

# ESTEAM教育における教員志望者へのキャリア教育

## :IoT教材を使用したデザインシンキングの育成

The Career education for prospective teachers in ESTEAM education  
: The Development of design thinking ability using IoT teaching materials

小酒井正和\*, 山田義照\*\*

Masakazu Kozakai\* and Yoshiteru Yamada \*\*

\*玉川大学工学部マネジメントサイエンス工学科, 194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1

\*\*玉川大学工学部エンジニアリングデザイン学科, 194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1

\*Department of Management Science, College of Engineering, Tamagawa University,  
6-1-1 Tamagawagakuen Machida-shi Tokyo 194-8610

\*\*Department of t of Engineering Design, College of Engineering, Tamagawa University,  
6-1-1 Tamagawagakuen Machida-shi Tokyo 194-8610

### Abstract

The purpose of this paper is to clarify the effects of prospective teachers on learning how to use industrial society and technologies in Society 5.0. To this end, we will examine the ideal way of career education assuming the AI-Ready industrial society, which tends to be insufficient for prospective teachers. In conclusion, case studies using MESH and IoT prototyping of food factories can encourage prospective teacher students to understand industrial society and the cloud-based IoT technologies, and It can help achieve career education for prospective teachers.

Keywords: Society 5.0, ESTEAM Education, Design Thinking, IoT Education, Carrier Education

### 1. はじめに

2020年より新しい小学校の学習指導要領が本格施行され、プログラミング教育など、新しい学習方法が導入される。しかしながら、そこで注意が必要なのは、新しい教育方法が導入される以上に、新しい教育理念や教育の目的があって、それに適合した新しい教育方法の実施が求められていることである。昭和の頃の教育目標のまま、令和の時代の教育方法が適用されても、教育現場において骨抜きにされ、形骸化されてしまうだけであろう。

Society5.0の実現を目指す日本において、教師を目指す学生にとって必要な知識、態度、技能と

はなにかについては議論の余地が大きい。学習指導要領が新しくなり、それに対応できる教師教育が行われているかということ、必ずしも肯定的な回答はできない現実がある。少なくとも、工学部の数学教員養成プログラムの中で、Society5.0の産業社会やテクノロジーについて必須の知識を身につけてもらう機会は少なく、工学部の卒業生としてテクノロジーに関する知識が十分ではない学生も多いのが現状である。

そこで、これまでマネジメントサイエンス学科では、産業社会の理解のほか、新しい学習指導要領の実施やSociety5.0時代の教師に必要な知識、態度、技能を身につけるための機会として、3年生

必修科目であるビジネスコンテツツという授業の再設計を行った。本論文では、ビジネスコンテツツにおいて、数学教員を目指す学生が企業就職を目指す学生とともに同じグループの中で学ぶことで、どのような効果があるかについて考察する。

## 2. 研究の背景と目的

現在のように、変化が激しく、不確実性の高い環境において組織の寿命が尽きないようにするためには、組織が主体的に環境を創造し、更新し続ける必要がある。そのため、わが国の産業社会全体においてイノベーションが求められている。

そのイノベーションに対応できる人材をより多く輩出できるように、現在の初等教育や中等教育において、STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) 教育が注目されている。しかし、教育現場ではSTEAM教育を実践できる教師の乏しさという課題が残っており、それらの教師を育成できる教育システムが未整備のまま解決には至っていない。

STEAM教育は、単に理系教育に芸術教育を加えたものではなく、デザインシンキングを子供たちに身につけてもらう教育方法である。この場合のデザインシンキングとは、ものごとや課題に対する直観的な解 (Art) を、STEMの知識を用いながらスピーディにトライ&エラーを繰り返しながら、より最善の解に到達しようとする思考様式である。このような素養は、従前の教育システムの下では育成は十分ではなかった。現在の教師志望者はその素養を大学生であるうちに身につけなければ、教育現場の教育改革の一角を担う即戦力にはなれない。

他方、わが国における社会的な要請として、長期的な人材育成の目標として、自ら事業創造ができる人材を産業社会へ輩出できるようにすることも教育活動に求められている。子供の頃からのキャリア教育を通じて、自らの学びのデザインを

できるStudy Agencyとして成長できるような指導法の実現も求められる (OECD, 2019)。

さらに、新しい学習指導要領を概観すると、随所にデータサイエンスに関連する統計学やデータ分析に関する学びも早期化させる傾向が見てとれる。昨今の日本の大学においても、データサイエンスに関する科目を必修化するといった流行の兆しもある。

