

プログラム言語科目と数学科目の学習モチベーションの関係分析

Analysis of the Relationship Between Motivation to Learning at the Programming and Math Classes

1641072 高野 宏

Hiroshi TAKANO

指導教員 秋葉 知昭

In this study, I executed survey questionnaire based on the SIEM assessment scale. So, I analyzed results by the multivariate statistics. From the results, I found a factor that it affects motivation to learning at the programming and math classes for the students

1. 緒言

情報教育は文系の学生においても必須のものとなっている。入試制度の多様化により情報教育を実施するのは難しく、数学や理科の学力の弱い学生などは挫折することが懸念される[1]。また教育効果を客観的に評価することは難しい。学生時代に成績が不良であった卒業生が、プログラム言語に関わる仕事を社会人になってこなしている事例は多い。このような現実を考えると、興味を持たせることが教育効果を向上させるための本質であると考えられる[2]。

本研究では経営情報科学科の学生を対象にアンケート調査を行い、プログラム言語科目と数学科目の学習モチベーションに関する調査を行う。

2. SIEM と SIEM アセスメント尺度

2.1 SIEM

SIEM とは、システムティックな情報教育メソッドである。学生のプログラム言語科目の学習モチベーションを高めプログラム言語教育の教育効果を上げる事を目的に土肥ら[1][2]が SIEM を構築した。

2.2 SIEM アセスメント尺度[3]

SIEM アセスメント尺度とは、プログラム言語科目の学習モチベーションを測定する評価尺度である。プログラム言語学習者のモチベーションを向上させる教育の在り方の分析が可能となった。

SIEM アセスメント尺度を以下に示す。

因子 1:授業構成因子

因子 2:自発性因子

因子 3:双方向性因子

因子 4:参加性因子

本研究では SIEM アセスメント尺度を活用した。

3. 卒業研究のアンケート調査

3.1 アンケート調査票の設計

本研究で作成したアンケートは匿名式とし大きく分けて 3 種類の質問、合計 93 問の質問を作成した。

プログラム言語科目の学習モチベーションに関する質問を 19 問、数学科目の学習モチベーションに関する質問を 24 問作成した。これらの質問はリッカート尺度を用いて 5 段階で評価した。

エゴグラムの質問を 50 問作成した。この質問はリッカート尺度を用いて 3 段階で評価した。

3.2 アンケート調査の実施

本研究では情報処理基礎および演習(P1), (P2), 微分方程式, オブジェクト指向システム設計, 応用情報処理および演習の履修者を対象にアンケート調査を実施した。実施した年月は 2019 年 12 月である。各科目の教室に訪問しアンケート調査を実施した。アンケート調査票回収総数は情報処理基礎および演習(P1)44, (P2)32, 微分方程式 11, オブジェクト指向システム設計 12, 応用情報処理および演習 33 の合計 132 であった。

3.3 アンケート調査データの作成と集計

アンケート調査で得たデータは、プログラム言語科目の学習モチベーション、数学科目の学習モチベーションに関するデータを量的変数、エゴグラムに関するデータを質的変数として扱った。

4. 結果と考察

以下に代表的な結果を示す。

重回帰分析での全体的な傾向として自発性因子がプログラム言語科目の学習モチベーションの説明変数となり自発性因子の偏回帰係数は全て正となった。いくつかの結果を図 1, 図 2 に示す。

変数選択	確定率%	残差の分布	残差の連関	予測		
確定率%	回帰係数	カコリスコア	スコアグラフ	予測判定グラフ	分散分析表	
変数名	回帰係数	標準誤差	t値	P値 (両側)	標準偏回帰	トレランス
定数項	-3.149	1.929	-1.633	0.105		
自発性因子(-)	4.198	0.527	7.972	0.000	0.567	0.722
双方向性因子(-)	-0.588	0.402	-1.462	0.146	-0.097	0.826
参加性因子(-)	1.848	0.417	4.427	0.000	0.310	0.742

図1 全科目の重回帰分析

変数選択	確定率%	残差の分布	残差の連関	予測		
確定率%	回帰係数	カコリスコア	スコアグラフ	予測判定グラフ	分散分析表	
変数名	回帰係数	標準誤差	t値	P値 (両側)	標準偏回帰	トレランス
定数項	3.483	4.978	0.700	0.500		
自発性因子	3.901	1.215	3.211	0.009	0.713	1.000

図2 オブジェクト指向システム設計の重回帰分析

数学科目の学習モチベーションの場合は、微分方程式においてのみトレーニング因子が正になった。いくつかの結果を図3, 図4に示す。

変数選択	確定率%	残差の分布	残差の連関	予測		
確定率%	回帰係数	カコリスコア	スコアグラフ	予測判定グラフ	分散分析表	
変数名	回帰係数	標準誤差	t値	P値 (両側)	標準偏回帰	トレランス
定数項	-6.430	2.261	-2.844	0.005		
マスター因子(数)	4.176	0.761	5.489	0.000	0.433	0.651
インタレスト因子	2.849	0.598	4.929	0.000	0.416	0.569
トレーニング因子	-0.754	0.401	-1.880	0.062	-0.140	0.735

