

技術・情報教育における AI リテラシー育成をめさす指導過程の提案

生活創造系教育サブプログラム

小浦 一

【指導教員】 山本 利一 内海 能亜 浅田 茂裕

【キーワード】 AI リテラシー 情報技術 教育実践

1. はじめに

昨今の人工知能技術（以降、AI と示す）は、急速な発展を遂げており、その技術の管理、運用方法についても様々な議論が交わされている。内閣府は、「イノベーション戦略2023」¹⁾の中で、デジタル社会を担う人材育成において、「AI 教育の普及・展開の更なる推進とともに、当該教育分野を牽引するエキスパートレベルの人材育成や、人文社会科学系等と情報系の複数分野の要素を含む学位プログラムの構築を推進」を今後の取り組み方針として示している。また、PwC Japan による AI 予測調査²⁾では、2022 年から 2023 年にかけて日本企業の AI に関する優先課題に関しての調査では、AI リスクの管理を最優先課題とした企業が大幅に増えており、リスクについての意識が高まっている。しかし、同調査における具体的な AI リスクにおける回答では、説明可能性に関するリスクに対する注目度のみが上昇しており、他のリスクへの注目がされておらず、日本における AI に関するリテラシーの育成には課題が残されている。

日本における、AI 教育の先行研究を調査すると、松田ら（2021）³⁾は、STEAM 教育の視点から初等教育における AI リテラシーの構成概念を、「AI 実装と IoT 社会の仕組み理解」、「AI 技術への興味」、「AI 活用センス」の 3 つと仮説を立て、小学生 5 年生を対象に授業実践を行っている。結果として児童が AI を身近に感じることができた点や、AI への興味が向上した点、AI との共生を実感できた点などが挙げられている。課題として、初等教育において、AI のニューラルネットワークなどの原理的な理解が可能であるかを探る必要があることを示している。

日比野ら（2021）⁴⁾は、小学校 6 年生を対象に AI リテラシーの育成を意図したプログラミング教材を開発し、カリキュラムデザインとその評価を行っている。結果として、児童の AI に対するイメージの変容と、AI とのかかわりによって AI への興味・関心の向上が確認されている。課題として、学年の枠を超え、系統的な AI リテラシー育成のためのカリキュラムを構築する必要があることを挙げた。また、学習のまとめとして社会での活用を目指したパフォーマンス課題の設定が有効であることも示している。

中村（2023）⁵⁾は、小学校 5、6 年生を対象に、2 年間の学習を通して AI リテラシーのカリキュラムをデザインし実践を行っている。結果として、児童の発達段階に応じた教材の活用が AI リテラシー教育に有効であることや、視覚的理解を補助する動画教材の活用が効果的であったことを示して

いる。課題として、2 年間での実践の授業時間が多く、再現性が低いことや、5 年生以前での AI リテラシー教育のための教材開発を行う必要があることが挙げられている。

在間ら（2020）⁷⁾は、中学校技術科において、チャットボットを題材とした、「双方向性のあるコンテンツのプログラミング」の授業実践を行っている。結果として、プログラミングへの興味・関心の向上や、AI に対する学習の必要性を感じた生徒が確認されている。課題として、AI の活用を文字入力だけでなく、音声入力や画像解析も扱うことの必要性や、AI の取り扱いについての指導へ繋げる手立ての考察が挙げられている。

竹澤ら（2022）⁸⁾は、中学校技術科において、AI を用いた画像認識技術をプログラミングを通して学習する指導過程を構築し、授業実践を行っている。結果として AI の仕組みについて体験的に学習することで人工知能の役割の理解や、身近な生活を改善する手立てについて考えることができるようになっている。

中村ら（2020）⁹⁾は、高等学校工業科において、AI の回帰を用いたプログラミングを行う授業実践を行っている。結果として、プログラミングの際に、比較的簡単な言語である Python を用いることの効果や身の回りの問題を機械学習を通して解決する姿が確認されている。課題として、数学科などとの連携やカリキュラムマネジメントの必要性について挙げている。

近藤ら（2023）¹⁰⁾は、生成 AI を題材として、どのように活用していくか、ルール案の作成を通じて、情報的な見方・考え方を働かせる授業実践を行っている。結果として、活用の際の制約条件を考えたり、メリットやデメリットについて分析する姿が確認されている。課題として、個々でのルール案の作成から、それぞれの案について議論する時間の確保や、活用できる場面を具体的に示しながら、注意喚起をすることを挙げている。

