

経営学部ゼミナールにおけるプログラミング教育

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で行った LEGO ロボットを用いたプログラミング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言及する。最後に、本研究の授業におけるプログラミング教育の効果を、質問紙調査の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述べる。プログラミング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り学習効果が大きく影響されること、さらに学習効果が上がったものの授業評価が下がった学年があったことも分かった。

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

1. 緒言

これまで筆者は経営学部でゼミナールを担当し、そこで LEGO ロボットを使ったプログラミング教育を行った^{(1)・(3)}。2016年度入学生(Y16)から2020年度入学生(Y20)には LEGO MINDSTORMS EV3(以降 EV3 と略)ロボットを GUI 言語で入門者向けの EV3 ソフトや Java で動作させる教育を実施した^{(2)・(3)}。2021年度入学生(Y21)および2022年度入学生(Y22)では LEGO SPIKE PRIME(以降 SPIKE と略)ロボットを Scratch や Python で動作させる教育を実施した⁽¹⁾。本研究ではこの7年間のプログラミング教育における質問紙の調査結果を述べる。

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教育を行う授業は「基礎演習 1」、「基礎演習 2」および「発展演習 1」である。これらはそれぞれ2年生春学期、秋学期および3年生春学期開講の授業(ゼミナール)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。

「基礎演習 1」(Y19 と 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、次にロボットを用いて入門者向けの EV3 ソフトまたは Scratch 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。学期の最後では第2回目の質問紙調査(T2)を行った。

「基礎演習 2」(Y19 と Y20 は発展演習 1)では、授業開始時に第3回目の質問紙調査(T3)を行った。まず Java または Python の基本を学習し、次に前記言語による LEGO ロボット操作の基礎を学習した。

「発展演習 1」(Y18 から Y20 は発展演習 2)では「基礎演習 1」と同じ課題を満たすプログラムを Java または Python で作成した。Java ではオブジェクト指向のプログラムを作成する学生もいた。3年春学期

の最後に第4回目の質問紙調査(T4)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、オレンジ色は SPIKE を用いた学年である。

表1 入学時期別アンケート実施時期および学生数

	T1	T2	T3	T4
Y16	2年春,13	2年春,13	2年秋,13	3年春,12
Y17	2年春,11	2年春,10	2年秋,12	3年春,8
Y18	2年春,13	2年春,13	2年秋,13	3年秋,12
Y19	2年秋,18	2年秋,18	3年春,18	3年秋,18
Y20	2年秋,14	2年秋,14	3年春,14	3年秋,14
Y21	2年春,10	2年春,10	2年秋,10	3年春,10
Y22	2年春,18	2年春,18	2年秋,18	3年春,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、授業評価の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 と T4 のみで、それ以外は T1 から T4 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。なお Y20 のデータは赤色、Y22

表2 同一学年での有意差のあった検定結果
(青字は悪化している項目)

年度	項目	時期および評価値の大小
Y16	PC 習熟度 授業評価	T1 < T3 T2 > T4
Y17	PC 習熟度	T1 < T2
Y18	PC 習熟度 学習意欲	T1 < T2 T1 < T3
Y19	PC 習熟度	T1 < T2, T1 < T3, T1 < T4
Y20	PC 習熟度	T1 < T4, T2 < T4, T3 < T4
Y21	PC 習熟度 PC 不安	T1 < T4, T3 > T4 T1 > T4
Y22	PC 習熟度 学習意欲	T1 < T2, T1 < T3, T1 < T4, T2 < T4 T1 < T2, T2 > T4

表3 同一時期での有意差のあった検定結果
(赤字は Y20 関連, 下線は Y22 関連)

項目	時期	年度および評価値の大小
PC 習熟度	T3	Y17 < Y20
	T4	Y20 > Y21
PC 不安	T1	Y16 > Y20, Y18 > Y19, Y18 > Y20, Y18 > Y22, Y19 < Y21, Y20 < Y21, Y20 < Y22
	T2	Y16 > Y20, Y18 > Y20, Y20 < Y21, Y21 > Y22
	T3	Y16 > Y20, Y18 > Y20, Y20 < Y21, Y21 > Y22
	T4	Y18 > Y20, Y20 < Y21
PC 学習意欲	T1	Y16 > Y18, Y16 > Y19, Y18 < Y20, Y19 < Y20, Y20 > Y22
	T2	Y19 < Y20, Y20 > Y21
	T3	Y17 < Y20, Y18 < Y20, Y19 < Y20, Y20 > Y21, Y20 > Y22
	T4	Y18 < Y20, Y19 < Y20, Y20 > Y21, Y20 > Y22
授業評価	T4	Y16 < Y20, Y17 < Y20, Y18 > Y22, Y20 > Y22

のデータは黒色で示した。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、同一時期では表3の項目および時期で年度間の違いが有意水準5%で有意となった。

3.3 考察

同一学年ではどの学年でも PC 習熟度が向上しており、今回のプログラミング教育は全学年である程度順調に行うことが出来たと思われる。同一時期では、Y20 の評価値が相対的に高くなっている。また Y22 は PC 習熟度が相対的に高いが、授業評価が低くなっている。詳細は発表時に言及する。

4. 結言

本研究では、LEGO によるプログラミング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 年度入学生以降にも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。

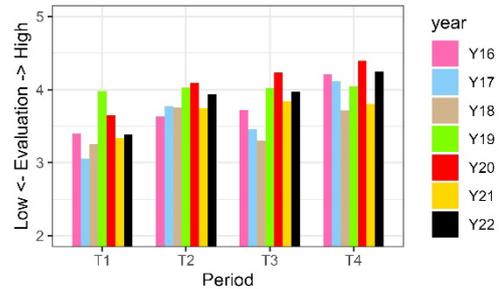


図1 習熟度自己評価の平均値

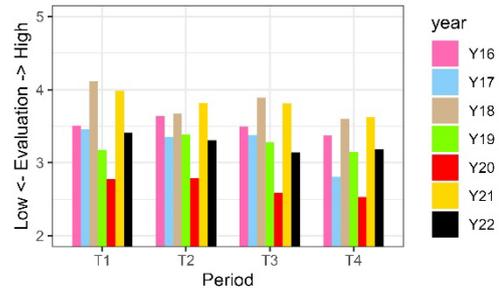


図2 コンピュータへの不安感の平均値

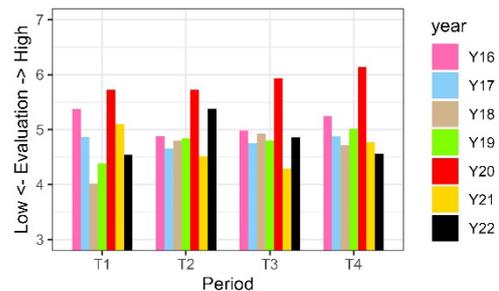


図3 学習意欲の平均値

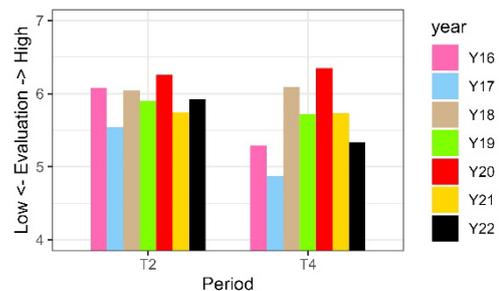


図4 授業評価の平均値

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プログラミング入門教育", 第49回教育システム情報学会全国大会抄録集, pp. 51-52 (2024)
- (2) 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)
- (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>