

産業の情報化に伴う新学習指導要領についての一考察

吉田 聡

- I はじめに
- II 企業の情報化と求められる人材
- III 新学習指導要領の特徴
- IV 情報教育の現状
- V 今後に向けた課題
- VI むすび

【要旨】

高度情報通信社会の進展に伴い、企業における業務も変化するとともに、企業が求める人材も変化してきた。このため、学校における人材育成も改革を行う必要が生じ、例えば高等学校では2003年度より普通科においても「情報科」が必修科目となった。しかし、全国の多くの高等学校において「情報A」を必修科目としていたため、生徒の興味や関心に沿ったものではなく、教育内容にも偏りがあった。このような背景から、2013年度より新たな学習指導要領が実施された。本論文では、高度情報通信社会の進展に伴い、必要となる業務や求められている人材を示すとともに、新学習指導要領が初めて適用される本学新入生を対象に情報教育の現状を調査し、新たな学習指導要領の効果や課題などについて示す。

【キーワード】

企業の情報化、求められる人材、情報教育、新学習指導要領、情報入試

Abstract

With the development of an advanced information communication society, it has been also changed business in the enterprise and human resources required by companies. For this reason, it becomes necessary to reform the human resource development at school. For example, "Information Science" became a compulsory subject even in the general course in high school since 2003. However, it had the compulsory subject "Information A" in a number of high school. Therefore, this subject is not intended to be adapted to the interests and concerns of the students, there was a bias in educational content. From this background, a new course of study has been carried out since 2013. In this paper, I show the human resources that are business and sought needed in

advanced information communication society. And, I investigate the current state of information education for freshmen, then I show the effects and challenges of the new curriculum guidelines.

I はじめに

パーソナルコンピュータやインターネットの普及など、高度情報通信社会の進展に伴い、情報ネットワークを活用した業務も盛んに行われるようになってきた。また、企業間ネットワークも構築され、企業における生産性や製品の質も向上し、これまで紙媒体で作成されていた文書をデータ化し、通信回線を通じてやり取りする EDI (Electronic Data Interchange) などの電子商取引などを導入することでビジネスの形態が変化するだけでなく、オンラインショップなどの普及によって消費者の購買活動にも大きな影響が与えられた。その後、スマートフォンも普及し、消費者も気軽に情報の発信ができるようになり、口コミサイトやレビューサイトなどを活用して、企業や店舗、サービスなどの情報を共有できるようになってきた。最近では、製品そのものにコンピュータを組み込み、それらをインターネットに接続し、必要に応じて人工知能による処理を行う IoT (Internet of Things) の考え方も導入されるようになってきた。

このような状況になると、産業においても情報技術の知識を有する人材を育成する必要が出てきて、初等中等教育の段階から高度情報通信社会に対応した情報教育を行う必要も生じてきた。このような背景から、小学校の段階で「総合的な学習の時間」にてパソコンを活用する授業が導入され、また中学校の「技術・家庭科」の技術分野において「情報に関する技術」といった項目が設定されるようになった。さらに、高等学校においても、これまでは情報技術や情報処理について学ぶのは商業高校や工業高校など、一部の学校に限定されていたが、2003 年度より普通科においても「情報科」が必修科目となり、すべての生徒が「情報科」について学ぶことで、高度情報通信社会に対応した人材の育成に取り組むようになった。高等学校において「情報科」が必修科目となった当時は、情報活用の実践力に重きを置いた「情報 A」、情報の科学的な理解の育成に重きを置いた「情報 B」、情報社会に参画する態度の育成に重きを置いた「情報 C」が設置されていて、この中から 1 科目を選択履修することになっていた。ところが、全国の 75% 近くの高등학교において「情報 A」を必修科目としていたため、生徒の興味や関心に沿ったものではなく、教育内容にも偏りがあった。さらに、原則として「情報科」は入試科目ではなかったため、未履修の問題だけでなく、情報科の教員不足による専門外の教員による授業などで、当初の到達目標を達成しないといった問題も生じるようになった。

そうした中、2013 年度より新たな学習指導要領が実施され、普通科高校における情報科については「社会と情報」、「情報の科学」の 2 科目を設けて、これらの中から選択履修させるようになった。そして、2016 年度より、大学においても新学習指導要領の適用された新入生が入学するようになった。

本論文では、まず企業における情報化の変遷や、高度情報化社会における企業にとって必要とされる人材について述べる。そして、新しい学習指導要領における初等中等教育での情報教育について述べていく。その上で、新学習指導要領が初めて適用される本学新入生を対象に情報教育の現状を調査し、新たな学習指導要領の効果や課題などについて示す。

これまで、情報教育についての現状や課題について報告してきたが^{1), 2)}、本論文では企業の情報化や高度情報化社会における企業が求める人材についても言及するとともに、新しい学習指導要領に改訂されたことによる学習効果の変化についても示していくものである。

II 企業の情報化と求められる人材

1. 企業の情報化の変遷

1940年代におけるコンピュータの誕生に伴い、企業においても情報化が進むようになってきた³⁾。1940年代から1960年代にかけてのコンピュータは、空調設備のある大型の電子計算機室に大型コンピュータ、中型コンピュータ、ミニコンピュータなどの階層化されたコンピュータが配置され、コンピュータに関する技術を持った者が情報処理を行うといった集中処理の形態が中心であった。

1970年代頃にはマイクロプロセッサ (MPU) が開発されるとともに、ソフトウェアではグラフィカルユーザインタフェース (GUI) が登場することで、パーソナルコンピュータ (パソコン) が登場した。パソコンは、これまでの大型コンピュータと異なり、個人がワープロソフトや表計算ソフトなどを使うことのできる機器として、急速に普及が進んできた。これに伴い、企業等においてもOA (Office Automation) の考え方が普及し、業務においてもパソコンを利用した処理が多く用いられるようになってきた。