このように、近年、日本においては、発達段階に応じて、目標を設定し、体験活動を通して AI の理解や、AI 活用が取り込まれるようになってきた。先行研究の課題を整理すると、「初等教育から高等教育にかけて、系統的な AI に関するリテラシーの教育プログラムが構築できていないこと」や、「機械学習の原理的な仕組みを理解するための教材や指導過程の開発が不足している」、「社会における AI の活用方法の指導方法の確立」などが示されている。また、近年普及しつつある「生成 AI の指導方法」についても検討が必要

である。

これらの先行研究を受け、今回の研究においては、AI リテラシーを、「AI に関する基礎的な知識とそれらを活用する能力」と定義し、進めることとした。

一方、海外の先行研究を調査すると、アメリカでの AI リテラシーの育成プロジェクトには、AI4K12¹¹⁾というものがあり、幼稚園から高校卒業までの 12 年間の AI 教育に関するガイドラインを示している。このガイドラインは、AI の特徴を 5 つの基本のアイデアとして提示し、学年ごとに育成するスキルのフレームワークとして機能することを意図している。

アメリカでの AI リテラシーに関する研究を調べると、Long ら(2020)¹²⁾によって AI リテラシーとは何かについて要素ごとに分類する研究が行われている。この研究では、AI リテラシーについてキーコンピテンシーを定め、17 分野に分類している。また、AI 設計の際の配慮点についても、15 分野で示している。このように、アメリカにおいては、発達段階に応じた指導内容や配慮事項などの基本的な指針が示されている。

また、Patrick ら(2023)¹³⁾は、前述の 17 項目のコンピテンシーなどから、AI リテラシーを客観的に測定する 4 分野 16 項目からなる尺度を作成し、それらを用いて調査を行っている。AI リテラシーの 4 分野を図 1 に示す。

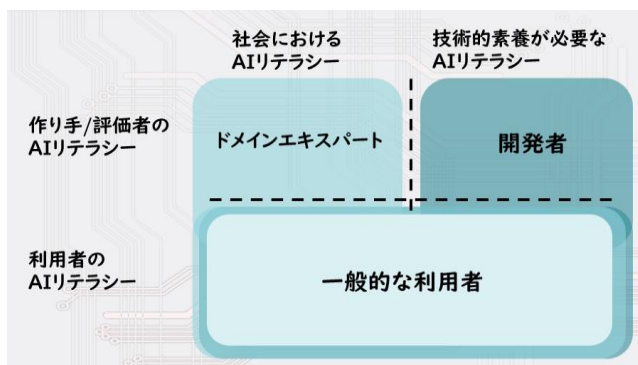


図 1 AI リテラシーの 4 分野

結果として、研究において調査対象とされた 20 代前半の対象者らは、AI に対する経験が高いグループと低いグループで、尺度の正答率に有意に差が見られている。今回の研究では、Patrick らの示した AI リテラシーの 4 分野の区分から、社会における利用者の AI リテラシー、技術的な利用者の AI リテラシーを備えた一般的な利用者 (Lay User) を養成することをねらいとして、授業を構築することとした。

そこで本研究の目的を、Long らや Patrick らが提案する AI リテラシーの基礎研究を元に、「AI リテラシーを学習する内容を構想し、具体的な指導方法を検討すること」とした。

AI リテラシーを指導する内容を検討するにあたって、AI に関する基礎的な知識として、先行研究における 17 のキーコンピテンシーの中で一般的な利用者が必要とされるキーコンピテンシーについて取り上げることとし、「AI の認識」、

「AI の理解」、「AI の長所と短所」、「機械学習の仕組み」、「データの扱いに関するリテラシー」、「AI のデータ学習」、「AI の倫理的問題」を選択した。次に選定したキーコンピテンシーの解釈は下記の通りである。

「AI の認識」とは、日常において、製品を見た際に、AI が使われているか、そうでないかについて気付くことができる能力である。身近な製品に AI が使われていることに気付くことができるように指導することを想定した。

「AI の理解」とは、AI の「知能」とされている特徴を理解し、人や動物の知能とどのように異なっているかについて考えられることである。

「AI の長所と短所」とは、AI が得意であることと不得意であることを理解し、それらの特徴とともにどのような場面で AI を有効に活用することができるか、また、人間が行うべき部分はどこであるか考えることができる能力である。

