

じっきょう

数学資料

No. 86

Contents

巻頭	AIを「使いこなす」教育プログラムの取組み … 1
特集	新課程での大学入試の動向 …………… 5
紹介	「例題から学ぶ」シリーズ ……………11
紹介	令和6年度新刊 数学教科書 ……………12
特集	数学オリンピックの問題例 ……………14

巻頭 AIを「使いこなす」教育プログラムの取組み

関西学院大学・副学長・情報化推進機構長・

AI活用人材育成プログラム統括・工学部情報工学課程教授 已波弘佳

1. はじめに

20世紀終盤から急速に進展した情報技術は、社会や文化すらも大きく変え、今や教育界にも大きな影響を与えています。教育というものは時代の流行に左右されるべきではなく本質を理解するように導くことが重要ではありますが、コメニウスが著書「大教授学」のなかで、教育について「学ぶものにとっては…学習への嫌気…がいよいよ少なくなり…喜びと着実な成果とがいよいよ多くなる方法を探索し発見することでなければなりません」と述べたように、学習者の興味関心や社会の動向にも気を配りながら常に適切な方法を模索し続けなければならないでしょう。

近年の大きな変化は、AI（人工知能）を中心とする技術革新でしょう。ではAIやデータサイエンスの基礎となる学問を教えれば良いとがちですが、それだけではもう一つの変化を見落としているように思います。それは、専門を越えた視野を持って実践できる人材への期待の増大というものです。今や文系学部出身でもシステム開発することや、理工系学部出身でも経営企画に携わることとは一般的です。一つの専門の知識を多く蓄えているだけの人材よりも、様々な知識を統合的に活用して実践できる人材への評価は以前よりも高

まっているように思われます。最近話題となっているDX (Digital Transformation) というものが、単なるIT化ではなく、業務や組織、そして提供する価値の改革であることが本質だと強調されているように、求められているのは指示されたシステムを開発するだけのITエンジニアではなく、むしろ幅広い視野を持って知識を活用して企画立案し実現に向けて行動できる人材です。もちろん、社会や産業界が要請する人材を育成することだけが重要ということではありません。しかし、バランスが必要です。特にこれからの大学は、多様な学生を受け入れ、多様な教育プログラムを用意して丁寧育成し、多様な人材を輩出することがより強く求められるでしょう。教育・研究の在り方について大きな改革を進めなければならないという危機感を持っている大学も多くなっています。

このような背景から、既に様々な試みが行われています。本稿では特に数学に関係のあるAI・データサイエンス分野の試みの一例として、関西学院大学のAI活用人材育成プログラムをご紹介します。AIやデータサイエンスに関するプログラムは今では多くの大学で実施されており、それらが目指すものについては、じっきょう数学資料 No. 85の巻頭で孝忠大輔氏が詳細に解説されてい

ます。本学のプログラムは、それらを考慮しながらも、かなり思い切った独自の方向に舵を切ったものです。尖ったものをご紹介することで、現在の大学の教育プログラムの多様性の広がりを知っていただくことにつながれば幸いです。

2. AI 活用人材育成プログラム

今や AI 技術は一部の企業だけが扱うものではなく、既に多くの企業が AI 技術を活用するようになってきています。このような社会で求められる人材は、理系、特に高度な数学やプログラミングの知識を持つ情報系や数理系の人材だと思われがちです。しかし実際に大幅に不足しているのは、新たな AI 技術を研究開発する人材よりも、むしろ様々な事業領域において、業務の強化や効率化のために AI をどのように活用すべきか企画立案して実用化に向けて動ける人材であり、その育成こそが急務となっています。コンピュータの原理を知らなくても、また理系や情報科学系でなくても、PC やスマートフォン、その上の様々なソフトウェアやアプリを使って仕事をしていることと同様、AI を使いこなしてビジネスの課題を解決し、AI を利用した新サービス・製品を開発することは、今では十分可能となっています。文系・理系の枠を超えて思考を巡らし、実際に何かを創造していくことが重要です。

このような課題認識のもと、関西学院大学は日本 IBM と共同で全 10 科目からなる AI 活用人材育成プログラムを開発し、2019 年度に開講しました。本プログラムでは、「文系・理系を問わず AI・データサイエンス関連の知識を持ちさらにそれを活用して現実のビジネス課題や社会課題を発見して解決する、さらに新しい価値を創出する能力を有する人材」を「AI 活用人材」と定義し、このような人材を育成し輩出することを目的としています。

2021 年度からは、一部を高度な完全 e ラーニングであるバーチャルラーニングの科目として再編し、本プログラム全体をバーチャルラーニング科目と対面型科目を組み合わせたブレンド型のプログラムとして構成しています。