そのような社会背景の中、玉川大学では全人教育の現代的な実践方法としてESTEAM教育が掲げられている。ESTEAMとは、ELF, Science, Technology, Engineering, Art, Mathematicsの頭文字を取ったものである。ESTEAM教育とは、労作教育を現代的に解釈して、分野を超えた学びから得られる創作活動の中から主体的で対話的で深い学びを得るための教育活動であるとも言える。

ESTEAM教育の推進において、教師教育の育成もまた現代的な解釈が与えられ、Society5.0時代にふさわしい教師を輩出できるように試行錯誤を繰り返すべきである。そこで、玉川大学工学部マネジメントサイエンス学科では、ビジネスコンテツツという科目を、企業就職を目指す学生と数学教員を目指すものが同じグループとなり、Society5.0時代の社会課題の解決を行うという課題をこなすPBL授業としてデザインした。

本論文の目的は、マネジメントサイエンス学科における教員志望の学生が、Society5.0時代の産業社会、テクノロジーの活用法を学ぶ効果について明らかにすることである。そのために第6セメスターで開講される必修科目のビジネスコンテツツにおいて、教員志望の学生がSociety5.0社会に関連する社会課題の解決策を考案する中で、どのような教育効果が得られるかについて考察する。そうすることによって、教職志望者に対して不足しがちなAI-Readyの産業社会を想定したキャリア教育のあり方を検討することができる。

### 3. 研究方法と授業の概要

#### 3. 1. 研究方法

本論文では、教員志望の学生が、Society5.0時代の産業社会や、テクノロジーの活用法を学ぶ効果について明らかにするために、ビジネスコンテンツを受講するマネジメントサイエンス学科の3年生に対するアクションリサーチを採用する。ビジネスコンテンツの受講者に対して、インプットとして現在および将来において社会実装されるテクノロジー、IoT時代のものづくり、デザインシンキングについて学ぶ機会を提供し、アウトプットとして他大学の学生や高校生とともに社会課題の解決策を発表する機会を与え、その結果として、受講者に知識、技能、態度の側面において、どのような状態が見られたのかを考察する。

研究の対象者であるビジネスコンテンツの受講者は、数学教員養成プログラムの学生のほか、企業への就職を目指す学生、および公務員を目指す学生も含まれる。そこで、それぞれのキャリア志望ごとに、どのような差が存在するかを考察するとともに、受講者の考え方において、どのような要因が存在するかについても考察することとする。

#### 3. 2. ビジネスコンテンツの概要

玉川大学では、1セメスターの単位取得上限を基本16単位までとする履修単位制限を採用している。工学部教職志望者は数学教員養成プログラムという課程に在籍し（その多くはマネジメントサイエンス学科に所属）、卒業認定単位の多くを教職課程の科目でカバーすることができる。この制度は、教員採用試験対策のために効率的な学びを行えるという利点がある一方で、世の中を広く学ぶ機会を失ってしまう危険性もある。

玉川大学工学部マネジメントサイエンス学科では、3年次の学科必修科目ビジネスコンテンツにおいて、初等教育および中等教育の教員を志望する学生が、経営学や経営工学を学ぶ学生とともに、

グループごとにビジネスプランづくりを行ってもらおうという教育目的をもって2009年度にスタートした。

ビジネスコンテンツでは、提示した課題の解決を提案し、外部の審査員（経営者やコンサルタント）から評価を得るというPBL授業の形式を採用している。本授業の課題の変遷は表1のとおりである。

表1 ビジネスコンテンツでの課題の変遷

2009	玉川学園周辺を活性化させるビジネスを企画せよ！
2010	小田急町田駅ではじめる駅ナカビジネスを企画せよ！
2011	玉川学園前駅周辺で地域の活性化に貢献する事業を企画せよ！
2012	ターゲット顧客を団塊の世代以上のシニア層にしたビジネスを企画せよ！
2013	ターゲット顧客を主婦層にしたICTを活用したビジネスを企画せよ！
2015	新しいICT（ドローン、ウェアラブルデバイス、IoT）を活用したビジネスを企画せよ！
2016	EdTechを活用した新しい教育や学校経営の姿を企画せよ！
2017	富士通の新製品Ontennaを活用したビジネスモデルを考案し、ベンチャー企業のプランを作成せよ！
2018	竹箸を日本と世界の定番に！