「機械学習の仕組み」とは、機械学習がどのような手順で行われているかを知り、それらの手順における重要な点や課題について理解することである。

「データの扱いに関するリテラシー」とは、情報を扱う際の標準的なリテラシー (著作権など) の概念について理解することである。

「AI のデータ学習」とは、AI がデータから機械学習を行っていることを知り、ディープラーニングが AI 自身で用意したデータも利用しながら機械学習を行っていることについて理解することである。

「AI の倫理的問題」とは、AI を取り巻く様々な倫理的問題 (プライバシー、雇用問題、誤情報、多様性、偏見、透明性、説明責任など) に対して、複数の視点からこれらの問題について思考し、自身の考えを説明することのできる能力である。

これらのキーコンピテンシーを授業の内容に組み込み、指導過程の構築を行った。

2. 大学生を対象とした授業実践

2.1 期日および対象

2023 年 11 月に A 大学で、基盤科目の出席者 120 名を対象に、本研究で構想した指導内容を元に 90 分間の AI リテラシーを育成する講義を行った。

受講した学生にはパソコンやタブレットなどからフォーム形式で現在の考えや意見を記入してもらい、入力された回答にコメントや引用を行う形で授業を展開した。

2.2 活用した教材

今回の実践では、Machine learning for kids を使用した。本教材は、AI を用いて文字列、画像、音声のトレーニングモデルを作成することができるものである。本教材は PC、タブレットの両方で機能し、タブレットでは画像の撮影を行うことによる画像認識、PC ではマウスやタッチペンなどによる入力による文字の画像認識を行うことができ、様々な

環境に合わせて手段を選択することができる。作成したモデルを用いて、Scratch や Python などでのプログラミングを行うことができ、学習の連続性を期待できるため選択した。

本教材のそれぞれの認識を活用した利用方法を示す。文字列の認識では、特定の文字列を検出した際に、あらかじめ定めた返答を返すチャットボットの作成を行うことができる。これによって、学校内の施設案内や、観光地の名所の解説などのプログラミングの制作が考えられる。

画像の認識では、身近に存在する AI 技術である、顔認証システムの作成や、人間では判別のしづらい細かな違いのある画像の識別、商品を認識させ会計を表示する自動レジの制作などが考えられる。また、画像はインターネット上に存在する画像を用いた学習が可能であるため、著作権に関わらず無断で学習に使用される事例があることを踏まえて、倫理面に関する指導も検討が可能である。

音声の認識では、身近なスマート家電などの音声操作を模したプログラミングの作成が可能である。また、ハードウェアを用いることで、実際に作成したプログラミングを用いて、家電のモデルを操作する活動内容も考えられる。

本研究においては、Machine learning for kids を用いて、教師あり学習における教師データの質と量の重要性を体験的に学ばせることをねらいとした。教師データの作成の様子を図2に示す。



図2 Machine learning for kids の画面

2.3 学習内容 (指導過程)

導入として、AI という言葉を聞いた際に思い浮かべる言葉をたずねる。その後、身近な AI を想起させるため、スマートフォンにおいて使われているサービスを複数挙げ、それらに AI が活用されていることを伝える。

①AI の分類と発達の歴史

展開では、はじめに AI の分類と発達について取り上げる。AI の誕生した年代と、その発達によってできるようになったことの説明を行う。授業で使用したスライドを図3に示す。

②機械学習の仕組み

次に、AI の判断に関する仕組みを説明する。AI には、人の脳におけるニューロンとシナプスを再現し、思考過程を模したニューラルネットワークが存在していることを見

せ、それが入力層と中間層、出力層に分かれていることを示す。また、ディープラーニングは、ニューラルネットワークにおける中間層を増やし、判断の精度を向上させたものであることを指導する。また、口頭での説明の補助のために、動画教材を用いてニューラルネットワークでの学習の仕組みについて補足説明を行う。

