Y21			Y20>Y22
		Y20<Y21			Y19<Y20
		Y20<Y22			Y20>Y21
	T2	Y16>Y20	授業 評価	T2	Y16>Y21
		Y18>Y20			
		Y20<Y21			
		Y21>Y22			

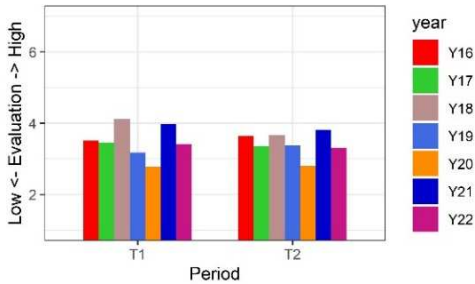


図 2 コンピュータへの不安感の平均値

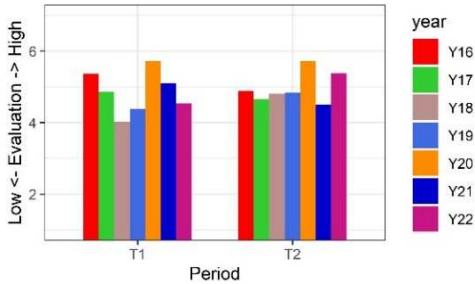


図 3 学習意欲の平均値

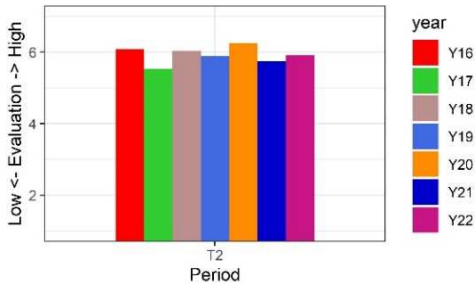


図 4 授業評価の平均値

3.3 考察

まず同一学年間では、多くの学年で PC 習熟度が授業後に向上している。このことから、今回のプログラミング入門教育については PC 習熟度の観点から見て順調に行うことが出来たと思われる。

同一時期間でみた各学年間の格差であるが、PC 不安では Y18 と Y21 が相対的に大きくなっており、Y20 で小さくなっている。また PC 学習意欲においては Y20 が相対的に高くなり、Y19 が小さくなっている。各学年間の相違であるが、プログラミング導入教育においては使用ロボットの違いや学部改組前後の相違よりも、各学年のゼミ生の性格や連帯感などが大きく結果に影響しているものと思われる。なお詳細は全国大会で発表する。

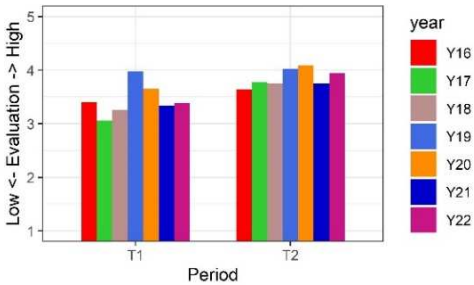


図 1 習熟度自己評価の平均値

4. 結言および謝辞

本研究では、LEGO によるプログラミング入門教育が多くの学年で学習効果を上げていること、学年間で教育効果に大きな差があることが分かった。2023 年度入学生(Y23)以降も SPIKE によるプログラミング教育を実践しており、今後も質問紙調査および分析を行う予定である。

最後に、追手門学院大学経営学部の中西通雄教授から多大なる協力を得たことに謝意を表する。

参考文献

(1) 中野統英, 原田章: "経営学部ゼミナールにおける Java プログラミング教育", 第 48 回教育システム情報学会全国大会抄録集, pp. 155-156 (2023)

(2) 中野統英, 原田章: "経営学部ゼミナールにおけるプログラミング導入教育の効果および分析 -LEGO MINDSTORMS を利用したプログラミング教育-", 日本行動計量学会第 44 回年次大会抄録集, Vol. 19, No. 2, pp. 210-213 (2016)

(3) 中野統英, 原田章: "経営学部学生に対するプログラミング入門教育システムの実践と効果 -LEGO MINDSTORMS ソフトウェアを利用して-", 追手門経営論集, Vol. 27, No. 2, pp.21-36 (2021), <https://www.i-repository.net/contents/outemon/ir/105/105211202.pdf>