

教育心理学の手法を用いたアンケート調査による プログラミング教育の評価について

土肥 紳一[†] 宮川 治[†] 今野 紀子[‡]

東京電機大学情報環境学部[‡]

1. はじめに

情報環境学部は、文理融合型の要素を持ったキャンパスとして、平成13年4月に開講した。学生のモチベーション（学習意欲）を高めるための独創的な教育システムを取り入れている[1]。理系コースや文系コースを学んで来た学生の集団に対して、これまでのプログラミング教育の内容で教授することは難しい。そこで、講義内容や指導方法を再検討し、新しいプログラミング教育の指導内容を準備した[2]。この指導内容、指導方法は、学生のモチベーションを高め、教育効果が期待される内容であることを、教育心理学的手法を用いながら時系列評価実験により検証した。その結果について報告する。

2. プログラミング教育における教授法の特徴

(1) スモール・ステップの導入

学習すべき内容はできるだけ細分化されていることが初心者である学生にとっては望ましい。目標に至るステップを細かくし、失敗を最小限におさえるような配慮をし、興味を失わせないように工夫した。それには簡単な問題から少しずつ学習させ、成功の機会を与えながら、自信をつけさせていく方法を取り入れた。たとえば、講義は5分程度説明したらすぐに実習する流れを取り入れている。したがって、例題は10行から20行程度の短いプログラムが大半であり、説明と実習が交互に繰り返せるようにしている。プログラムの入力、Webページで公開している講義ノート、単にコピー&ペーストするのではなく、教員が例題の要点を説明しながら、学生と一緒に入力することを原則としている。

(2) ティーム・ティーチングの導入

複数の教員が各自の専門性を生かして協力し、学生の指導にあたる授業形態である。教員がチームを組んで授業を行うことで、一斉授業より細かな指導が可能となる。学習の速度には個人差があるが、しかし全ての学生が学習内容を

ほぼ理解できるようになるためには、ある程度個別の対応が必要であり、ティーム・ティーチングの形態は柔軟な対応が可能となる。1クラス約70名の学生に対して専任の教員が2名、大学院生のアシスタントが2名で担当している。

(3) 即時フィードバックの導入

プログラミングは単なる座学ではなく、実際にパソコンを操作しながら学ぶ授業である。教員は、一方的な説明になっていないか、クラス全体が説明した内容を十分に理解できているかを正確に把握する必要がある。これを調べるために、授業の理解度と学生の要望等を毎回アンケート調査した[3]。調査結果は、Webページで公開し、次回の授業の最初に簡単なコメントを付けながら解説している。授業評価による理解度が、80%を下回るときは、指導そのものに問題があったものと解釈し、後日、補足している。

3. 教育心理学の手法を用いた質問項目の検討

質問項目を検討するために、ARCSモデルの枠組みを使用し質問項目の検討を行った[4]。

(1) 注意因子：<おもしろそうだ>

知覚的喚起： 自分が入力したプログラムの動作結果を見るのは楽しいですか。

探求心の喚起： 授業では好奇心を刺激されますか。

変化性： 授業内容はマンネリであると思いませんか。（逆転項目）

(2) 関連性因子：<やりがいがありそうだ>

親しみやすさ： 授業の内容は親しみやすいですか。

目的指向性： 授業の意義や目的がはっきりしていますか。

動機との一致： 将来に役立つと思いませんか。

(3) 自信因子：<やればできそうだ>

学習欲求： 自分の到達すべき学習の目標がはっきりしていますか。

成功の機会： 授業中にできた・わかったという実感がありますか。

コントロールの個人化： 授業で学習したことを基にして、自分で工夫し勉強してみようと思いませんか。

(4) 満足感：<やってよかった>

自然な結果： 努力すればただけの学習成果（できるようになる）がありますか。

肯定的な結果： 教員やクラスのメンバーは好意的ですか。

公平さ： 演習問題などは授業内容と一致していますか。

Evaluation of the Computer Programming Education with the Questionnaire using the Educational Psychological Method

[†]Shinichi Dohi, Osamu Miyakawa, Noriko Konno

[‡]Tokyo Denki University School of Information Environment

質問項目を検討した結果，できあがった質問項目を図 1 に示す．各項目の評価尺度は，5 段階リッカート尺度として作成した．

質問項目

*このアンケートは授業をよりよくするために実施するものです．真剣に考えた上で，できる限り厳密かつ正確に回答してください．

このコンピュータプログラミングの授業に関する以下の質問に対して，あなたはどう思うのかを（1：まったくそう思わない，2：あまりそう思わない，3：どちらともいえない，4：ややそう思う，5：強くそう思う）で答えてください．