AI 活用人材育成プログラムは、全学部の学生が受講できます。文系の学生たちは各学部での学びに

AI を組み合わせるスキルを身に付けることで新しい分野を切り拓くことが期待できます。また理系の学生たちは、高度な数学やプログラミング能力が現実の社会で具体的にどのように活かせるかを考える本プログラムを通して、地に足のついた技術の研究開発能力を身に付けられると期待できます。

本プログラムを AI やデータサイエンスの研究者・技術者ではなく AI 活用人材の育成にフォーカスしたことで、数学的な内容は必要最小限にしました。ビジネス現場などにおいて AI やデータサイエンスを活用する際には、数学の定理などを厳密に理解していることよりも、まずはそれらを使ってみるという行動力が重要だからです。

AI 活用人材育成プログラムは、予備知識がなくても段階的に学べるような構成になっています。まずは AI・データサイエンスの基本的な知識・スキルを習得した上で、実際の現場での課題に取り組む実践的 PBL (Project Based Learning) による科目に進むようになっていきます。全 10 科目すべて一から新規開発することで、体系的・有機的に組み上げることができました。図 1 に AI 活用人材育成プログラムの科目構成を挙げます。



図 1 AI 活用人材育成プログラムの科目構成

次に、各科目の概要についてご紹介します。

まず「AI 活用入門」では、産業構造の変化など社会背景に関する知識、AI 技術の基礎、AI を活用するために必要不可欠なデータサイエンスの基礎、AI アプリケーション開発の基礎を学びます。この科目では、様々な事例も学び、さらに基礎的な AI アプリ開発やデータ解析を実際に体験することによって、AI を活用するための基本的なセンスを身に付けます。

「AI 活用アプリケーションデザイン入門」では、AI および関連技術の知識と活用スキル、AI アプリ

開発スキルを習得することを目的としています。自然言語解析・音声認識・画像/動画解析 AI の技術や、クラウド上の AI 機能を利用するスキル、多くの様々な事例の詳細な分析を通して AI を活用するスキルを学び、AI アプリケーションの開発も行います。

「AI 活用データサイエンス入門」では、AI を活用するために必要不可欠なデータ解析に関する知識とその活用スキルの他、様々な問題解決フレームワークや、データ解析結果を適切に顧客に伝達するための方法を習得します。一般的なデータサイエンスに関する講義では、数学的な知識の習得に重きが置かれていますが、この科目では、多くの例やサンプルを通して活用方法を学ぶことに重きを置いています。また、実際のコンサルタントがデータを分析して提案をまとめるプロセスも学ぶことによって、現場でデータサイエンスを活用する実践的スキルも習得できます。

「AI 活用機械学習プログラミング演習」では、AI の基盤技術である機械学習・深層学習に関する知識と Python プログラミングによる開発スキルを習得することを目的としています。機械学習や深層学習の仕組みを詳細に学び、さらにプログラミング言語 Python の基礎を学んで、機械学習や深層学習に関するプログラミングを実際に行います。

「AI 活用 Web アプリケーションプログラミング演習」では、AI を活用した Web アプリケーションの開発に必要な知識と Java プログラミングによる開発スキルを習得することを目的としています。Web アプリケーションの動作の仕組み、開発のために必要なプログラミング言語 Java の基礎、オブジェクト指向の考え方に基づくシステム開発プロセスやソフトウェアテスト技法を詳細に学び、さらに Web アプリケーションを開発する演習を行います。

「AI 活用 UI/UX デザインプログラミング演習」では、AI を活用した Web アプリケーションのためのユーザーインターフェイス(UI)デザイン、ユーザーエクスペリエンス (UX) デザインに関する知識と開発スキルを習得することを目的としています。そのために、UI/UX デザインの考え方、HTML、CSS、JavaScript 等について詳細に学び、それらを活用した Web サイト構築なども行います。

これらの科目の実現のために、ブラウザだけで

プログラミングを学べるオンラインプログラミング環境も新たに開発しました。プログラミングを独学で学ぼうとする初心者にとって最初のハードルは環境構築です。プログラミングを学び始める前の段階で挫折しがちという問題を、このオンラインプログラミング環境によって解決しました。プログラミング言語の文法を学ぶこと、アルゴリズムの設計スキルを学ぶことに最初から専念することができるのです。もちろん、自分自身で環境構築からすべて行うための補助教材も用意しています。これまでのプログラミング教育では、自分で環境構築も含めて試行錯誤しながら学ばべきという考え方が一般的でしたが、これは学ぼうと思う人々の多くを門前払いし、逆にプログラミングへの挫折感や苦手意識を植え付けることになってしまっていたことは否めません。ノーコード/ローコード開発などプログラミング自体のハードルは下がりつつあり、むしろビジネスロジックやアルゴリズムを正確に設計できることが重要である現在、従来の教育スタイルのままでは裾野は広がらないでしょう。オンラインプログラミング環境はその一つの解決策になりうると考えています。