図3 全科目の重回帰分析

変数選択	確定率%	残差の分布	残差の連関	予測		
確定率%	回帰係数	カコリスコア	スコアグラフ	予測判定グラフ	分散分析表	
変数名	回帰係数	標準誤差	t値	P値 (両側)	標準偏回帰	トレランス
定数項	-4.607	4.663	-0.988	0.352		
インタレスト因子	4.278	1.197	3.574	0.007	0.689	0.970
トレーニング因子	1.981	0.999	1.983	0.083	0.382	0.970

図4 微分方程式の重回帰分析

また主成分分析では授業に積極的に参加するとプログラム言語科目の学習モチベーションが高くなると考えられる。図5, 図6に結果を示す。

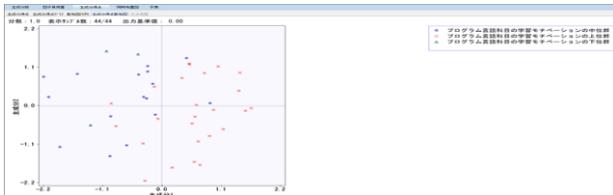


図5 情報処理基礎および演習(P1)の主成分得点散布図



図6 情報処理基礎および演習(P2)の主成分得点散布図

プログラム言語科目の学習モチベーションをグラフィカルモデリングで分析した結果CPとACが学習モチベーションの原因となっていることが分かった。図7, 図8に結果を示す。

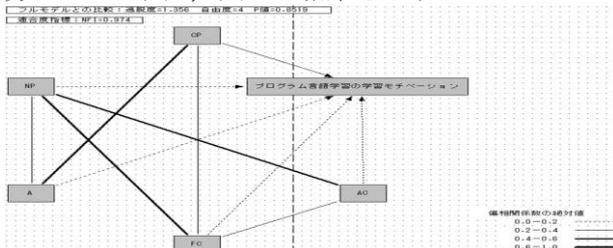


図7 情報処理基礎および演習(P2)の独立グラフ

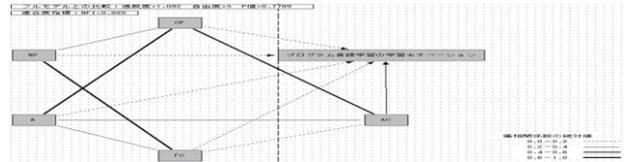


図8 応用情報処理および演習の独立グラフ

数学科目の学習モチベーションをグラフィカルモデリングで分析した結果NPを除く交流分析の4種類の自我の状態が学習モチベーションの原因となっている事が分かった。図9, 図10に結果を示す。

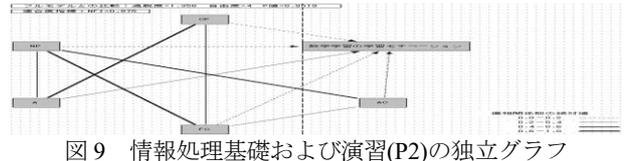


図9 情報処理基礎および演習(P2)の独立グラフ

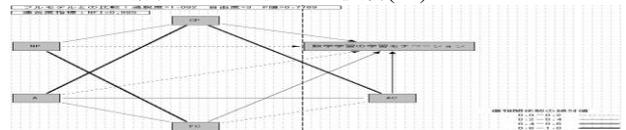


図10 応用情報処理および演習の独立グラフ

5. 結言

プログラム言語科目を自分から学習することが、学習モチベーションを高くすることができると考えられる。また授業に積極的に参加すると学習モチベーションが高くなると考えられる。また基本に忠実な姿勢が学習モチベーションを高くすると考えられる。

数学科目を履修している学生は予習と復習をすると学習モチベーションを高くすることができると考えられる。数学科目の学習モチベーションの全ての因子を総合的に高くすることで、学習モチベーションを高くすることができると考えられる。

謝辞

本研究を進めるにあたりアンケート調査に御回答・御協力頂いた経営情報科学科の皆様には厚く御礼申し上げます。

文献

- [1] 土肥紳一, 宮川治, 今野紀子: SIEMを導入したプログラミング教育の実践効果, 情報教育シンポジウム2003(2003)
- [2] 土肥紳一, 宮川治, 今野紀子: SIEMによるプログラミング教育の客観的評価, 第3回情報科学技術フォーラム(2004)
- [3] 土肥紳一, 宮川治, 今野紀子: SIEMアセスメント尺度によるプログラミング教育の分析, 情報処理学会第67回全国大会(2005)