当初、ビジネスコンテンツはマネジメントサイエンス学科の2年生に対して、地域の課題を解決するビジネスプランを作成してもらって冬期の集中授業としてスタートさせた。とりわけ、2009年度から2012年度までは地元の商店会および小田急電鉄からの協力を得て、地域課題の解決に重きを置いていた。ここまでの授業実践から得られた課題として、学生たちがテクノロジーに関する知識に乏しく、ビジネスモデルを考える際にテクノロジー活用のアイデアがほとんど見られないということがあった。

そこで、2013年度は、地域課題から社会課題へと範囲を広げて、明示的にテクノロジーをテーマに含めるように変更した。ターゲット顧客を主婦層とし、解決手段としてICTの活用を含めることを指定した。そのような改善に至る背景として、教育現場でのICT活用が求められて始めており、その対応として教員志望者に社会課題の解決のための学びやICTの活用方法に関心を持ってもらうという意図があったからである。その結果として、多少はICTへの関心を持ってもらうことはできたものの、策定された改善策を評価する限り、授業全体としては十分な成果を上げることができたとは言いがたいものであった。

2014年度は集中授業から3年生の春学期に開講セメスターを変更することとなり、開講されなかった。2015年度より再開するにあたり、より具体的なテクノロジーを指定することとし、ドローン、ウェアラブルデバイス、IoTといったキーワードを提示し、それらの活用を制約条件するビジネスを提案してもらうようにした。しかし、手段としてのテクノロジーを制約条件としてしまったために、社会解決といった側面を意識してもらうことが難しくなった。その結果、テクノロジーありきのビジネスプランが多く策定され、教員志望者の関心は薄れてしまったということが反省点となった。

そこで、2016年度は、より教員志望者の関心を喚起するために、EdTechをいかに教育活動や学校経営に取り入れるかという課題とした。しかしながら、教員志望者の関心は喚起できたものの、彼らの発想は必ずしもEdTech、すなわちテクノロジー活用した教育活動等のイノベーションの提案にまで及ばず、ありふれた既存の教育活動にICTを活用したというアイデアが多かったとも言える。

2017年度は、教師志望者の関心を喚起できるとともに、よりリアルな社会課題をテーマとして取り上げることとした。そこで、富士通マーケティ

ングの協力を得て、当時はまだ製品化がされていなかった富士通のOntennaを活用したビジネスモデルを提案するという課題を設定した。Ontennaはろう者向けのウェアラブルデバイスである。当時、すでに製品コンセプトが発表されており、試作も繰り返されていたものの、スケールメリットが得られるほどの市場規模が見込めず、製品化までは至っていなかった。そこで、その状態を打破するためにアイデアを提案してもらうという課題とした。もちろん、Ontennaの活用アイデアは教育現場での活用も十分に視野に入るものであった。

2017年度は、実際の企業の力を借りられたことが影響した結果、学生全体の参加意識は高くなった。しかしながら、授業内に閉じた学びのままにしていることによって、顔見知りの受講者同士の企画発表会に陥っており、課題解決策の策定において競争意識が低いということとも見いだせた。そこで、その解決策として、2018年度から他大学の代表グループとともに、最終的なプレゼンテーション大会を行うという形式を採用することにした。

背景として、工学部マネジメントサイエンス学科小酒井研究室では、2016年から東北工業大学ライフデザイン学科の力丸蒨樹講師（当時）と協力し、東北地方の地域課題を解決するという大学交流のプレゼンテーション大会を共同開催していた。2017年には、専修大学商学部の岡田穰ゼミも参加し、3大学が参加するプレゼンテーション大会となった。2018年度は、そのプレゼンテーション大会の基盤を活用し、拠点を玉川大学へ移して、7大学と1高校の代表グループが参加するプレゼンテーション大会として「7大学対抗+ $\alpha$ 対抗プレゼンバトル」を開催することとし、その大会での優勝をビジネスコンテンツの受講者の最終目標とした。

2018年の課題は、熊本県で竹箸を原材料から製品まで一環生産するメーカーであるヤマチクの協力を得て、テーマを「竹箸を日本と世界の定番

に！」とした。この課題に対処できるビジネスプランの策定は一見すると簡単なようだが、本当は社会人にとっても非常に難しく、熟考を重ねた上でビジネスモデルを考案できないと実現可能性のあるビジネスプランにはできない課題であった。これによって、受講者に地域課題や社会課題に対する関心を喚起し、かつ現代的な産業社会やテクノロジー活用について考えてもらう良い機会を提供できた。

