

論文

CD起動型オペレーティングシステムにJava開発環境を実装した 制御学習システムの開発と実践

Development and Implementation of the Control Learning System
in which Java Development Environment is installed in a CD Bootable Operating System

篠崎 健一* 山崎 悟** 矢鳴 虎夫***

Kenichi SHINOZAKI Satoru YAMAZAKI Torao YANARU

*, ** 茨城県立水戸工業高等学校

Ibaraki prefectural Mito technical high school

*, *** 東亜大学大学院 総合学術研究科

Graduate School of Integrated science and Art, University of East Asia

要 旨

近年、高性能なパソコンが普及し、一般家庭のパソコン所有率も高くなっており、自宅でもコンピュータを活用した学習ができるようになってきた。しかし、工業高校の工業科目に関しては、生徒が自宅で演習の続きや自主的な学習を希望しても、本格的な支援が難しいのが実情である。何故ならば、生徒が自宅でプログラミング演習を行う場合、学校と同等のパソコン環境を実現する必要があるが、学校の教材プログラムが有償のものであったりして、貸し出すこともできない。さらに、学校現場においても、教育資金助成は削減されて行く傾向にあり、今後、新たに満足できる実習環境を構築することは期待できない。そこで我々は、CD起動型オペレーティングシステムであるKNOPPIXに、制御系の教材プログラムやSun Microsystems社のJava, gccコンパイラ, Open CASL等のプログラム開発環境、並びに、Java Communications APIなどの制御系APIを導入した。本システムの最大の特徴は、米国Sun Microsystems社のJavaを、CD起動型オペレーティングシステムにインストールして生徒に、無償配布できるという点である。このように、米国Sun Microsystems社より、教育目的で、Javaを組み込み、無償配布を許可された事例は、本システムだけである(平成18年9月21日、現在)。本研究では、教材システムの仕組みや構成、及びに授業実践による効果を論じる。

キーワード: KNOPPIX, Linux, Java, 技術教育, 情報教育

SUMMARY

Recently, the use of high-performance computers has been spreading widely and more and more people own computers at home. Now people can use computers for learning at home. However, as for technical subjects being taught at technical schools, the current circumstances do not allow the schools to fully support students who wish to keep doing the rest of the exercises or study for themselves outside classroom hours. When students conduct programming exercises at home, the PC environment has to be the same as that at school. However, this cannot be achieved because the software programs being used as teaching materials at schools are privately owned and it is prohibited for them to be lent. Furthermore, educational subsidies have been decreasing and developing a new programming exercise environment to meet the demands of the students has been difficult to achieve. For the above reasons, we installed several components to KNOPPIX, an operating system bootable from a CD-ROM. These components include a training program for a control system, Java, developed by Sun Microsystems, Inc. (USA), a GC compiler, a program environment such as Open CASL, and an API control systems such as Java Communications API. The most significant benefit of this system is that we can install Sun Microsystems' Java into the CD-Rom-initiated operating system and distribute the CDs to students for free. This is the only system which has been approved by Sun Microsystems, Inc. in which Java can be installed and distributed to students for free, for educational purposes. (As of September 21, 2006) In this study, we will describe the mechanism and configuration of this training system, as well as its effect on actual classes given to students.

Key words: KNOPPIX, Linux, Java, Technical education, Information education

MPU 命令セット設計実習装置の開発と授業への導入

Study of MPU Instruction-set Design Training

堀 桂太郎*

Keitaro HORI

* 明石工業高等専門学校 電気情報工学科

Akashi National College of Technology, Department of Electrical and Computer Engineering

要 旨

工業技術教育においては、基礎として学んだ多くの個別知識を統合して取り組む実習の設定が不可欠である。このような実習として、コンピュータのハードウェア関連分野においては、MPU(Micro Processor Unit)の設計実習が適している。特に、命令セットの設計は、デジタル回路やアナログ回路、マイクロコンピュータなどの多くの基礎知識の統合が必要となると同時に、コンピュータの動作原理を深く理解することができる。そこで本論では、学生が設計した命令セットを容易に実装できかつ、その命令セットによって作成したプログラムの動作確認が可能なMPU命令セット設計実習装置を提案する。そして、提案した実習装置を用いてより高機能な命令セットを段階的に設計していく手順の具体例を示した。また、この実習装置を用いてMPUの動作原理をより深く理解させるための授業展開例を示した。さらに、授業後の学生アンケート結果をもとに、教育効果について評価・考察した。その結果、提案した実習装置によって学生は興味をもって効果的にコンピュータのハードウェアについて学習できたことを確認した。