1990年代の中頃になるとインターネットが普及し、情報ネットワークを活用した業務も盛んに行われるようになってきた。また、企業間ネットワークも構築され、企業における生産性や製品の質も向上し、電子商取引などを導入することでビジネスの形態が変化するだけでなく、消費者の購買活動にも大きな影響が与えられた。

2000年代の中頃になると、パソコンだけでなくスマートフォンも普及し、アプリケーションを活用した購買のほか、消費者自ら情報を発信して企業や店舗、サービスなどの情報を共有できるようになってきた。

近年では、製品そのものにコンピュータを組み込み、それらをインターネットに接続し、必要に応じて人工知能による処理を行うIoT (Internet of Things) の考え方も導入されるようになってきた。

2. 求められる人材

企業での情報化が進展して業務の内容も変わることで、企業にて求められる人材像も変化してきている。具体的に求められる能力は、情報システムに関する基礎的な理解、エンドユーザコンピューティング、企画提案力、業務改革のための高い視点、プロジェクト管理能力などである⁴⁾。

パソコンやインターネットを活用した業務が増えているため、これらの知識は必要不可欠と考えられるが、製品にコンピュータが組み込まれることも多くなってきたため、製品を開発する際にはコンピュータのハードウェアやソフトウェア、ネットワークなどの情報システムについての知識も必要となってくる⁴⁾。例えば、商品やサービスを高機能化するた

めには、どのような情報システムを活用すれば良いのか、もしくはどのようなコンピュータを組み込めば良いのかといった考え方も必要になる。そのためには、コンピュータを利用することでどのようなことができるのかを理解することが重要となる。従来は、情報システムを開発する際には、コンピュータに関する専門知識を持つ技術者が行っていたが、専門的な業務を行う情報システムを構築したり、社会のニーズに合った情報システムを開発したりするためには、コンピュータの専門知識だけでは不十分であり、業務に関する知識や顧客のニーズを分析する能力も必要となってくる。このため、専門的な業務を行う情報システムを開発したり、コンピュータを組み込んだ製品を開発したりする際には、システム開発の専門知識を持った者と、業務や製品に関する専門知識を持った者が協調しながら行わなければならない。このことから、システム開発には現場の担当者に加わることや、顧客のニーズを開発者に伝える役割が重要となるため、情報システムの開発者以外の者でも、システム開発の方法や開発プロセスでの仕様書などを理解することが求められている⁴⁾。さらに、顧客と開発者との間でのインタフェースとなる役割を持つ者も重要となる。最近では、情報システムについての専門知識を持たない者でも簡単なプログラムを作成するためのソフトウェアパッケージも発売されている。このようなソフトウェアを用いて、情報システムの利用者自身がシステム開発を行うことをエンドユーザコンピューティングと呼んでいる。したがって、システムの利用者でもシステム設計や構築が行えることも求められている。

企業で業務を行う際には、企業における問題点を発見・分析し、その問題の解決方法を提案して文書にまとめる能力も求められている。他社との競争に勝ち、情報社会における企業の存在意義を確立するためにも、業務を見直して改善する能力を持つ者が必要とされている。このためには、顧客や社会のニーズや抱えている問題を分析し、自社の強みを生かした商品やサービスを企画する能力や開発する能力が求められる。そして、顧客に対して情報システムを提案する際にも、顧客の業務を理解するとともに、情報システムを導入する目的や効果を明確にする能力が求められる。さらに、企業の経営理念やビジネスモデル、企業や部署の強みや弱みについても理解する能力も求められる⁴⁾。

また、新しく商品を開発するためには、異なる複数の部署や他社のメンバーとの協力で、商品の企画から設計および製造を行うことが多くなっている。したがって、異なる専門家でプロジェクトとして業務を遂行する能力や管理する能力も重要となる。プロジェクトを管理するためには基本的な知識である PMBOK の体系に基づいて、それぞれの専門家の能力を発揮させたいうえで、限られたコストの中で期限までに完成させられるための能力も必要となる⁴⁾。なお、PMBOK とはアメリカプロジェクトマネジメント協会 (PMI) が取りまとめたプロジェクトマネジメントに関する知識体系であり、各種プロジェクトを実施する際のフレームワークとして事実上の国際標準として利用されている。

Ⅲ 新学習指導要領の特徴

1. 小学校および中学校での情報教育

小学校では、情報に特化した科目はなく「総合的な学習の時間」を中心に、各科目にて情報機器を活用するように示している。学習指導要領においても、総則編第1章第4の2の(9)にて『各教科等の指導に当たっては、児童がコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ、コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け、適切に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。』と示している⁵⁾。従来の学習指導要領との違いとして、「コンピュータで文字を入力するなどの基本的な操作や情報モラルを身に付け」とあり、小学校の段階にてコンピュータリテラシーの能力や情報モラルの知識を身につけさせるようにしている。総合的な学習の時間においては、国際理解、情報、環境、福祉・健康などの現代社会の課題や児童の興味・関心に基づく課題、地域や学校の特色に応じた課題を扱うことになるが、内容において『(8) 情報に関する学習を行う際には、問題の解決や探究活動に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。』と示している⁶⁾。この内容は、新学習指導要領において初めて記載されたものであり、情報を収集・整理・発信によって「問題の解決や探求活動」を行うという、企業が求める能力である「企画提案力」にも対応したものと考えることができる。なお、この記載について、従来は中学校における「技術・家庭科」にて示されたものであったが、新学習指導要領においては、小学校の段階で身につけさせるようにしている。

中学校学習指導要領では、総則編第1章第4の2の(10)にて『各教科等の指導に当たっては、生徒が情報モラルを身に付け、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切かつ主体的、積極的に活用できるようにするための学習活動を充実するとともに、これらの情報手段に加え視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。』と示している⁷⁾。このうち、特に情報教育に重点を置いている科目は「技術・家庭科」と「道徳」である。

