

数理・データサイエンス・AI リテラシー教育のための全学部対象 科目の設計と高校理数探求との連携事例

武藤 ゆみ子[†]

玉川大学 脳科学研究所 先端知能・ロボット研究センター[†]

1. はじめに

私たちを取り巻くでは、人工知能技術を活用したアプリケーションやデバイス、サービスなどが身近になりつつある。また、課題解決や新たなビジネス、さまざまな意思決定において、データに基づく提案や助言ができる人材が求められている。そのような社会背景に基づき、大学の数理・データサイエンス・AI 教育プログラム認定制度(リテラシーレベル)では、すべての大学・高等専門学校が初級レベル(リテラシーレベル)の数理・データサイエンス・AI の知識を修得することが目標として掲げられている^{[1][2]}。本発表では、私立大学のリテラシーレベルの事例の一つとして、玉川大学における数理・データサイエンス・AI リテラシー教育のための全学部対象科目の設計と高校理数探求との連携事例を報告する。

2. 玉川大学における数理・データサイエンス・AI リテラシー教育

文理を問わず、すべての学生を対象とした、数理・データサイエンス・AI のリテラシーレベルのカリキュラムでは、モデルとなる標準カリキュラム^{[3][4]}に基づきつつ、各大学に応じた授業設計を行うことが必要となる。本学は、教育学部、経営学部、文学部、芸術学部、観光学部、リベラルアーツ学部、工学部、農学部で構成されており、多くの学生が文系学部である。そこで、本学では、すべての大学生を対象にするにあたり、科学的にデータを扱い、論理的に評価・分析する力を育むサイエンスリテラシーの基礎的な土台に基づきつつ、AI 技術の社会実装を正しく理解するために必要な「AI リテラシー教育」^{[5][7]}に重点を置き、2022年に新科目を開講した(図1)。

Subject Design for Mathematical, Data Science, and AI Literacy Education and Collaboration Example with High School

[†]YUMIKO MUTO, Brain science institute, University

生成 AI の急速な普及に伴い、2023 年度からは、生成 AI の正と負の社会的影響を理解し、適切に活用することがすべての学生に必要であることから、数理・データサイエンス・AI リテラシー教育の一つとして生成 AI を学ぶ機会を授業に取り入れた。しかし、大きな変化をするのではなく、以下の①-③で示す通り、すでに取り入れていた項目の延長で対応した。なお、数理・データサイエンス・AI のプログラムにおいては、アカデミックな内容を教養として学ぶことを優先とし、プロンプトエンジニアリングについては、各専門性に応じた対応が効果的であると考え、現状では、全学部対象の科目においては、アプリケーションの紹介と体験に留めている。

- ① AI 技術の紹介：生成 AI (画像/動画・テキスト) の説明、アプリケーションの体験を導入
- ② テキストデータの活用：テキストを分析する活用例 (自然言語処理やテキストマイニング) に加え、機械学習データとしての活用例 (大規模言語モデル) を追加。
大規模言語モデルの歴史と大規模現モデルの例、Transformer モデルの概念の説明
- ③ 倫理：ELSI やライセンスの話に加え、生成 AI に関わる著作権等の説明を追加 (問題点やニュース等を含む)

また、科目の特徴として、リテラシーレベルのモデルカリキュラムの「導入：社会におけるデータ・AI 利活用」「基礎：データリテラシー」「心得：データ・AI 利活用における留意事項」を含むとともに、「選択」の項目として、「データ活用実践」を取り入れていることが挙げられる。1人1台のノート PC を活用し、各回 ICT 活用の演習課題に加え、第 11-15 回では、実データを活用したデータ活用実践を行い、機械学習をより深く学んでいることが特徴として挙げられる。