キーワード： MPU, 命令セット, 設計実習, 統合型実習, ハードウェア

Summary

Training courses in which separate areas of fundamental knowledge are integrated and treated actively are necessary for technology education. Presumably, training of microprocessor unit (MPU) design is appropriate as such training in fields related to computer hardware. In particular, the design of an instruction set requires much more basic knowledge than that of digital and analog circuitry and microcomputers. That knowledge is related to fundamental comprehension of a computer's operating principles. This paper presents a training system for MPU instruction-set design; in which instruction sets can easily be designed by students and can verify programs coded using instruction-sets. Students then proceed gradually to design more advanced instruction sets using this training system. The author describes procedures for deepening students' comprehension of MPU operation principles. Examples of deployment of the proposed training system in classes are also described. Furthermore, its educational effects are discussed based on questionnaire responses from students upon completion of the class. The results suggest that the proposed training system encourages students to learn about computer hardware effectively and with interest.

Keywords : MPU, Instruction set, Design practice, Integrated laboratory, Computer hardware

工業科目「情報技術基礎」における生徒の自己効力が 自己概念形成に果たす役割

The Effects of “Fundamentals of Information Technology” in Industrial Technology Education on Forming Students’ Self-Concepts in Technical High School

島田和典* 森山 潤** 加藤靖志*** 松浦正史**

Kazunori SHIMADA Jun MORIYAMA Kato YASUSI Masashi MATSUURA

- * 高山自動車短期大学（自動車工学科）
TAKAYAMA College of Automobile Technology
- ** 兵庫教育大学大学院学校教育研究科（自然・生活教育学系）
Graduate School of Education, Hyogo University of Teacher Education
- *** 鳥取市立桜ヶ丘中学校（技術科）
Sakuragaoka Junior High School

要 旨

本研究の目的は、教科工業の科目（以下、工業科目と呼ぶ）「情報技術基礎」における生徒の自己効力が、工業高校生としての自己概念の形成に果たす役割を明らかにすることである。工業高校生 248 名を対象に、「情報技術基礎」の履修前に事前調査を、履修後に「自己概念尺度 19 項目」（森山ら 2004）、「自己効力尺度 12 項目」（加藤ら 2004）を用いた調査をそれぞれ実施した。その結果、「情報技術基礎」の学習において生徒が「実習への自信」（課題遂行感）や「応用に向けた期待感」（応用期待感）を持つことが、自律志向性や社会的価値志向性等の自己概念形成に重要な役割を果たしていることが示唆された。また、応用期待感と共に、自己の情報活用スキルの高まり（スキル習得感）を感じさせることが、専門的能力志向性の形成に寄与していることが示唆された。

キーワード；工業高校，自己概念，自己効力，「情報技術基礎」

SUMMARY

The purpose of this study is to explore the interrelations between students’ self-concepts and their self-efficacy for fundamentals of information technology in industrial technology education. A survey was conducted on 248 industrial high school students by using the “Scale of Self-Concept in Technical High Schools” (Moriyama et. al 2004) and the “Scale of Students’ Self-efficacy” (Kato et. al 2004) As for the results, it was indicated that learning experiences in practical study promoted students’ attitudes toward professional skill development, self-discipline and social values. And also, a feeling of application expectation of students’ self-efficacy had a wide influence on their self-concept. So it was suggested that having a feeling of expectation was important for students.

Key words: Technical High School, Self-concept, Self-efficacy, Fundamentals of Information Technology

論文

知識の構造化から見た情報教育のカリキュラム評価 —ものづくりカリキュラムの体系化を目指して—

Evaluation of Curricula of Information Education from the Viewpoint of Structuralization of Knowledge
- Toward the Systematic Organization of Curricula for Manufacturing -

本村 猛能*

工藤 雄司**

Takenori MOTOMURA

Yuji KUDO

* 川村学園女子大学・教育学部

Faculty of Education, Kawamura Gakuen Women's University

** 筑波大学・附属坂戸高等学校

Senior High School at Sakado, University of Tsukuba

要 旨

本研究は学習過程における「知識の構造化」の診断を通して、ものづくりの観点を考慮に入れながら、情報教育のカリキュラム評価と体系化の在り方を検討することを目的とする。

カリキュラム編成はその評価も重要で、我々は1971年以降のブルーム(Bloom, B. S)等による「認知・精神運動・情意」領域を精査した教育評価理論(taxonomy of educational objectives)を念頭に据え、2001年以降のペレグリーノ(Pellegrino, J. W.)の評価理論の新たな視点を踏まえ、平成12年度以降の継続研究を検討した。これら一連の評価理論を考慮し検討することは、情報教育のカリキュラム改善ばかりでなく、「ものづくり」という観点で共通する工業・技術教育にも重要なヒントを持つと考えた。