技術・家庭科においては、「技術分野」の「D 情報に関する技術」にて情報教育を行っている。この区分の内容は、「情報通信ネットワークと情報モラル」、「デジタル作品の設計・制作」、「プログラムによる計測・制御」の3項目で構成されている⁸⁾。「情報通信ネットワークと情報モラル」では、コンピュータの構成と基本的な情報処理のしくみ、情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用のしくみを学び、著作権や発信した情報に対する責任と情報モラル、情報に関する技術の適切な評価・活用について考えるようにしている。「デジタル作品の設計・制作」では、メディアの特徴と利用方法を知り、制作品の設計ができるようにするとともに、多様なメディアを複合して表現や発信ができるようにしている。「プログラムによる計測・制御」では、コンピュータを利用した計測・制御の基本的なしくみを学ぶとともに、情報処理の手順を考えた上で簡単なプログラムの作成も行っている。

従来の学習指導要領とは異なり、すべての項目を生徒に履修させているものの、情報に関する時間数は改定前が約 44 時間だったのに対して、改訂後は約 22 時間となっているため、すべての内容を指導することが困難と考えられる⁹⁾。

道徳においては、学習指導要領道徳編における第 5 章第 4 節の 5 にて「情報モラルの問題に留意した指導」を示している¹⁰⁾。

2. 高等学校における共通教科「情報」

高等学校普通科にて学ぶ「情報」の内容は、「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の 3 つの観点からなる¹¹⁾。

ここでの「情報活用の実践力」とは、課題や目的に応じた情報手段の適切な活用、必要な情報の主体的な収集・判断・表現・処理・創造、受け手の状況などを踏まえた発信・伝達としている。「情報の科学的な理解」とは、情報活用の基礎となる情報手段の特性、情報を適切に扱い、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法としている。「情報社会に参画する態度」とは、社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響、情報モラルの必要性や情報に対する責任、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度としている。

従来の学習指導要領においては、「情報 A」は情報活用の実践力、「情報 B」は情報の科学的な理解、「情報 C」は情報社会に参画する態度に、それぞれ重きを置いた科目としていた。そして、普通科高校においては、これら 3 科目の中から 1 科目以上を履修することになっていた。しかし、全国の約 3/4 の高校が「情報 A」を必修科目としていて、「情報 B」と「情報 C」を開設している高校が少数であったことに加え、教科書に沿った内容にせず一部の内容のみを指導している高校も少なくなかった⁹⁾。このため、情報の科学的な理解や情報社会に参画する態度についての知識が不十分であるなど、学習指導要領に示された科目の目標を達成していないといった課題が生じた。

中央教育審議会においても従来の情報教育の問題点を踏まえて、情報社会に積極的に参画できる能力を身につけ情報に関する科学的な見方や考え方を確実に定着させるよう科目の見直しを図ること、情報を活用する上で必要となる情報モラル・知的財産の保護・情報安全等の実践的な態度を身につけさせること、生徒の多様な学習要求や進路希望等を実現させるよう、より広く、より深く学習することを可能にする内容を重視する、といった答申を行い¹²⁾、「社会と情報」、「情報の科学」の 2 科目を設けることになった。また、このときに従来呼ばれていた「普通教科『情報』」を「共通教科『情報』」と呼ばれるようになった。

「社会と情報」の目標を『情報の特徴と情報化が社会に及ぼす影響を理解させ、情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、情報社会に積極的に参画する態度を育てる。』とし¹³⁾、情報の活用と表現、情報通信ネットワークとコミュニケーション、情報社会の課題と情報モラル、望ましい情報社会の構築について取り上げている。「社会と情報」は、情

報社会に積極的に参画する態度を育てることを目標としていることから、従来の「情報 C」に対応した科目と考えることができる。これに加えて、情報の活用と表現についても取り上げていることから、「社会と情報」は「情報 C」+「情報 A」の一部と考えることができる。

「情報の科学」の目標を『情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させ、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。』とし¹³⁾、コンピュータと情報通信ネットワーク、問題解決とコンピュータの活用、情報の管理と問題解決、情報技術の進展と情報モラルについて取り上げている。「情報の科学」においては、情報技術を問題の発見と解決に活用するための科学的な考え方を習得させることを目標としていることから、従来の「情報 B」に対応した科目と考えることができる。これに加えて、情報社会の発展に主体的に寄与する能力の育成についても取り上げられていることから、「社会と情報」のように社会との関連性について学ぶ機会を増やしていることがわかる。

また、教育課程を編成するにあたって、従来の学習指導要領においては実習時間として「情報 A」では年間授業時数のうち2分の1以上、「情報 B」と「情報 C」においては3分の1以上充てる必要があった。新学習指導要領においては、実習に配当する授業時数の割合が示されなくなったものの、原則として同一年次で2単位を集中的に履修させるよう示されている。

3. 専門教科「情報」

日本において、プログラマやシステムエンジニア、ネットワーク技術者などの情報技術に携わる技術者の数が不足しており、情報社会に貢献できる技術者の育成を目的に、普通教科「情報」の開設と同時期に専門教科「情報」が開設された。

その後、情報産業の構造の変化や、情報産業が求める人材の多様化、細分化、高度化に対応し、創造力、考察力、問題解決力、統合力、職業倫理等を身に付けた人材を育成する観点から、科目の新設を含めた再構成、内容の見直しが行われることになった¹²⁾。具体的には、情報の各分野における応用的な知識と技術、職業倫理等を身に付けた人材を育成するというを目的に、従来11科目で構成されていたものを新学習指導要領においては13科目とした。この改訂により、新設した科目は「情報と問題解決」、「情報テクノロジー」、「データベース」、「情報メディア」の4科目である。また、従来の「図形と画像の処理」と「マルチメディア表現」の2科目は、「表現メディアの編集と表現」に整理統合した。さらに、従来の「情報と表現」から「情報の表現と管理」に、「アルゴリズム」から「アルゴリズムとプログラム」に、「コンピュータデザイン」から「情報デザイン」に、「情報システムの開発」から「情報システム実習」に、「マルチメディア表現」から「情報コンテンツ実習」に、それぞれ名称の変更を行った。そして、「情報実習」と「モデル化とシミュレーション」の2科目は廃止となった。したがって、今回の改訂によって専門教科「情報」は、「情報産業と社会」、「課題研究」、「情報の表現と管理」、「情報と問題解決」、「情報テクノロジー」、「アルゴリズムとプログラム」、「ネットワークシステム」、「データベース」、「情

