

論文の内容の要旨

論文題目	一般情報教育におけるプログラミング入門教育に関する研究
学 位 申 請 者	内田 奈津子

情報機器の発展とインターネットの急速な普及による情報革命により、これまで専門家を中心に、限られた人々のみで使われていた情報通信技術は、一般の人々の暮らしの中に浸透してきた。そして、情報通信技術が積極的に使われるようになった情報化社会においては、人々の生活をより良くするための様々な課題解決に情報通信技術が使われるようになった。しかし、私たちの身近な課題の解決には、ITのスペシャリスト集団のみで対応できるわけではなく、多様な人々が協力して関わって解決する必要がある。なぜなら、ITスペシャリストは、社会のことには精通しているとは限らず、他方で、一般市民は、情報通信技術に精通しているとは限らないことから、両者がかかわることが重要であるからである。そのため、これまで求められていた専門分野に特化したIT人材の枠にとどまらず、誰もが基本的なITスキルを身につけ、社会全体のスキルの底上げをはかる必要がある。

2013年の世界最先端IT国家創造宣言により、小学校へのプログラミング教育の導入が決定し、2020年4月より、小学校でのプログラミング教育が始まった。学習指導要領の改定により2022年度までに、中学校、高等学校においても、継続して全員がプログラミングを学ぶ機会が整う。しかし、高等教育においては、必須化された科目がなく、誰もがプログラミングを学ぶ環境にはなっていない。そのため、小学校におけるプログラミング教育が普及した先を見据え、大学一般情報教育におけるプログラミング教育のあり方も変化するべきである。また、現状、小学校におけるプログラミング教育を受けた生徒が大学に入学するまでには、まだ7,8年の時間がかかることから、高等教育においても、誰もが効果的にプログラミングを学ぶ機会を設けることは急務である。

高等教育においては、初等中等教育からの連続性と社会への接続に配慮し、プログラミングの基礎知識を学ぶだけでなく、学んだ知識を活用することを含めて学ぶ必要があると考える。これに対応するための1つの方法として、初等中等教育では取り上げられていない、チームでソフトウェア開発プロジェクトを実践す

る内容を含む教育を提案する。

従来のプログラミング入門では、ソフトウェア開発のことをカバーした例はなく、またソフトウェア開発に焦点をあてている科目は、プログラミング入門を済ませていることが前提で、1科目の中に両方を盛り込むのは無理であるとあきらめられていた。

本論文では、高等教育において誰もが学ぶべき一般情報教育におけるプログラミング入門を取り上げ、1科目でプログラミングの基礎知識を学ぶだけでなく、チームでソフトウェア開発プロジェクトを実践する内容を含む入門レベルのカリキュラムとして、PBL(Project-based Learning)によるカリキュラムを提案する。描画教材を用いることにより、プログラミングの原理の理解とソフトウェア開発プロジェクトの知識の獲得を、90分15回2単位で実現できることを示し、このカリキュラムによって、プログラミングの概念の理解と社会で求められる資質・能力の育成が図れることを示す。さらに、カリキュラムで使用する描画教材とプロジェクトの効果について示す。

第1章では、情報化社会における時代の変化、教育の変化から、これからの高等教育におけるプログラミング教育の取り組み方について課題提起を行ない、本研究の目的について述べる。

第2章では、提案するカリキュラムを構築するために、高等教育におけるプログラミング教育とアクティブラーニング・PBLに関する関連研究・先行研究を取り上げる。

第3章では、プログラミング入門にPBLを加えて学ぶ方式を提案し、高等教育における一般情報教育のカリキュラムを設計する。PBLによるプロジェクトには、チームで取り組むソフトウェア開発プロジェクトを取り上げる。対象は、全学生（情報系を専門としない学生が中心）であり、本格的なソフトウェアを開発することは困難であることから、1つの絵をソフトウェアに模擬した描画教材を提案する。

第4章では、設計したカリキュラムを実装し、実践授業を行い、①90分15回2単位のカリキュラムの妥当性について、到達目標の観点から実装したカリキュラムの評価、②社会で求められる資質・能力の育成について、コンピテンシー評価の分析により検証する。

第5章では、第4章で行なった実践授業での提出物を分析し、プログラミングの概念の理解と活用について検証する。

第6章では、第4章および第5章の実践授業の結果から明らかになった問題の見直しを図り、カリキュラムと教材の修正を行う。修正に基づき実践授業を実施し、履修者の提出した課題から、プログラミングの概念の理解と活用について再度検証する。さらに、描画教材とプロジェクトによる効果を検証する。

第7章では、社会への接続の観点から追跡調査を行う。実践授業の履修者を対象に、履修後の活動への影響をアンケートにより調査する。

最後に、第8章で、本研究の成果をまとめ、初等中等教育における学習指導要領改定によるプログラミング教育が普及し定着した後の展望について述べる。

論文審査の結果の要旨

学位申請者氏名 内田 奈津子

審査委員主査 中山 泰一

委員 岩崎 英哉

委員 小林 聡

委員 寺田 実

委員 小花 貞夫

(*自筆署名の場合に限り、押印省略可)

日本学術会議は、2016年に「情報学の参照基準」を、2020年に「情報教育課程の設計指針—初等教育から高等教育まで」を公表し、小学校から高等学校、大学へとつながる一貫した情報教育の体系を示した。大学での一般情報教育、特にプログラミング入門教育のありかたについての研究が重要になってきている。

本論文は、情報を専門とするとは限らない、文系を含んだ一般の大学におけるプログラミング入門教育にPBL(Project-based Learning)を実践する内容を取り込んだ新しい教育カリキュラムを提案するとともに、実践した結果をもとに、その有効性を示すものである。

本論文は、「一般情報教育におけるプログラミング入門教育に関する研究」と題し、全8章より構成されている。

第1章と第2章は、序論と準備であり、研究の背景、本論文の目的、大学におけるプログラミング教育とPBLについての関連研究を述べている。

第3章は、プログラミング入門にPBLを加えて学ぶ方式を提案し、大学における一般情報教育のカリキュラムを設計している。PBLとしてはチームで取り組むソフトウェア開発プロジェクトを取り上げている。

第4章から第6章では、第3章で設計したカリキュラムを実装し、実践授業を行った結果を述べている。

第4章では、実践授業を行い、到達目標の観点からカリキュラムの妥当性を評

価し、社会で求められる資質・能力の育成についてはコンピテンシー評価の分析にて検証している。

第5章では、実践授業での提出物の分析を通して、プログラミングの概念の理解と活用について検証している。

第6章では、第4章と第5章の評価の結果からカリキュラムを修正し、修正後のカリキュラムに基づく実践授業を行い、プログラミングの概念のよりよい理解と活用が得られたことを評価している。

第7章では、実践授業の履修者を対象に、履修後の効果を追跡調査し、有用性を示している。

第8章では、本研究の主要な結果を要約し、さらに、2022年実施の高等学校の新学習指導要領によりプログラミング教育が変更された後の展望について述べている。

本論文の成果は、大学におけるプログラミング入門教育にPBLを導入してその効果を検証し、多くの有益な結果を示したことである。

本論文は、大学における一般情報教育としてのプログラミング教育に関する成果を示したものであり、その内容は高く評価できる。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認める。