- ・ データサイエンスとは, AI とは, 数理科学とは
 - ・ 社会におけるデータの活用, ビッグデータ, Society 5.0, 第四次産業革命
 - ・ データの種類, データベース, 正規分布, 母集団と標本, 記述統計と推測統計
 - ・ 知覚とセンサ, IoT, 認識 (視覚情報処理, 画像認識/音声認識/姿勢認識)
 - ・ データの可視化, UI・UX, インフォグラフィック, グラフの描画 (python)
 - ・ 人工知能の歴史, AI 基礎, AI 応用分野と技術, AI の正と負の社会的影響
 - ・ テキストデータの活用 (1.自然言語処理 (テキストマイニング, 形態素解析, タグ付け) や 数学学習システム (大規模言語モデル))
 - ・ 大規模言語モデル(LLM)の歴史, Transformer モデル, Stable Diffusion, GAN)
 - ・ 倫理 (ELSI, 著作権, 個人情報保護法, プライバシー, 匿名加工情報制度, セキュリティ), オープンデータ
 - ・ 企業におけるデータ・AI の活用 (業種とデータサイエンス・AI との関わり)
 - ・ データや AI を活用した新しいビジネス
 - ・ 相関と回帰, 分析と予測, 機械学習
- 【活用データ】 E-Stat, 公共交通オープンデータ, Data Start, Kaggle その他
- 【実践演習】 Python (Google Colaboratory) (例) 基本統計量, グラフの描画 (散布図, ヒストグラムなど), アヤメの分類の分析と機械学習活用(サポートベクタマシン), MNIST データベースを用いた機械学習活用(ニューラルネットワーク), タイタニックデータ分析(欠損値などの前処理と分析)

図1 新科目の内容

高校の情報Iの必修化を考慮した対応としては、Python (Google Colaboratory)を用いてグラフ作成や機械学習の演習が特徴的である。ただし、Python については、文系学生もプログラミングを体験し、「組み立てる」思考を学ぶことを主眼とした教養レベルの内容としている。具体的には、サンプルコードを提示したうえで、同じように実行することと、少なくとも1か所以上自分で改変することなどで多様な実力レベルに対応できるようにしている。この方法により、全体の9割以上の学生がプログラミングに教養として最低限の触れる機会を確保している。

3. 高等部理数探求(SSH)との連携

本学は、幼稚園から高等部(K-12), 大学, 大学院, 研究所がワンキャンパス内にあり, 高等部はスーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校である。また, すでに探究に着目した授業が取り入れていたため^[7], 高大連携の一つとして, 理数探求の授業として「大学へのデータサイエンス・AI リテラシー」を実施した。データサイエンスや AI をツールとして活用することは, どの分野においても必須であり, 大学への入学の前に, データサイエンスや AI を学ぶ意義の理解することは, 大学における学びを豊かにすることにつながると考えられる。また AI 技術は高校生においても身近であるが, AI リテラシーを学ばずに使用している現状であるため, 倫理などを含めた AI リテラシーの学びは有効であると考えられる。

4. おわりに

私立大学のリテラシーレベルの事例の一つとして, 玉川大学における数理・データサイエンス・AI リテラシー教育のための全学部対象科目の設計と高校理数探求との連携事例を報告した。特に, 生成 AI, 高校情報 I などの影響を考慮した科目設計, 高等部理数探求との連携授業について実践例を述べた。

参考文献

[1] 統合イノベーション戦略推進会議, “AI 戦略 2021 ~人・産業・地域・政府全てに AI~(「AI 戦略 2019」フォローアップ)”, 令和3年6月11日

[2] 統合イノベーション戦略推進会議, “AI 戦略 2019 ~人・産業・地域・政府全てに AI~”, 令和元年6月11日

[3] 数理・データサイエンス・AI 教育強化拠点コンソーシアム, “数理・データサイエンス・AI (リテラシーレベル) モデルカリキュラム~データ思考の涵養~” http://www.mi.u-tokyo.ac.jp/consortium/pdf/model_literacy.pdf, 2024.1.5 参照 (2020)

[4] 駒木 文保, “データサイエンス・AI の基盤となる数理・統計・情報教育”, 学術の動向, 2020, 25 巻, 9 号, p. 965-967 (2021)

[5] 武藤ゆみ子, 岡田浩之, “AI とうまくつきあう方法”, 玉川大学出版部 (2021)

[6] Eguchi, Amy, Hiroyuki Okada, and Yumiko Muto. "Contextualizing AI education for K-12 students to enhance their learning of AI literacy through culturally responsive approaches." KI-Künstliche Intelligenz 35.2, 153-161(2021)

[7] 後藤芳文, 伊藤史織, 登本洋子, “学びの技”, 玉川大学出版部(2014)