報システムの開発」、「情報デザイン」、「情報メディア」、「メディアの編集と表現」、「情報コンテンツの開発」の13科目から構成される。

「情報と問題解決」は、情報と情報手段を活用した問題の発見と解決に関する基礎的な知識と技術を習得させ、適切に問題解決を行うことができる能力と態度を育てることを目標とした科目であり、問題解決の概要、問題の発見と解決、問題解決の過程と結果の評価について学ぶことになる。

「情報テクノロジー」は、情報産業を支える情報テクノロジーの基礎的な知識と技術を習得させ、実際に活用する能力と態度を育てることを目標とした科目であり、ハードウェア、ソフトウェア、情報システムについて学ぶことになる。

「データベース」は、データベースに関する知識と技術を習得させ、実際に活用する能力と態度を育てることを目標とした科目であり、データベースシステムの概要、データベースの設計とデータ操作、データベースの操作言語、データベース管理システムについて学ぶことになる。

「情報メディア」は、情報メディアに関する知識と技術を習得させ、実際に活用する能力と態度を育てることを目標とした科目であり、メディアの基礎、情報メディアの特性と活用、情報メディアと社会について学ぶことになる。

IV 情報教育の現状

1. 調査内容と結果

新学習指導要領での情報教育の現状を分析することを目的に、2016年7月に本学商学部新入生210名に「高校時代に学んだ情報教育についての調査」(アンケート調査)を行った。調査対象を新入生としたのは、高校時代に学んだ内容についての記憶が比較的鮮明と考えられることと、学習指導要領改訂後に入学する初めての大学生であるからということによる。調査項目は、高校時代に履修した情報関連の科目について(科目名, 単位数, 学年)のほか、企業で求められる情報処理能力¹⁴⁾の習得の有無、高校時代にもっと学びたかった内容、大学入学後の情報処理関連科目(情報リテラシーなど)を難しいと感じるか、についてである。新学習指導要領は、2013年度に高等学校に入学した生徒から適用される。このため、今年度の本学商学部新入生のうち、2013年度に普通科高校を入学した生徒に絞って分析を進めていく。表1に、高校時代に履修した情報関連の科目の分布を示す。

表1 高校時代に履修した情報関連の科目

科目名	人数	%
社会と情報	78	42.9%
情報の科学	49	26.9%
情報A	41	22.5%
情報B	7	3.8%
情報C	7	3.8%

表 1 に示したように、普通科高校出身の 4 割以上が「社会と情報」を履修していたことがわかる。また、3 割近くが旧学習指導要領における情報科（情報 A・情報 B・情報 C）を履修していたこともわかった。表 2 に高校在学時における情報関連科目の配当時間を示す。

表 2 情報科の配当時間

	人数	%	有効回答
週 2 時間 1 年間	13	8.4%	27.7%
週 1 時間 2 年間	4	2.6%	8.5%
週 1 時間 1 年間	30	19.4%	63.8%
覚えていない	63	40.6%	
上記以外	5	3.2%	
未回答	40	25.8%	

表 2 に示したように、有効回答（明確に覚えている人数）のうち、少なくとも 6 割以上の学生が標準単位数（2 単位）を充足していないと回答していることがわかる。表 3 に履修した学年を示す。

表 3 履修した学年

	人数	%	有効回答
1 年生のみ	48	20.1%	42.9%
2 年生のみ	25	10.5%	22.3%
3 年生のみ	16	6.7%	14.3%
1 年生と 2 年生	5	2.1%	4.5%
1 年生と 3 年生	0	0.0%	0.0%
2 年生と 3 年生	5	2.1%	4.5%
全ての学年	13	5.4%	11.6%
覚えていない	8	3.3%	
未回答	119	49.8%	

表 3 に示したように、有効回答のうち 4 割以上の学生が 1 年生のみで履修したと回答していることがわかる。表 4 に、情報科の科目（社会と情報・情報の科学など）を生徒自身が選択履修できたかどうかについて示す。

表 4 選択の可否

	人数	%
選択できた	2	1.3%
一部の科目のみ選択できた	6	4.0%
すべて学校が決めた科目だった	143	94.7%

表 4 に示したように、9 割以上の学生が「すべて学校が決めた科目だった（生徒自身が選択することはできなかった）」と回答していることがわかる。表 5 に、情報科を担当してい

た教員の専任教員・兼任教員・非常勤講師の分布を示す。

表5 担当教員の専任・兼担・非常勤の分布

	人数	%
「情報科」専門の教員	97	65.5%
「数学」など他の科目を専門とする教員	35	23.6%
非常勤講師など	16	10.8%

表5に示したように、6割以上の学生が「情報科」専任の教員が授業を担当したと回答していることがわかる。表6に、中学校にて学んだ「技術・家庭科」の内容が高等学校で情報科を履修するのに役だったかどうかの分布を示す。

表6 中学校における「技術・家庭科」の内容と高等学校での情報科の関連

	人数	%
履修するのに役立った	7	4.7%
どちらかといえば役立った	56	37.8%
どちらかといえば役立たなかった	32	21.6%
ほとんど役立たなかった	25	16.9%
内容が関連していなかった	28	18.9%