以上の科目はすべてバーチャルラーニング科目、つまり高度な完全 e ラーニング科目です (AI 活用 Web アプリケーションプログラミング演習は 2023 年度、AI 活用 UI/UX デザインプログラミング演習は 2024 年度開始予定)。一般的な e ラーニングでは、講師がスライドや板書によって説明する動画を視聴するというスタイルがほとんどですが、バーチャルラーニングでは、内容を説明する動画だけではなく、オンラインプログラミング環境や AI チャットボットによる質問対応を含む様々なコンテンツから構成されています。特に AI アプリ開発やプログラミングの演習においては、対応する解説動画の視聴を何度も繰り返したり停止したりしながら進めることができるので、受講者自身の理解スピードで進められるようになります。そのため、受講者が独力でもこれらの演習を比較的容易に進めていけるようになっています。これにより、単に動画を見て知識を得るだけではなく、手を動かして演習も行い、スキルも身に付けることができる e ラーニングを実現することができました。

「AI活用アプリケーションデザイン実践演習」・「AI活用データサイエンス実践演習」・「AI活用発展演習I/II」では、バーチャルラーニング科目で学んだ知識・スキルを活用して、ビジネス現場でも現れる題材を扱った数多くの実践的な演習や、社会や企業の実際の課題に対してソリューションを提案するPBLを対面型で行います。学生個別に丁寧に指導することや、学生同士でのレビューによる気づきを促すことができるため、これらの演習では対面型、特にチーム形式も用いた授業が極めて有効です。

このように、知識習得と基本的な演習はバーチャルラーニングで実施することで多くの学生に対して場所や時間を問わず学ぶ機会を提供し、高度な演習やPBLは教員による直接指導で個人に応じたきめ細かい指導を行うことにより、効果的な教育プログラムを実現しています。

本プログラムへの受講を希望する学生は全学部にわたっています。理工系学部が突出して多いということもなく、むしろ経済学部や商学部の方が多いほどです。なお、2022年度は年間5000人以上もの学生が受講していますが、これは現在の学生たちがそれだけAI活用に強い関心を持っていることを示していると思われます。将来をしっかりと考えている学生たちには、我々の期待以上に「AI×X」の可能性を十分感じており、そのために自らを鍛えなければならないと意欲的なのだと思われます。本プログラムは、このような学生たちのニーズを引き出して捉えたものにもなっていると言えるでしょう。

本プログラムに関連した取り組みも多々行っています。院内校（関西学院高等部、千里国際高等部）へのバーチャルラーニング科目の提供、PBL特別授業や中高大連携ワークショップなど、高校生・中学生・小学生への展開の他、社会人向けにもコンテンツを提供しています。特にリスキリングへの社会的な関心の高まりも相まって、本学のバーチャルラーニング科目は既に100社以上の法人にも導入されています。

本プログラムのPDCAサイクルを実効的に回す仕組みも構築しています。その中には学生を巻き

込む仕掛けもあります。それは、選抜された学生たちによるチームによって、バーチャルラーニング科目受講ログなどのビッグデータを分析し、課題の発見や抽出、改善策の提案まで行うプロジェクトです。想定解答もない未知の対象に取り組む難しさとおもしろさ、自分たちの学びのPDCAに関わる責任感は、より高いレベルの知識の習得やチームのディスカッションの深まりを促進します。まさしく社会の第一線で行われるようなことを学生時代に体験でき、これが学生たちのさらなる成長にもつながります。

3. 社会で活躍する「数学活用人材」

私自身は大学で数学を専門に学び、周囲は数学そのものを楽しむ仲間ばかりだったため、世の中には数学は重要だと思いつつもできれば避けたいという心情を持つ者が多いことに気付いたのは随分後になってからでした。じっきょう数学資料No. 82の巻頭で岡本和夫先生が数学の三つの働きとして「言語としての数学」、「道具としての数学」、「対象としての数学」があることを述べられています。世の中に数学への抵抗感を持つ人々が多い理由の一つに、これらすべてを自由自在に使いこなせることを求めることにもあるのではないかと思います。もちろんすべてできるに越したことはありませんが、得手不得手の偏りはかなり大きいようです。数学的厳密性に拘泥して一步も動けなくなるよりも、割り切って使うことだけに徹しても良いというメッセージを早いうちに受け取ることで救われる者も少なくないように思います。特にAIやデータサイエンスの基礎となる数学分野は幅広いため、すべてにおいて厳密な理解を求め、あまつさえそれができなければAIやデータサイエンスは扱えないと受けとめられてしまうならば、人材の裾野を広げるところか、逆に挫折感や嫌悪感を持つ人々を増やすことになりかねません。

数学への多様な関わり方を許容することによって、「数学を活用する」人々を増やし、数学のシナパを増やすことができるでしょう。AI・データサイエンス教育への様々な取り組みは、その試金石の一つとなりうると考えています。