しかしながら、2018年度のプレゼンテーション大会は、IoTテクノロジー活用した現代的で具体的なビジネスモデルとプロトタイピングの成果を提示できた高校生グループが優勝という結果に終わった。このような結果から、これまでマネジメントサイエンス学科の学生に対してテクノロジーに関する知識を提供できておらず、現代的なビジネスモデルについて学ぶ機会が少なかったという課題を発見できた。これまでは、授業内でも教員から受講者に対して、テクノロジー活用や現代的なビジネスモデルのあり方について積極的な提示を行わず、自主的な探究を求めている。しかし、その前提を変えるほかないという結論に至った。

#### 4. 2019年度のビジネスコンテンツの授業内容

##### 4. 1. 2019年度の授業内容

2019年度より、ビジネスコンテンツの受講者に必須となるビジネスモデルやテクノロジー活用についての知識を提供するように、授業デザインを大幅に変えることとした。受講者に現代的なビジネスモデルを考案できるようになってもらうためには、授業内において、デザインシンキングといった思考法を身につけてもらうと同時に、テクノロジー活用について必須の知識を学ぶ機会を提供するほうが良いと考えたからである。

本授業はグループワークが主体となる。そのグループメンバーの構成は、教員志望者と企業就職志望者がなるべく均等になるようにした。企業就

職志望者については、マーケティング、プロジェクトマネジメント、キャリアとコミュニケーションという授業の受講者が各グループになるべく均等に配置されるようにした。

2019年度のビジネスコンテンツの授業内容は表2のとおりとなる。第1回は、現在ないし将来のテクノロジーやSociety5.0に関する世界観を理解してもらい、ビジネスモデルの考案方法、デザインシンキングの概略について学んでもらった。第2回から第7回までは、IoTによる経営改革や事業創造について学んでもらった。第8回は、デザインシンキングの実践編として、RegionalGateというゲーミフィケーション手法を使った事業創造のためのワークショップを行った。第9回から第14回は、企業から提示された課題の解決策を考案し、プレゼンテーションしてもらうことにした。最終的に第15回において全体的なリフレクション（振り返り）を行ってもらうこととした。

表2 2019年度ビジネスコンテンツの内容

	内容
第1回	ガイダンス、テクノロジーの話題提供.
第2回	ビジネスモデルキャンパスのワークショップ
第3回	IoT時代のものづくりを学ぶ①
第4回	MESHを使ったIoT入門①（外部講師）
第5回	MESHを使ったIoT入門②
第6回	MESHを使ってIoT時代のものづくりを学ぶ②
第7回	MESHを使ってIoT時代のものづくりを学ぶ③
第8回	RegionalGateを使ったビジネス創造のワークショップ（外部講師）
第9回	発表に向けたワークショップ①
第10回	発表に向けたワークショップ②
第11回	学内プレゼンテーション予選
第12回	学内プレゼンテーション決勝
第13回 第14回	7大学 + α 対抗プレゼンバトル 2019
第15回	全体の振り返り + レポート提出

2019年度の最終的なプレゼンテーションの課題は、日産自動車の協力を得て、「ビジョン2030～日産の新しいクルマのビジネスモデルを考える～」とした。プレゼンテーションにおいて、2030年の日本市場における日産の自動車事業において、従来の開発・設計・製造・販売・アフターサービスを中心としたビジネスモデルから脱却し、革新的なビジネスモデルを提案することを要件とした。また、それに加えて(1)日産自動車のビジョン「人々の生活を豊かに」を実現し、持続可能なビジネスモデルであること、(2)日産自動車のブランド、ヘリテージに沿った提案であること、(3)2030年時点までの技術革新において、概ね実現可能であることの3点を制約条件とした。

#### 4. 2. テクノロジーとビジネスモデル

第1回の授業では、主に近年に表れた新しいビジネスモデルにおけるテクノロジー活用について学ぶこととした。日産自動車より提案された課題の解決策を考えるにあたり、まず自動車業界のビジネスモデルがMaaS (Mobility as a Service) にシフトしていていることを知ってもらう必要があった。

現在のマネジメントサイエンス学科および数学教員養成プログラムの授業において、テクノロジーについて学べる科目はほぼない。したがって、他学科科目を受講しないかぎりほとんど学ぶチャンスはないと言える。16単位を取得上限にしてからは、マネジメントに関して学ぶ機会も減り、数学教員養成プログラムの学生は産業社会について学ぶ機会がほとんどない。これらが原因となり、マネジメントサイエンス学科の学生全体として、IoTなどのテクノロジー活用についての知識量は少ない。そのため、ビジネスコンテンツの課題と授業序盤において、現代社会におけるテクノロジー活用について知識伝達をするとともに、産業社会への関心を喚起する必要があった。