その後、AI によって学習の方法に違いがあることを教え、教師あり学習と教師なし学習についてそれぞれの特徴を挙げ、どのような製品に活用されているかを説明する。

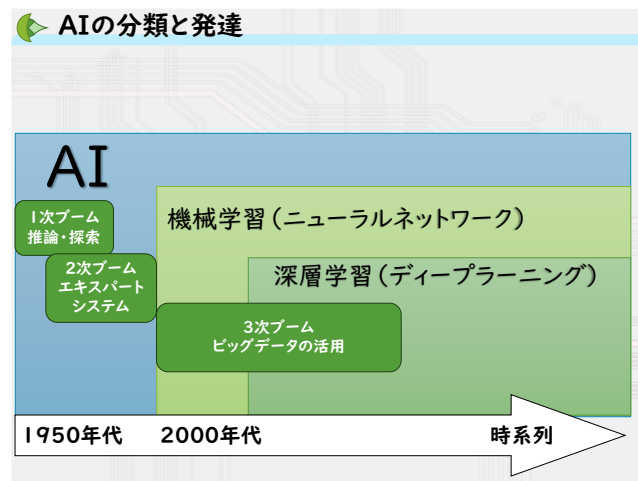


図3 AIの分類と発達

③体験的に機械学習を理解する

体験的に機械学習を学ぶ取り組みとして、自身の署名と他者の記入した同名の署名を AI に認識させる活動を行う。受講者は、二人一組になり、自身のタブレット、PC に Machine learning for kids の画像認識の学習モデルを作成し、自身の署名を学習させる。この際、トレーニングデータは5つにとどめ、低い精度で結果が出るように調整を行う。そして、端末を交換し、人間では判断がしづらいように、互いの署名と同名の署名を学習させる。その後、学習データとは別に署名を用意し、AI に判定を行わせる。授業で使用したスライドを図4に示す。

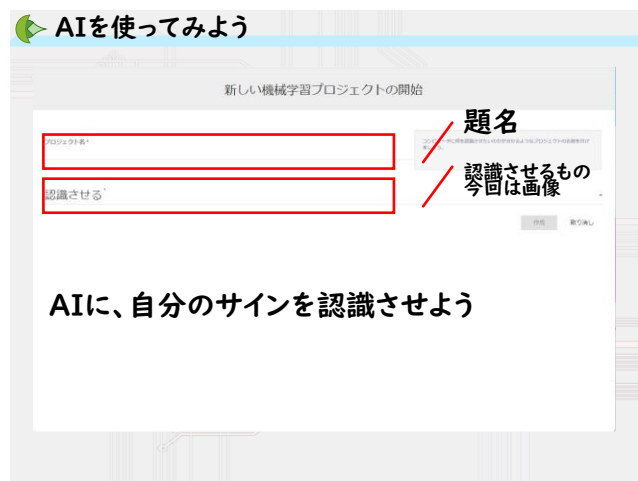


図4 体験的に機械学習を学ぶ

④精度の向上方法を考える

Machine learning for kids は判定の際に、%で判断の結果が表示されるため、そこから判定の精度を向上させる方法を考える時間を設け、どのようにすれば判定精度が上昇するか、どのようにすればAIの判定を誤らせることができるか、などを考えさせる。ここまでの機械学習の仕組みと画像認識の流れについての学習のまとめを行う。授業で使用したスライドを図5に示す。

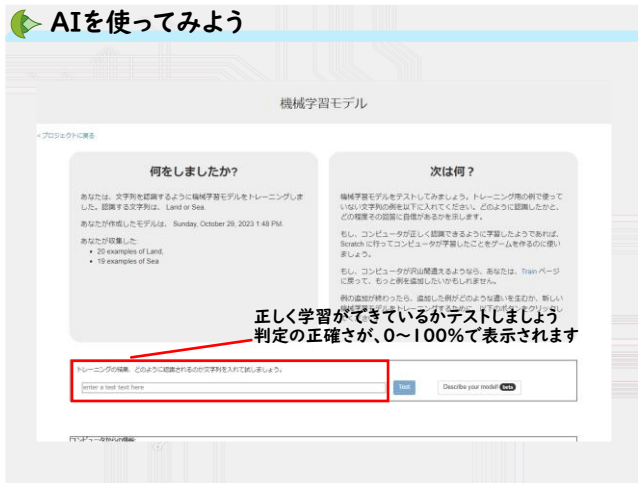


図5 精度の向上方法を考える

⑤AIにとって大切であるものは何か考える

AIが機械学習をする際に、大切になるものは何かを考えさせる。AIの特徴を理解した後に、導入で提示したスマートフォンのサービスのAIにおいても、大量のデータをもとに判断させていることを伝え、正確な判断にはデータの蓄積が重要であることを認識させる。授業で使用したスライドを図6に示す。