表6に示したように、4割以上の学生が中学校での「技術・家庭科」の内容が高等学校における情報科を履修するのに役立ったと回答しているものの、5割以上が役立たなかった若しくは関連していなかったと回答していることがわかる。表7に、「社会と情報」を履修した学生にとっての到達目標を達成したかどうかについて示す。

表7 「社会と情報」における到達目標の達成度

	達成したと思う		どちらともいえない		達成しなかったと思う	
	人数	%	人数	%	人数	%
情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用するための、情報の特徴とメディアの意味	33	21.4%	34	22.1%	87	56.5%
情報のデジタル化の基礎的な知識と技術および情報機器の特徴と役割	28	18.2%	36	23.4%	90	58.4%
情報を分かりやすく表現し効率的に伝達するために、情報機器や素材を適切に選択し利用する方法	21	13.6%	42	27.3%	91	59.1%
コミュニケーション手段の発達をその変遷および	21	13.6%	44	28.6%	89	57.8%

通信サービスの特徴						
情報通信ネットワークの仕組みと情報セキュリティを確保するための方法	17	11.0%	44	28.6%	93	60.4%
効果的なコミュニケーションの方法および情報の受信および発信時に配慮すべきこと	24	15.6%	40	26.0%	90	58.4%
情報化が社会に及ぼす影響および情報技術を適切に活用することの必要性	36	23.4%	26	16.9%	92	59.7%
個人認証と暗号化などの技術的対策や情報セキュリティポリシーの策定などの情報セキュリティ	35	22.7%	27	17.5%	92	59.7%
情報を保護することの必要性とそのため法規および個人の責任	39	25.3%	27	17.5%	88	57.1%
情報システムの種類や特徴およびそれらが社会生活に果たす役割と影響	26	16.9%	37	24.0%	91	59.1%
人間にとって利用しやすい情報システムの在り方、情報通信ネットワークを活用して様々な意見を提案し集約するための方法	20	13.0%	41	26.6%	93	60.4%
情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して問題を解決する方法	15	9.7%	45	29.2%	94	61.0%

表7に示したように、すべての項目について5割以上の学生が達成しなかったと回答していることがわかる。表8に、「情報の科学」を履修した学生にとっての到達目標を達成したかどうかについて示す。

表8 「情報の科学」における到達目標の達成度

	達成したと思う		どちらともいえない		達成しなかったと思う	
	人数	%	人数	%	人数	%

コンピュータにおいて、情報が処理される仕組みや表現される方法	16	10.4%	22	14.3%	116	75.3%
情報通信ネットワークの構成要素、プロトコルの役割、情報通信の仕組みおよび情報セキュリティを確保するための方法	10	6.5%	20	13.0%	124	80.5%
情報システムとサービスについて、情報の流れや処理の仕組み、社会生活に果たす役割と及ぼす影響	17	11.0%	18	11.7%	119	77.3%
問題の発見、明確化、分析及び解決の方法	8	5.2%	27	17.5%	119	77.3%
問題の解法をアルゴリズムで表現する方法、コンピュータによる処理手順の自動実行の有用性	10	6.5%	19	12.3%	125	81.2%
モデル化とシミュレーションの考え方や方法	11	7.1%	21	13.6%	122	79.2%
問題解決における情報通信ネットワークの活用方法、情報を共有することの有用性	13	8.4%	20	13.0%	121	78.6%
情報を蓄積し管理・検索するためのデータベースの概念	15	9.7%	18	11.7%	121	78.6%
問題解決の過程と結果について評価し、改善することの意義や重要性	11	7.1%	21	13.6%	122	79.2%
社会の情報化が人間に果たす役割や及ぼす影響について理解させ、情報社会を構築する上での人間の役割	10	6.5%	25	16.2%	119	77.3%
情報社会の安全とそれを	16	10.4%	22	14.3%	116	75.3%

支える情報技術の活用、情報社会の安全性を高めるために個人が果たす役割と責任						
情報技術の進展が社会に果たす役割と及ぼす影響	17	11.0%	20	13.0%	117	76.0%

表 8 に示したように、すべての項目について 7 割以上の学生が達成しなかったと回答していることがわかる。表 9 に、大学入試で「情報科」が選択できた場合に受験したかどうかについて示す。

表 9 大学入試で「情報科」が選択できた場合の受験の希望

	人数	%
選択したと思う	11	8.3%
どちらともいえない	40	30.1%
選択しなかったと思う	82	61.7%

表 9 に示したように、6 割以上の学生が大学入試で情報科を選択しなかったと思うと回答していることがわかる。表 10 に、高校にて情報科を履修したことによって、入学前よりもパソコンの操作や情報処理を学ぶのが好きになったかどうかについての分布を示す。

表 10 情報科の履修によるパソコン操作に対する意識

	人数	%
より好きになった	47	31.8%
変わらなかった	82	55.4%
好きにならなかった	19	12.8%

表 10 に示したように、5 割以上の学生が情報科の履修によりパソコン操作の意識が変わらなかったものの、3 割の学生は情報科の履修によりパソコン操作が好きになったと回答していることがわかる。表 11 に、情報に関する知識やパソコンのスキルを身につけるために、「情報科」の授業は十分にあったかどうかの分布を示す。

表 11 情報の知識やパソコンのスキルを身につけるための情報科の内容

	人数	%
身につけるのに十分あった	23	15.5%
どちらともいえない	58	39.2%
足りなかったと思う	67	45.3%

表 11 に示したように、4 割以上の学生が情報に関する知識やパソコンのスキルを身につけるために「情報科」の授業は足りなかったと回答していることがわかる。表 12 と表 13 に、高校時に情報科を履修したことによって身についた、企業で求められる情報処理能力を示す。