その結果、情報教育の内容が科学的要素よりスキル要素に、情報の科学的理解より情報社会参画に傾斜する傾向があった。また、カリキュラム内容が、情意領域の価値・適応、認知領域の応用、精神運動領域の創造への学習段階まで達成し構成されているとは言えず、学年段階に応じたカリキュラムの吟味が必要である。ペレグリーノ評価理論の『学習者の診断・教授方法の改善・学習プログラム自体の評価』の3目標と『認知(Cognition)・観察(Observation)・解釈(Interpretation)』の3つの理論的枠組みで今後検討すべきことが示唆された。

キーワード ; 情報教育, ものづくり, 認知, 観察, 解釈, カリキュラム

Summary

The aim of this study is to evaluate the curricula and the organization of information education through the evaluation of structuralization of knowledge, bearing the point of manufacturing in mind.

Evaluation activities are important in designing curricula, so we reviewed several studies from the year of 2000, bearing in mind the theory of 'taxonomy of educational objectives' of B.S. Bloom (since 1971), which examined the development of cognitive, psychomotor, and Affective fields in mind, and taking the new evaluation theory of J.W. Pellegrino (since 2001) into consideration. To examine these evaluation theories was thought to give us an important suggestion not only for improving information education curricula but also for industry & technical education, both of which have a common viewpoint in terms of 'Manufacturing'.

The conclusion we got showed that the contents of Information Education tend to put more emphasis on skill rather than on science, that is, on informative society participation rather than scientific understanding of Information.

The contents of the curricula did not seem to have reached the learning stages of Affective value and adaptation, cognitive application, and psychomotor creation, and it seemed that the examination of the curricula corresponding to each grade was necessary. It was suggested that the examination should be carried out with the 3 goals of Pellegrino's evaluation theory 'Evaluation of learners, improvement of teaching processes, and evaluation of learning programs' and the 3 theoretical outlines of 'Cognition, Observation, and Interpretation.'

Key word : Information Education, Manufacturing, Cognition, Observation, Interpretation, Curriculum

論文

「ものづくり」を柱とした情報教育における論理回路学習の教材構成

Development of Teaching Materials for Logic Circuit Learning for “Information Education” based on Manufacturing

工藤 雄司* 本村 猛能**
Yuji KUDO Takenori MOTOMURA

* 筑波大学附属坂戸高等学校

Senior High School at Sakado, University of Tsukuba

** 川村学園女子大学教育学部

Faculty of Education, Kawamura Gakuen Women's University

要 旨

教科「情報」における「情報活用の実践力」「情報社会に参画する態度」と同時に重要な要素として「情報の科学的な理解」がある。この要素の在り方として、コンピュータの本質を考える際のブール代数や回路論などの学問体系である「記号論理学」が必修事項であると考え、レディネス調査を踏まえ「論理回路学習教材」を開発し、その学習内容・過程を検討した。

その結果、論理回路を主とする教育は、体系的情報教育の情報に関する理解力、特に、コンピュータの本質を理解し科学的理解を教授するのに妥当であることが伺えた。また、配線方法に関する「気づき」や「ひらめき」などの学習行動に変化の過程がみられた。

今後は、この「気づき」や「ひらめき」とスクリヴァン(Scriven)やペレグリーノ(Pellegrino)の評価理論との関係に言及し、学習者の診断・教授法改善・カリキュラムの評価理論と高校・大学の認知・観察・解釈を踏まえた教材論に基づく比較研究を進める予定である。

キーワード；情報教育，カリキュラム論，学習評価，授業分析，情報教材開発

Summary

As outlined in Japan's Ministry of Education, Science and Culture, curriculum guidelines “scientific understanding of information” as well as “practical use of information” along with “attitudes when participating in the information society” are important elements in the teaching of information literacy.

Therefore, it is necessary for students to learn symbolic logic including Boolean algebra and circuit theory, which are essential for computer development. After conducting a survey to know students' readiness, we developed “Logic circuit learning materials” and examined the contents and processes of the learning.

The results showed that education centered on logic circuits promoted understanding of information in systematic information education, especially for scientific understanding of the essence of computers. Also, during the learning of wiring techniques several changes in students 'awareness' or 'inspiration' were observed.

Based on the relationship between 'awareness' and 'inspiration' and the theories of Scriven and Pellegrino, we are going to carry out a comparative study of the theories on learners evaluations, improvements in teaching methods and curriculum evaluations, and theories on cognition, observations, and interpretations at high school or university levels.

Key words : information education, curriculum theory, evaluation of learning, analysis of teaching, development of teaching materials