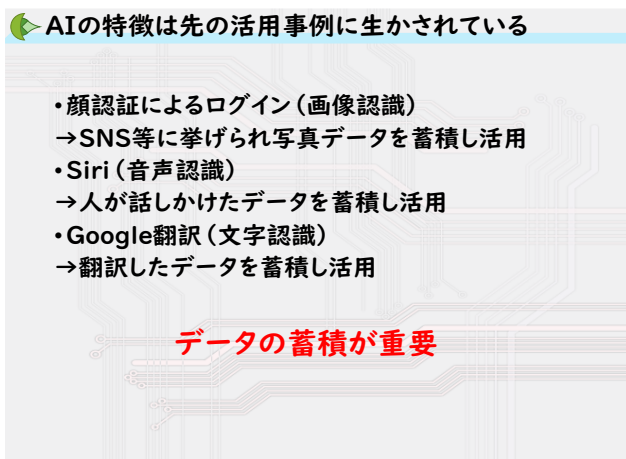


図6 データの重要性

⑥生成AIの仕組みの学習

次に生成AIについて取り上げる。代表的な対話生成AIであるO社のChatGPTを例に出し、生成AIの仕組みについて説明した。生成された回答には誤りが含まれることや、同じ質問で回答を出力させた際に、異なる回答を出力することなどが特徴であり、先のAIとの共通点についても触れる。授業で使用したスライドを図7に示す。

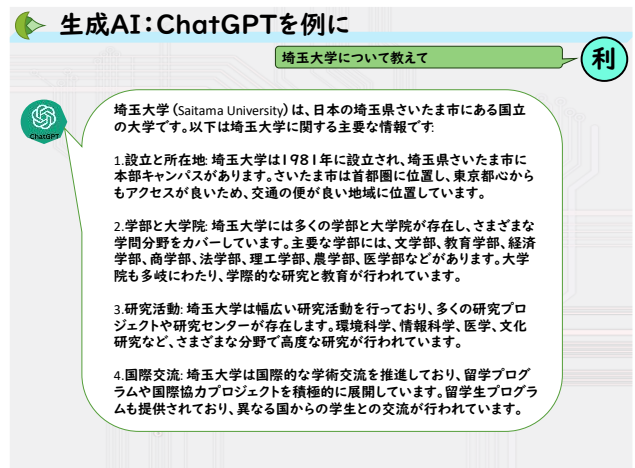


図7 生成AIの仕組み

⑦生成AIの活用事例の紹介

他の生成AIについても取り上げ、生成AIには、文章、画像、音声等、多くの種類が大企業によって開発されていることを紹介する。音声生成AIは、動画教材を用いて説明を行い、他者になりすますことができるなどの、倫理的問題が存在することについても触れる。その後、具体的な活用事例を挙げ、社会においてAIの活用が広がりつつあることを伝える。

⑧生成AIの活用場面の考察

受講者自身が生成AIを活用する場合、どのような場面で活用するか、活用をする際に、どのような事に気を付ける必要があるかについて考えさせる。また、実際の活用場面を提示し、AIの長所がどのように生かされているかの確認を行う。

⑨AIについて学習するべき要素の精査

文部科学省が示した初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン¹⁴⁾の要点を示し、義務教育において生成AIを学ぶべきか、また学ぶ場合に、学ぶ年齢と教科についてふさわしいと思うものをたずねる。また、生成AIの悪用によって引き起こされた課題について触れながら、AIを活用する際には倫理観が必要であり、リスクやデメリットについても認識することが大切であることを指導する。授業で使用したスライドを図8に示す。

