

中学生以上を対象とした文章生成 AI に関する教育とその効果 Educational Effects of AI Text Generators for junior high school Students and over

梶原 祐輔[†]
Yusuke Kajiwara

1. はじめに

機械学習(ML)をベースとした artificial intelligence (AI) が組み込まれたインテリジェントマシンは、農業・防災・土木・医療などの現代社会の基盤となるシステム (Socio Technical Systems: STS) として、私たちの日常生活に浸透している。人工知能が活用される社会に備えるため、高等教育機関だけでなく K-12 での AI 教育も検討され始めている。2019 年、国連教育科学文化機関 (UNESCO) は、政府や教育機関が提供する教育プログラムを再検討し、K-12 教育における標準的な AI カリキュラムの研究を奨励した。また、K-12 に関する研究への関心が高まり、2020 年以降、K-12 の AI 教育に関する会議やジャーナルが増加している。

高等教育機関は伝統的に、数学からの理論的アプローチを通じて学生に機械学習を教えている。一方、K-12 は、数学からの理論的アプローチを実施するための前提条件である高度な数学的知識が不足しているため、大学の教授法を適用することは困難である。ML プロセスの複雑さは、K-12 が人工知能を学ぶさいの障壁の 1 つである。そのため、AI4K12[1]では、教育に対する非数学的でインタラクティブなアプローチを提案した。AI 教育におけるインタラクティブなアプローチは、実践的な経験と開発を通じて教える方法である。

本研究では、K-12 向けの機械学習ロールプレイング ゲーム (ML-RPG) を開発した。ML-RPG は基礎編と応用編に分かれている。基礎編では分類問題に関する教師あり学習の ML プロセスを学習する。学習者は抽象的な図を通して、知覚、知識の表現と推論、および ML プロセスでの学習の概念を学ぶ。学習者は、視覚センサーを使用してデータを取得する、グラフを使用してデータを表現する、if-then ルールを使用して推論する、モデル学習の損失関数に基づいてパラメーターを最適化するなど、ML モデルのロールプレイを行う。学習者は機械学習(ML)モデルの構築プロセスをロールプレイすることで、機械学習の仕組みを学べる。応用編では文章生成系 AI の中の BERT を例に、文章生成の仕組みを学ぶ。そして、文章生成系 AI の代表的な活用例「知識を問う」、「文章要約」、「作文」の 3 つのトピックを体験する。

本発表では、中学生以上に ML-RPG の応用編を体験してもらい、体験後に文章生成系 AI の「自然なインタラクション」と「社会的影響」を議論した。その結果を報告する。

2. 関連研究

AI4K12 は、学生が知っておくべき人工知能に関する 5 つの大きなアイデアを提案している。(1)~(3)は人工知能

[†] 公立小松大学 Komatsu University

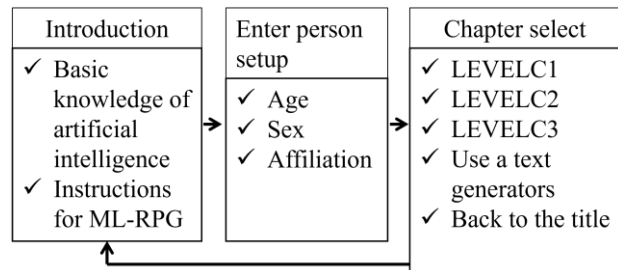


図 1 ML-RPG の応用編の流れ

の概念と理論、(4)は現在の AI 技術の限界、(5)は AI 活用に関する倫理教育である。

- (1) 知覚: AI はセンサーを使用して、現実世界の出来事を信号に変換し、取得することができる。
- (2) 知識の表現と推論: AI は信号に基づいてイベントを表現し、推論に使用できる。
- (3) 学習: ML モデルはデータに基づいて構築される。
- (4) 自然なインタラクション: 現在の AI 技術では、常識的な推論や自然なインタラクションができない。
- (5) 社会的影響: AI は社会にプラスとマイナスの影響を与える。

中学教育では、学生は高度な機械学習のコア概念を理解し、単純な AI 開発と AI を使用して地域の問題を解決することを通じて、AI の社会的影響 (将来の生活やキャリアなど) を探索する試みがなされている。DiPaola ら[2]は、中学生が AI システムのさまざまな利害関係や価値を理解できると報告している。そこで本研究では、中学生以上を対象に文章生成系 AI を例に、(4)~(5)を議論し、その教育効果を報告する。

3. ML-RPG

ML-RPG の応用編は BERT を例に、文章生成 AI の仕組みをロールプレイングできる。まず導入部で一般的な文章生成 AI の基本知識を教える。そして、LEVELC1-C3 で機械学習による文章の生成、単語の予測、質問と回答文の仕組みを概観する。LEVELC1:文章の生成では図 1 (a)の①~③に当てはまる単語を、学習者が回答する。これにより、尤もらしい単語を当てはめていくことで、文章を生成できることを学ぶ。LEVELC2:単語の予測では図 2 (b)の①~③に当てはまる単語を、学習者が回答する。これにより学習者は前後の単語から尤もらしい単語を予測できること (語彙分布仮説) を学ぶ。LEVELC3:質問と回答文では図 1(c)の①に当てはまる回答を、学習者が回答する。これにより学習者は質問文から回答が予測できることを学ぶ。「Use the text generators」では代表的な文章生成例「教えてもらおう」、「要点をまとめる」、「作文してもらおう」に対して、ChatGPT とのインタラクションを通じて、文章生成 AI について学ぶ。最後にこれらのインタラクションを通じて、

日本の北陸地方に位置する石川県金沢市に
旅行に ① ② ③

(a) LEVEL C1:文章の生成

初日は、①や②など、金沢を代表する
観光スポットを巡りました。①では、立派な
庭園を眺めながら、季節の花々に癒されました。
②では、日本の歴史を感じながら、壮大な城
壁や天守閣を堪能しました。

2日目は、市内の素敵なカフェ巡りを楽しみま
した。金沢で人気の喫茶店やパティスリーを巡っ
て、美味しいスイーツやコーヒーを味わいました。
また、③では、現代アート作品に触れたり、
目の前で芸術家が制作するライブペインティン
グを鑑賞しました。

(b) LEVEL C2:単語の予測

【質問】

1 + 2 を計算して？

(c) LEVEL C3:質問と回答文

図 2 LEVEL C1~C3 の例

文章生成 AI の限界と、これらの文章生成 AI が社会に与える良い影響と、悪い影響を議論する。

4. おわりに

本稿では ML-RPG を提案し、応用編について説明した。今後はこの ML-RPG を中学生以上に体験してもらい、その効果を検証する。

参考文献

- [1] Touretzky, D. S., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). K-12 guidelines for artificial intelligence: what students should know. In Proc. of the ISTE Conference (Vol. 53).
- [2] DiPaola, D., Payne, B. H., & Breazeal, C. (2020, June). Decoding design agendas: an ethical design activity for middle school students. In Proceedings of the interaction design and children conference (pp. 1-10).