#### 4. 3. ビジネスモデル・ワークショップ

第2回の授業では、事業創造のためにビジネスモデルづくりについて学ぶこととした。具体的には、ビジネスモデルづくりに必要な思考法として、ゴールデンサークルやビジネスモデルキャンバスについてのワークショップを行った。

ゴールデンサークルは、デザインシンキングにも通じる思考法の1つである。第1に「どのような世界やビジネスを作りたいのか」、第2に「それをどうやって実現させるのか」、第3に「そのためになにが必要なのか」を発想する方法である。ビジネスモデルキャンバスは、ゴールデンサークルに基づく発想を展開し、具体的なビジネスモデルとして体系的に組み立てるのに役立つツールである。

ゴールデンサークルに基づく発想法から、ビジネスモデルキャンバスづくりへの一連の流れは、第8回に行うデザインシンキング・ワークショップにおいて役立つようにデザインした。それと同時にグループワークにおいて役立つブレインストーミングのルールについても解説し、その後のワークショップで徹底するように指導した。

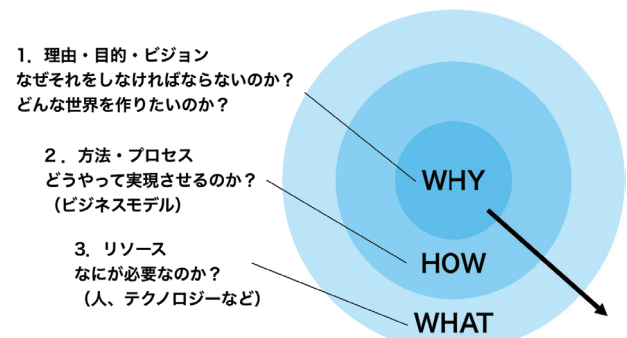


図1 ゴールデンサークルに基づく発想

#### 4. 4. IoT時代のものづくりワークショップ

第3回から第7回までの授業では、IoTによる経営改革や事業創造について学ぶこととした。ワークショップではゲーミフィケーションの技法を取り入れてデザインした。具体的には、Sony MESHというIoTブロックと呼ばれる教材を用いて、プロトタイピングの能力を修得できるようにした。

第3回は、プロトタイピングの体験を重視した。最終的には、食品メーカーの工場をロボット化するという題材を取り上げ、ブロック教材を用いて工場のロボット化をイメージしたプロトタイプを制作してもらった(図2)。各グループには企業就職志望者が配置されるようにしているので、本来であれば、企業の業務活動とその改善についてなにかしら学んでいる学生がいる。そのため、工場の生産ラインの改善を題材にして、デザインシンキングの訓練となるようにした。

デザインシンキングにおいてプロトタイピングは重要なフェーズである。受講者は普段よりプロトタイピングを行うという学習は行っていないことが多い。そのため、容易に行えるプロトタイピングの方法として、ブロック教材を用いるワークショップを採用した。

第4回の授業では、Sony MESHの使用方法について学んだ。第5回の授業では、IoTを活用したデータセンシングを行い、データ分析に役立てる方法について学んでもらった(図3)。第6回の授業では、第3回で考えてもらった食品メーカーの工場のロボット化に加えて、IoT化について考えてもらい、そのプロトタイピングを行ってもらった。第7回では、そのプロトタイピングの結果をプレゼンテーションしてもらった(図4)。