表 12 身についた能力（履修科目別）

	社会と情報	情報の科学
情報社会に必要なスキル・情報技術を用いたビジネスのスキル	18.2%	12.5%
社会を支える様々な情報システムの知識	20.5%	16.3%
情報弱者(デジタルデバイド)についての問題意識	19.2%	20.4%
サイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識	56.4%	49.0%
情報ネットワークやセキュリティについての知識	51.3%	38.8%
データを分析する方法	19.2%	10.2%
情報システムの作成手順についての知識	20.5%	12.2%
コンピュータや周辺装置の仕組みについての知識	32.1%	30.6%
新しい情報技術(3DプリンタやAR技術)の知識	6.4%	4.2%

表 12 に示したように、「社会と情報」を履修した学生の 5 割以上がサイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識、情報ネットワークやセキュリティについての知識について「身についた」と回答している。「情報の科学」を履修した学生については 5 割以上「身についた」と回答している項目はないものの、「社会と情報」同様にサイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識、情報ネットワークやセキュリティについて「身についた」と回答している学生が比較的多い。

表 13 身についた能力（履修時間別）

	週2時間を 1年間履修	週1時間を 2年間履修	週1時間を 1年間履修
情報社会に必要なスキル・情報技術を用いたビジネスのスキル	23.1%	0.0%	13.8%
社会を支える様々な情報システムの知識	30.8%	0.0%	23.3%
情報弱者(デジタルデバイド)についての問題意識	30.8%	0.0%	16.7%
サイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識	53.8%	25.0%	63.3%
情報ネットワークやセキュリティについての知識	23.1%	0.0%	53.3%
データを分析する方法	15.4%	25.0%	10.0%
情報システムの作成手順についての知識	23.1%	0.0%	16.7%
コンピュータや周辺装置の仕組みについての知識	23.1%	25.0%	26.7%
新しい情報技術(3DプリンタやAR技術)の知識	15.4%	0.0%	3.3%

表 13 を見ると、週 1 時間を 1 年間履修した学生が、サイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識、情報ネットワークやセキュリティについての知識、コンピュータや周辺装置の仕組みについての知識について、週 2 時間を 1 年間履修した学生よりも身についたと回答している学生の比率が高い。表 14 に、高校時代にもっと学びたかった内容について示す。

表 14 高校時代にもっと学びたかった内容

	社会と情報	情報の科学
インターネットやメールの活用方法	17.9%	20.4%
ワープロソフトの活用方法	41.0%	46.9%
表計算ソフトの活用方法	33.3%	36.7%
データベースソフトの活用方法	14.1%	24.5%
プレゼンテーションソフトの活用方法	28.2%	30.6%
ホームページの作成	25.6%	34.7%
プログラミング	37.2%	40.8%
グラフィックデザイン	25.6%	20.4%
コンピュータのハードウェアやソフトウェア	12.8%	18.4%
ネットワーク技術	29.5%	34.7%
セキュリティ対策	23.1%	26.5%
携帯情報端末(スマートフォンや iPad など)の活用	26.9%	26.5%
社会における情報システムの活用	10.3%	14.3%
インターネットや携帯情報端末上のモラル・法律など	11.5%	10.2%
その他	0.0%	2.0%

表 14 を見ると、「社会と情報」を履修した学生、「情報の科学」を履修した学生いずれも「ワープロソフトの活用方法」、「プログラミング」の順でもっと学びたかった人数が多いことがわかる。最後に、大学入学後（高校卒業後）の情報処理関連科目を難しいと感じるのかについて、調査結果を表 15 と表 16 に示す。

表 15 大学入学後の情報処理関連科目について（履修科目別）

科目名	とても簡単	どちらかといえば簡単	どちらかといえば難しい	とても難しい
社会と情報	1.3%	33.3%	53.8%	11.5%
情報の科学	0%	26.5%	65.3%	8.2%

表 15 を見ると、「社会と情報」を履修した学生、「情報の科学」を履修した学生いずれも「どちらかといえば難しい」と回答している学生が最も多いことがわかる。

表 16 大学入学後の情報処理関連科目について（履修時間別）

	とても簡単	どちらかといえば簡単	どちらかといえば難しい	とても難しい
週 2 時間 1 年間	0%	61.5%	30.8%	7.7%
週 1 時間 2 年間	0%	0%	100%	0%
週 1 時間 1 年間	0%	42.9%	57.1%	0%

表 16 を見ると、週 2 時間を 1 年間履修した学生にとっては 6 割以上がどちらかといえば簡単と感じている。週 1 時間を 1 年間履修した学生にとっては 6 割近くがどちらかといえば難しいと感じていることがわかった。

2. 考察

ここでは、新学習指導要領の効果について、旧学習指導要領にて履修した学生のデータ²⁾も用いながら検証する。

まず、高校時代に履修した科目であるが、学習指導要領改訂前では「情報 A」を履修した学生が 70%を超えていたが、「情報 B」を履修していた学生は約 15%で、「情報 C」を履修していた学生は 10%未満であった。これに対して、新学習指導要領にて表 1 に示したとおり、「社会と情報」を履修していた学生が 42.9%、「情報の科学」を履修していた学生が 26.9%であった。新学習指導要領においては、旧学習指導要領での科目である「情報 A」に直接対応した科目はないものの、「社会と情報」が「情報 C」に加えて「情報 A」の内容も含まれていることから「情報の科学」よりも高い採択率になったものと考えられる。また、新学習指導要領が適用された 2013 年度高校新入生（2016 年高校卒業生）においても、旧学習指導要領の科目である「情報 A」、「情報 B」、「情報 C」を履修していたことがわかった。本来、新学習指導要領は 2013 年 4 月 1 日の入学生から年次進行で段階的に適用させることになっているが、この時点では適用が十分になされていなかったとも考えられる。