1. 自分が入力したプログラムの動作結果を見るのは楽しいですか．
2. 授業では好奇心を刺激されますか．
3. 授業内容はマンネリであると思いますか．
4. 授業の内容は親しみやすいですか
5. 授業の意義や目的がはっきりしていますか．
6. 将来に役立つと思いますか．
7. 自分の到達すべき学習の目標がはっきりしていますか．
8. 授業中にできた・わかったという実感がありますか．
9. 授業で学習したことを基にして，自分で工夫し勉強してみようと思いますか．
10. 努力すればしただけの学習成果（できるようになる）がありますか．
11. 教員やクラスのメンバーは好意的ですか．
12. 演習問題などは授業内容と一致していますか．
13. 休まずに出席しようという意欲が起る授業ですか．
14. 授業での自分の参加態度は積極的ですか．
15. もっとプログラミングの勉強を努力しようと思いますか．
16. 授業中，学生・教員などとのコミュニケーションはありますか．
17. このプログラミングの授業は楽しいと思いますか．
18. このプログラミングの授業は理解しやすいですか．
19. プログラミングを学習することは重要だと思いますか．
20. 現在の時点で，プログラミングの知識・技術は身につけていると思いますか．
21. もっとプログラミングの知識や技術を高めたいと思いますか．

図 1 アンケート項目

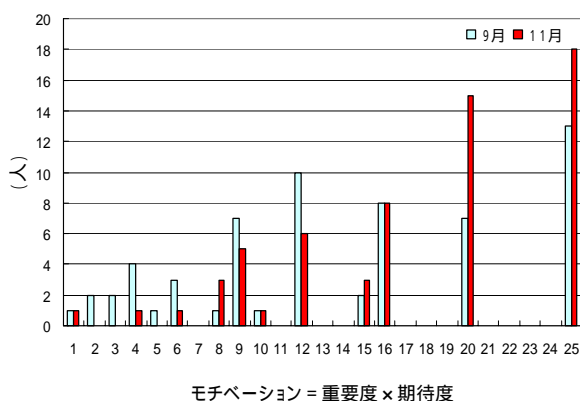


図 2 モチベーションの推移

表 1 モチベーションの分析結果

	9月	11月
平均	14.09677419	17.5
標準誤差	0.961641268	0.829056538
中央値 (メジアン)	12	20
最頻値 (モード)	25	25
標準偏差	7.571970914	6.52799771
分散	57.33474352	42.6147541
尖度	-1.157091112	-0.745829628
歪度	0.080012367	-0.473872876
範囲	24	24
最小	1	1
最大	25	25
合計	874	1085
標本数	62	62

4. 教育効果の測定結果

教育効果を測定するために，コンピュータプログラミング A の Java コースの授業について，9 月と 11 月の状況を測定し，モチベーションの推移を分析した．今回，モチベーションについては，期待と価値理論の枠組みを採用し，重要度と期待度の積で評価した．重要度は質問項目の 19 を，期待度は質問項目の 21 を用いた．モチベーションは 1 から 25 までの値となり，数字が大きいほどモチベーションが高いことを示す．測定結果を図 2 と表 1 に示す．この結果から，11 月のモチベーションが向上していることがわかる．

5. まとめ

教育心理学の手法を用いたアンケート調査によって，教育効果を客観的に評価できたものと考えている．今後は，アンケート調査を繰り返しながら，本教授法の有用性を定量的に実証していく計画である．

参考文献

- 1) 土肥紳一，中村尚五，島田尊正，川勝真喜，ダイナミックシラバスの導入による目的意識の向上，情報処理学会，No4，pp.195-196(2001.9)
- 2) 土肥紳一，宮川治，情報環境学部におけるオブジェクト指向プログラミング教育，情報科学技術フォーラム，No4，p283-p284 (2002.9)
- 3) 土肥紳一，宮川治，大井尚一，授業理解度のリアルタイム収集，日本工学教育協会，(2002.7)
- 4) Keller, J.M., & Suzuki, K. (1988). Use of the ARCS motivation model in courseware design (Chapter 16). In D.H. Jonnasen(Ed.), Instructional designs for microcomputer courseware. Lawrence Erlbaum Associates, U.S.A.