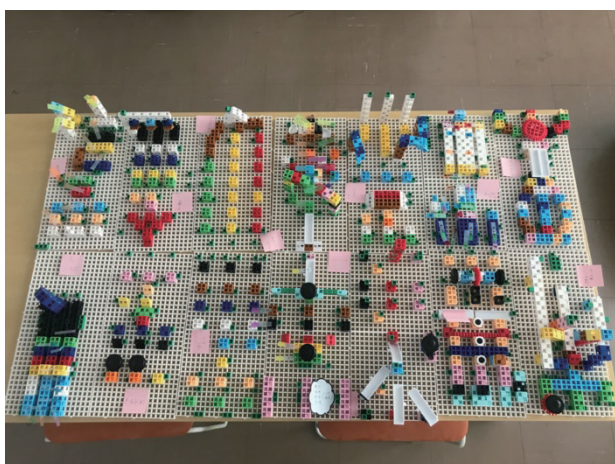


図2 工場のロボット化のプロトタイピングの例



図3 MESHを用いたワークショップ

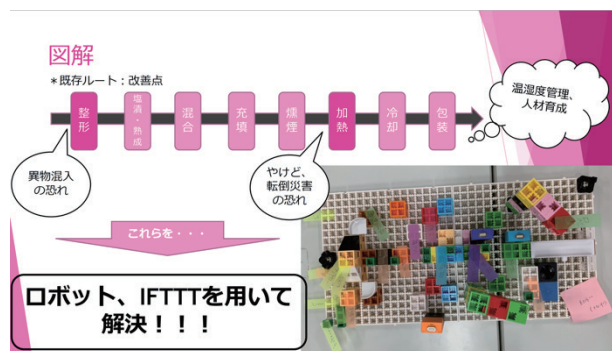


図4 工場のIoT化のプロトタイピングの例

#### 4. 5. デザインシンキング・ワークショップ

第8回の授業では、RegionalGate-Robotics Edition-というゲーミフィケーションによるビジネスモデル構築のワークショップを行うこととした。RegionalGateは地域活性化の施策を考えるためのワークショップのために開発されたゲーミフィケーションのコンテンツである。

このワークショップを通じて、ゴールデンサークルに基づく発想、ビジネスモデルキャンバスづくり、ブロック教材を使ったプロトタイピングまでの体験を復習できた。現代的なビジネスモデルを考案するにあたって必要となるデザインシンキングに関わる一連の流れを具体的な事例をもって体験してもらうことで、デザインシンキングを深めることを狙った。

#### 4. 6. 7大学対抗+αプレゼンバトル2019

第13回と第14回の7大学対抗+αプレゼンバトル2019への代表グループを決めるために、第11回では学内のプレゼンテーション予選大会、第12回では学内のプレゼンテーション決勝大会を実施した。最終的に選出された1グループが、本戦である7大学対抗+αプレゼンバトル2019でプレゼンテーションを行った。審査員は、日産自動車の関係者、企業経営者、経営コンサルタントなどに担当していただいた。玉川大学工学部からの代表グループは総合2位となると同時に、イノベーション賞を受賞できた。その模様は、玉川大学の公式Webサイトでも紹介されている（玉川大学，2019）。



図5 玉川大学のプレゼンテーション

#### 5. アンケート

##### 5. 1. アンケート概要

ビジネスコンテンツの第15回において、受講者に対するアンケートを実施した。有効回答数は62件である。質問項目は、回答者が希望する進路の他、表3のとおり12問を設定し、5段階のリッカートスケールにて回答してもらった。アンケート回答には、Googleフォームを使用し、授業内においてURLを提示した。

##### 5. 2. 分析と考察

本節では、上記のアンケートの結果に基づき、分析を行う。

表3 質問項目

1. あなたは本授業を受講して充実感を感じていますか。
2. 将来の日本の産業社会に関する知識を増やすことができましたか。
3. 自分から進んで本授業に参加し、学ぶことができましたか。
4. 本授業のなかで「あっ、わかった」とか「あっ、そうか」と思ったことがありましたか。
5. Sony MESHのワークショップは、あなたにとって現在および将来の産業社会を理解するのに役立ったと思いますか。
6. RegionalGate（リージョナルゲート）のワークショップは、あなたにとって現在および将来の産業社会を理解するのに役立ったと思いますか。
7. 日産自動車からの課題の解決策を考えること（プレゼンバトル2019）に取り組むことは、あなたにとって現在および将来の産業社会を理解するのに役立ったと思いますか。
8. 本授業を通じて、日本の産業社会（教育関係の仕事も含む）で活躍したいという意識が高まりましたか。
9. 本授業は時間を有効に使っていると思いますか。
10. 本授業の学習量についてどう思いますか。
11. 本授業の課題の量についてどう思いますか。
12. 将来、起業したいと思うようになりましたか。

##### (1) 受講者意識に関する一元配置分散分析

12の質問項目に対して、希望進路別に平均値と標準偏差を算定するとともに、一元配置分散分析を行った。その結果を表4に示す。

##### (2) 受講者意識に関する因子分析

受講者意識に関する12の質問項目に対して、因子分析（主因子法、バリマックス回転後）を行った結果を表5に示す。各軸における因子パターンの数値が高い項目（0.40以上）を見た。