情報科の配当時間については、学習指導要領改訂前では、週 2 時間を 1 年間で履修したと回答した学生は 18%、週 1 時間を 2 年間で履修したと回答した学生は約 15%、週 1 時間を 1 年間で履修したと回答した学生は約 60%、未履修と回答した学生は約 7%であった。改訂後に入学した学生は、未履修と回答した学生はいなかったものの、週 2 時間を 1 年間で履修したと回答した学生は 27.7%、週 1 時間を 2 年間で履修したと回答した学生は約 8.5%、週 1 時間を 1 年間で履修したと回答した学生は約 63.8%であった。新学習指導要領においては、原則として同一年次で 2 単位を集中的に履修させるよう示されているため、週 2 時間を 1 年間で履修した学生が増えたものと考えられるが、規定の時間数に満たない学生が依然として 60%を超えている。

企業で求められる情報処理能力を見ると、改訂前に入学した学生のうち、情報社会に必要なスキル・情報技術を用いたビジネスのスキルが 12.0%、社会を支える様々な情報システムの知識が 10.6%、情報弱者（デジタルデバイド）についての問題意識が 9.2%、サイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識が 34.5%、情報ネットワークやセキュリティについての知識が 24.6%、データを分析する方法が 5.6%、情報システムの作成手順についての知識が 7.7%、コンピュータや周辺装置の仕組みについての知識が 18.3%、新しい情報技術（3D プリンタや AR 技術）の知識が 4.2%の学生が「身についた」と回答していた。改訂後は、情報社会に必要なスキル・情報技術を用いたビジネスのスキルが 17.0%、社会を支える様々な情報システムの知識が 17.9%、情報弱者（デジタルデバイド）についての問題意識が 18.7%、サイバー犯罪・知的財産権やプライバシーについての知識が 40.0%、情報ネットワークやセキュリティについての知識が 34.9%、データを分析する方法が 17.1%、情報システムの作成手順についての知識が 16.8%、コンピュータや周辺装置の仕組みについての知識が 28.8%、新しい情報技術（3D プリンタや AR 技術）の知識が 8.2%の

学生が「身についた」と回答していた。このことから、すべての項目について改訂後の方が「身についた」と回答している学生が多いことがわかる。

大学入学後（高校卒業後）の情報処理関連科目を難しいと感じるかについて、改訂前に入学した学生については、とても簡単と回答した学生が2%、どちらかといえば簡単と回答した学生が38%、どちらかといえば難しいと回答した学生が53%、とても難しいと回答した学生が7%であった。改訂後は、とても簡単と回答した学生が0.6%、どちらかといえば簡単と回答した学生が26.6%、どちらかといえば難しいと回答した学生が60.4%、とても難しいと回答した学生が12.3%であった。

以上のことから、学習指導要領が改訂されたことにより、企業で求められる情報処理能力について、教育効果は上がったものと考えられる。

V 今後に向けた課題

アンケート調査結果を見ると、現状でも規定の2単位を履修していないと回答している学生が2割近くいることがわかった。また、新学習指導要領に示されている「原則として同一年次で2単位を集中的に履修させる」ことができていないと回答している学生についても2割以上いることがわかった。さらに、新学習指導要領が適用される2013年度入学生でも、旧学習指導要領の科目である「情報A」、「情報B」、「情報C」を履修していたと回答している学生が3割近くいることがわかった。今後は、これらの問題を改善する必要があると考えられる。

授業の到達目標についても、「社会と情報」を履修した学生は学習指導要領に掲載されている項目すべてにおいて、「達成しなかったと思う」と回答した人が5割以上であった。「情報の科学」については8割以上が「達成しなかったと思う」と回答していた。今後は、それぞれの項目について学ぶ意義などを明確にした上で、目的意識を持って教育することが重要と考えられる。

また、情報科を担当する教員のスキルの問題も存在する。表5にも示したように、情報科以外を主たる教科として担当している教員によって情報科を学んだ学生が23.6%いることがわかった。すべての普通科高校においては「情報科主任」の教諭を配置する必要があるが、学校によっては数学や公民など他の教科を担当している教員が情報科主任を担当し、多くのクラスで非常勤講師が情報科を担当するといった方法をとる学校もある。また、情報科の教員になるためには、大学の教職課程にて教職に関する科目としての「情報科教育法」のほかに、教科に関する科目として「情報社会及び情報倫理」、「コンピュータ及び情報処理(実習を含む。）」、「情報システム(実習を含む。）」、「情報通信ネットワーク(実習を含む。）」、「マルチメディア表現及び技術(実習を含む。）」、「情報と職業」の各区分からそれぞれ2単位以上、合計で20単位以上取得しなければならない。しかし、普通科高校にて情報科が必修科目として設定される際に、他の教科を担当している教員が15日間の講習を受けることで、情報科の教員免許を取得したというケースもある。これらの教員は情報科

を主たる専門領域にしているわけではないが、学校ごとの専任教員数を増やすことができないため、大学にて情報科を専門的に学び、教職課程を履修して情報科の教員免許を持つ者がいても新規に採用する教員が少ない。このため、引き続き、専門外とする「情報科」を指導せざるを得ないといった問題もある。この場合、学習指導要領に示された内容を十分に指導せず、ワープロソフトや表計算ソフトの使用法の指導に終始している場合もある。さらに、教員免許を取得するための必修科目である「教育実習」についても、実習生の母校（実習受入校）の情報科主任が情報科以外を主たる教科として担当している場合、情報科での教育実習の指導が困難となり、実習生の受け入れ自体できなくなることも考えられるため、他の免許状を併せて取得させ、情報科以外の教科で教育実習せざるを得ない場合もある。