表4 受講者意識の差

	全体		教員		企業		その他(公務員等)		F値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
1. 充実感	3.21	1.43	2.94	1.43	3.73	1.42	2.83	0.98	2.366
2. 産業社会の知識	3.60	0.99	3.54	0.98	4.00	0.76	2.50	1.05	6.512*
3. 積極的参加	3.95	1.16	3.83	1.10	4.59	0.67	2.33	1.21	13.138*
4. 気づき	3.02	1.40	2.89	1.30	3.18	1.56	3.17	1.47	0.335
5. MESHの役立ち	3.37	1.08	3.43	1.20	3.46	0.86	2.67	1.03	1.403
6. RGの役立ち	3.54	1.15	3.57	1.04	3.73	1.20	2.67	1.37	2.117
7. 課題解決の役立ち	3.49	1.33	3.40	1.40	3.96	1.05	2.33	1.21	4.052
8. 活躍欲求	3.37	1.17	3.37	1.24	3.64	1.00	2.33	0.82	3.136
9. 時間の有効利用	2.73	1.38	2.37	1.24	2.96	1.50	4.00	0.89	4.447
10. 学習量	3.87	1.17	3.89	1.35	3.77	0.97	4.17	0.75	0.265
11. 課題量	3.91	1.01	4.06	1.06	3.77	0.97	3.50	0.84	1.067
12. 起業意識	2.46	1.23	2.17	1.25	2.96	1.09	2.33	1.21	2.953

\*p<0.01

表5 受講者意識に関する因子分析

	第I軸	第II軸	Cronbach's $\alpha$	因子名
6. RegionalGateの役立ち	0.846	0.167	0.851	社会での活用意識の充足
5. MESHの役立ち	0.804	0.035		
7. プレゼンバトルの役立ち	0.674	0.506		
8. 産業社会での活躍欲求	0.574	0.448		
1. 受講後の充実感	0.325	0.76	0.38	省エネでの達成感
11. 授業内の課題量	0.006	-0.493		
3. 授業への積極的参加	0.405	0.431		

第I軸として、「RegionalGateのワークショップによる産業社会の理解への役立ち」、「MESHを用いたIoTワークショップによる産業社会の理解への役立ち」、「プレゼンバトルによる産業社会の理解への役立ち」、「産業社会での活躍欲求」の4項目が見られたことから、「社会での活用意識の充足」と解釈した。第II軸として、「受講後の充実感」、「授業内の課題量」、「授業への積極的参加」の3項目が見られたことから、「省エネでの達成感」と解釈した。

## 6. 考察

### (1) 教員志望者の意識についての考察

教員志望者と企業就職志望者との間に有意差が確認できたのは、「産業社会の理解」と「積極的参

加」の2項目であった。教員志望者は企業就職志望者よりも、ビジネスコンテンツへの積極的参加の態度が大幅に低く(0.76差)、産業社会に関する知識を増やせなかった(0.46差)と回答している。

有意差は確認できなかったものの、教員志望者は企業就職志望者よりも、受講後の充実感が低く(0.79差)、課題解決の考案によって産業社会への理解につながったという実感が低い(0.56差)。さらに、教員志望者は企業就職志望者よりも、本授業において時間の有効活用ができたという意識が低く(0.59差)、本授業における課題量が多いと考える傾向(0.29差)が見られた。

他方で、MESHを用いたIoTワークショップやRegionalGateのワークショップが、産業社会の理解への役立ちに対して全体的に高ポイントであ

る傾向が見られる。IoTワークショップの役立ちについては、教員志望者と企業就職志望者との間にほぼ差がなく(0.03差)、デザインシンキング・ワークショップの役立ちについては、教員志望者のほうが企業就職志望者よりも若干低い(0.16差)。

以上の結果より、2点の指摘ができる。第1の指摘事項は、教職志望者は本授業に対する関心が薄く、教職科目に労力を向けたがっているという点である。アンケート分析後の聞き取り調査の結果、受講者から、教員採用試験の論作文対策の課題と本授業の課題が時期的にかぶっていることを不満に思う声を聞くことができた。

第2の指摘事項は、ゲーミフィケーションを取り入れたワークショップ(IoTワークショップやRegionalGateのワークショップ)については、産業社会の理解に役立った考える傾向があった点である。企業課題の解決という授業における課題(プレゼンバトルの課題)をこなすことが産業社会の理解に役立ったかに関する教員志望者の平均点は、ゲーミフィケーションを取り入れたワークショップと同程度ではあるが、企業就職志望者と比べると低い。