一方で、大学入試において「情報科」を試験科目に設定する必要性も指摘されており、「情報入試研究会」も設立され、高校生対象に公開模擬試験などを行うという動きもある^{15),16)}。2013年5月に第1回大学情報入試全国模擬試験が実施され、全国5カ所の本試験会場と6カ所の団体試験会場（高等学校の校舎）にて合計80名が受験した¹⁷⁾。試験範囲は、高等学校普通科の新学習指導要領にて定められた科目である「社会と情報」および「情報の科学」である。高校生は47名が受験し、最高点が90点、最低点が16点、平均点は34.1点であった¹⁷⁾。また、一部の大学においても入試科目に「情報科」を加えることの重要性が指摘されており、例えば明治大学情報コミュニケーション学部においては入試にて「情報総合」という科目名で、2013年度入試においては情報社会や情報倫理に関する問題、論理的な説明に関する問題、与えられた情報から規則を抽出する問題、長文読解の問題を出題した¹⁸⁾。さらに、慶應義塾大学総合政策学部と環境情報学部（SFC）においても、2016年度入試から「情報」を入試科目に加えることになった¹⁹⁾。

入試科目に「情報」を加えることは意義があると考えられるが、表9に示したように、6割以上の学生が大学入試で「『情報』を選択しなかったと思う」と回答している。多くの大学で入試科目として「情報」が設定されていないため、「情報科での受験」が現実的に考えられないということも理由として考えられるが、表3にも示したように「情報科」の履修は4割以上の学生が1年次にて終わらせている。このため、入試対策や受験に対するモチベーションも上がらないことも考えられる。

表10に示したように、3割の学生は高校での情報科の履修によりパソコン操作が好きになったと回答しているものの、5割の学生は以前と変わらなかったと回答し、1割の学生は好きにならなかったと回答している。また、「社会と情報」と「情報の科学」のどちらを履修させるかについては、本来は高校でどちらか一方の科目に決めてしまうのではなく、いずれの科目も設定して生徒の多様な能力・適性、興味・関心等に応じて生徒が主体的に選択できるようにすることが望まれている。しかしながら、表4に示したように、9割以上の学生が「すべて学校が決めた科目だった（生徒自身が選択することはできなかった）」と回答している。今後は、生徒の能力や興味、適正に応じて情報科を学ぶことの意義や必要性

をよりアピールし、入試においても受験を希望するよう充実した教育を行うことも重要と考えられる。

VI むすび

本論文では、まず企業における情報化の変遷や、情報化した企業にとって必要とされる人材について示した。そして、新しい学習指導要領における初等中等教育での情報教育について示した。その上で、高等学校において新学習指導要領が初めて適用された本学新生を対象に情報教育の現状について調査を行い、企業における情報化の変遷や、高度情報化社会における企業という観点からも新たな学習指導要領の効果や課題などについて示した。

新学習指導要領に改訂された後でも、普通科高校において、教科「情報」の標準単位数を充足していない高校が60%以上存在することがアンケート調査により判明したため、改善の余地があることを示した。また、新学習指導要領における各到達目標について「達成しなかったと思う」と感じている学生が多数いたため、こちらも改善の余地があることを示した。

しかしながら、学習指導要領改訂後においては、改訂前よりも企業で求められる情報処理能力について、すべての項目で「身についた」と感じている学生が多かったため、今後この比率を増やせるよう教育の充実化について、引き続き検討する必要があることも示した。

今後は、IoT、組込みシステム、人工知能、マルチメディア技術など、より高度な技術が活用されるようになってきた情報社会における人材育成や教育について検討するとともに、大学での一般情報教育や専門課程としての情報教育の課題などについても検討していく予定である。

なお、アンケート調査の実施および分析にあたっては、本学商学部新生および授業担当教員にご協力いただいた。ここに御礼申し上げます次第である。また、本研究の一部は産業研究所平成28年度研究プロジェクトによるものである。

参考文献

- 1) 吉田聡 “初等中等教育における情報教育に関する一考察”，愛知淑徳大学教志会研究年報第2報（2016）
- 2) 吉田聡 “情報教育の現状と課題についての一考察”，愛知学院大学地域分析，第52巻2号（2014）
- 3) 木村猛能，角和博，山本利一，本郷健，森山潤，中村隆敏，工藤雄司『改訂 情報科教育法』学術図書出版社（2010）
- 4) 駒谷昇一，辰巳丈夫『情報と職業』オーム社（2002）
- 5) 文部科学省『小学校学習指導要領解説総則編』（2008年）

- 6) 文部科学省『小学校学習指導要領解説総合的な学習の時間編』(2008年)
- 7) 文部科学省『中学校学習指導要領解説総則編』(2008年)
- 8) 文部科学省『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』(2008年)
- 9) 久野靖, 辰巳丈夫, 大岩元, 小原格, 兼宗進, 佐藤義弘, 橘孝博, 中野由章, 西田知博, 半田亨『情報科教育法』オーム社(2011)
- 10) 文部科学省『中学校学習指導要領解説道徳編』(2008年)
- 11) 文部科学省『初等中等教育における教育の情報化に関する検討会(第7回)配付資料』
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/027/shiryo/05073101/004-4.pdf
- 12) 中央教育審議会『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)』
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1216828.htm
- 13) 文部科学省『高等学校学習指導要領解説情報編』(2010年)
- 14) 駒谷昇一“一般企業現場に求められる能力について”日本情報科教育学会第6回全国大会, pp5-6(2013)。
- 15) 鈴木貢“情報入試－ワーキンググループの目的と活動内容－”, 情報処理, Vol. 54, No. 9, pp952-955(2013)
- 16) 久能靖“あなたにとって「情報」って入試科目ですか?”, 情報処理, Vol. 55, No. 4, pp352-355(2014)
- 17) 佐久間拓也, 辰巳丈夫“第1回大学情報入試全国模擬試験問題の紹介と解説・実施報告”, 情報処理, Vol. 55, No. 4, pp356-362(2014)
- 18) 山崎浩二“情報入試で求める人材とは”, 情報処理, Vol. 55, No. 4, pp363-365(2014)
- 19) 村井純, 服部隆志, 植原啓介“グローバルな学際人材のための情報科入試”, 情報処理, Vol. 55, No. 4, pp366-370(2014)