教職志望者にとって、企業課題の解決に関する関心は低いのは、教員採用試験への対策や教員になってからの活躍という点ではあまり関係がないという意識、1つの解だけでなく複数の解が想定されることに対する違和感、企業人に解決策の優劣を付けられてしまうことへの違和感などの理由が考えられる。他方、ゲーミフィケーションを取り入れたワークショップについては、楽しい学習体験を得られたことによる満足度の高さから、産業社会の理解に役立ったと回答した可能性も考えられる。

## (2) 受講者意識の要因についての考察

前述のとおり、第Ⅰ軸を「社会での活用意識の充足」と解釈し、第Ⅱ軸を「省エネでの達成感」

と解釈した。「社会での活用意識の充足」は、学ぶ以上は社会に出たときに役立たせたいという意識の充足感であると考えられる。「省エネでの達成感」は、課題の量が多くない状態でグループメンバーとの共同作業の中での感じる達成感であると考えられる。

以上から考えられるのは、ビジネスコンテンツの受講者たちは、企業就職志望者も教員志望者も、社会での活用できる知識を得られたかどうかを重視していると同時に、より少ない課題量でも効率的に達成感を得られることを望んでいると考えられる。とりわけ、教員志望者の場合、学校社会に関連すること以外には関心がない傾向があると考えられる。

## (3) 授業デザインの改善についての展望

最後に、授業デザインの改善について展望する。上記の統計的手法および受講者のアウトプットの成果などの情報に基づく分析から、ビジネスコンテンツ全体について2つの課題を挙げることができる。

第1に、積極的な態度に乏しく、自分には関係がないと思いがちな学生が教職志望者には多く見られることである。第2に、受講者のグループごとのアウトプットや学習行動を評価すると、全体的には、デザインシンキングの育成にはあまりつながっていないことである。一部のグループには、デザインシンキングが見られるが、多くのグループで、明確な答えがない課題を嫌う傾向も見られた。端的に言えば、「答え合わせ」できないことを嫌う傾向とも言えよう。

今後の課題として、教員採用試験のための学びを重視する学生に対する産業社会への関心をさらに喚起する改善が必要となる。改善策として、ゲーミフィケーションを取り入れたワークショップをさらに精緻化することによって、教職志望者の学生に産業社会の理解、クラウドベースのIoTテクノロジーの理解を促進することができ、

不足しがちな教職志望者の学生へのキャリア教育を実現する一助となりうると考えられる。ただし、課題量の多さを嫌う傾向については対処することは現段階では難しく、経過を見ていく必要がある。

## 7. まとめ

本論文の目的は、マネジメントサイエンス学科における教員志望の学生が、Society5.0時代の産業社会、テクノロジーの活用法を学ぶ効果について明らかにすることであった。そのために、Society5.0に関連する社会課題の解決策を考案する中で、どのような教育効果が得られるかについて検討した。

2019年度のビジネスコンテンツでは、自分には関係がないと思いがちな教師志望者が多く見られると同時に、授業の実施内容が必ずしもデザインシンキングの育成とまでは行き着いていないという結果となった。改善策としては、ゲーミフィケーションを取り入れたワークショップをさらに精緻化する必要があると考える。そうすることによって、あまり産業社会に関心がない教員志望者に対するキャリア教育の一端を担うPBL授業として実施できるという可能性を見いだせた。

## 謝辞

本授業の実施にあたり、多くの方々、企業にご協力いただいた。とりわけ、小田急電鉄株式会社、玉川学園前商店会、玉川学園南口商店会、富士通マーケティング株式会社、株式会社ヤマチク、日産自動車株式会社、合同会社ツクル、株式会社ホライズンワークス、合同会社かんがえる、エム・ティ・プランニング株式会社のみなさまのおかげで授業を行うことができたことを深く感謝いたします。また、プレゼンバトルにご参画いただきました淑徳大学、専修大学、多摩大学、東京国際大学、東北工業大学、麗澤大学のみなさまにも深く感謝いたします。

## 参考文献

- 1) OECD: Learning Compass 2030 concept note (2019)  
<http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning-compass-2030/> (2020/02/23閲覧)
- 2) 玉川大学: 「ビジョン2030日産の新しいクルマのビジネスモデルを考える」をテーマに「7大学+ $\alpha$ 対抗プレゼンバトル2019」を開催. 玉川大学は2位に(2019)  
[https://www.tamagawa.jp/education/report/detail\\_16351.html](https://www.tamagawa.jp/education/report/detail_16351.html) (2020/02/23閲覧)

---

2020年3月1日原稿受付, 2020年3月3日採録決定

Received, March 1st, 2020; accepted, March 3rd, 2020