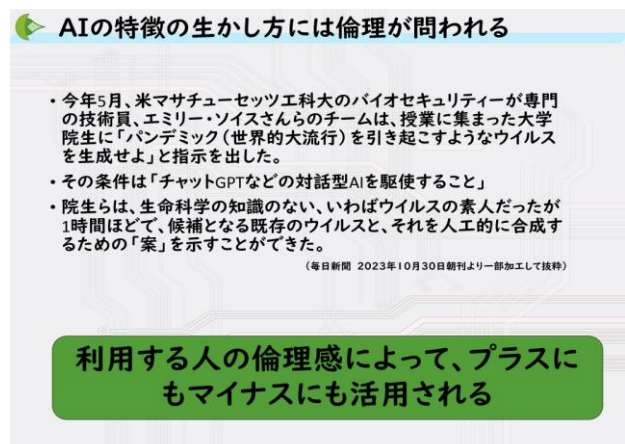


図8 生成AIの倫理問題

⑩AI との関わり方について考える

まとめとして、これからの社会において、AI についてどのような知識がより必要となるか、今回の授業において取り扱った内容を示し、選択してもらう。

最後に、今回学習したことを踏まえて AI とどのようにして関わっていくべきかの考察の時間を設ける。

2.4. 調査項目と調査結果

講義での学生の知識や考察の実態調査と講義による学習効果の確認のために、フォーム形式で調査を行った。先行研究における Patrick らの作成した4分野16項目からなる4択の尺度調査を日本語訳したもので、アメリカにおける法規制に関する問題を除いた15項目を事前と事後に同様の項目で調査を行った。事前調査の後に、解答の開示は実施していない。また、事前調査において、技術に関する興味・関心やプログラミングに関する興味・関心、AI に関する知識・興味・関心についても4件法で実施した。111名からの有効回答をまとめ、尺度調査においては正答率を、4件法の調査では、「はい」は4点、「どちらかといえばはい」は3点、「どちらかといえばいいえ」は2点、「いいえ」は1点、と数量化し平均と標準偏差を求めた。尺度調査の項目を表2に、事前調査の調査項目を表3に示す。

表2 4分野16項目の尺度項目

社会における利用者の AI リテラシー
1.AI という言葉が使われ始めたのは何年ごろか
2.人間と AI にはどのような関係性があるか
3.現在の AI の研究はどのようなものか
4.AI 技術が人間にもたらす可能性のあるリスクは何か
社会における開発者・評価者のリテラシー
5. 現行の AI に関する法規制の目的に無いものはどれか
6. AI に関して制定された主要な規制は次のうちどれか
7. AI と協力することで人間が相互作用を生むものはどれか
8. AI に関連する主要な問題は次のうちどれか
技術的な利用者の AI リテラシー
9. 教師あり学習と教師なし学習の違いは次のうちどれか
10.機械学習の説明において正しいものはどれか
11.AI を有効に使うことのできるアプリはどれか
12. 同じリクエストと同じデータを同じ AI で実行した場合得られる結果は次のうちどれか
技術的な開発者、評価者の AI リテラシー
13. 決定木をサポートベクターマシンと比較したとき正しいものは次のうちどれか
14. 一般的な開発目的のテストデータとトレーニングデータの適切な割合は次のうちどれか
15. AI システムの開発プロセスの際に特に必要な部分ではないものは次のうちどれか
16. 人工ニューラルネットワークにないものはどれか

表3 事前調査項目

事前調査項目
1.技術について関心がある
2.技術関連のニュースを確認している
3.情報技術について関心がある
4.情報技術を活用して何かをすることが好きだ
5.情報技術を活用して、何かを製作することは得意だ
6.学校の授業でプログラミングの体験をしたことがある
7.コンピュータを活用したプログラミングは好きだ
8.コンピュータを活用したプログラミングは簡単だ
9.コンピュータを活用したプログラミングは得意だ
10.AI について関心がある
11.AI が判断する仕組みについて説明することができる
12.AI の精度を高める方法について説明することができる
13.AI を活用する上での長所と短所を理解している
14.AI をもっと活用したいと思う
15.AI について学習する必要があると思う

事前尺度調査結果は、今回育成することを目指したリテラシーである問1～問4、問9～問12において、問1「AI という言葉の発生」の正答率が19%、問2「AI と人間の関係性」の正答率が79%、問3「現在の AI 研究」の正答率が66%、問4「AI 技術のリスク」の正答率が55%、問9「教師あり学習と教師なし学習」の正答率が25%、問10「AI と機械学習」の正答率が37%、問11「AI の優位性」の正答率が28%、問12「AI の出力」の正答率が38%であった。

事前の尺度調査において、特に正答率の低かった項目は、問1「AI という言葉」、問8「AI の問題」、問9「学習方法の違い」、問10「機械学習の説明」、問11「AI を活用したアプリ」、問12「同じリクエストの実行」、問13「決定木と SVM」、問14「データの割合」、問15「開発プロセス」、問16「人工ニューラルネットワーク」であった。このことから、AI の発達の歴史については知らないが、現在の AI の社会における位置を大まかではあるが把握している実態が確認できた。また、AI の機械学習の仕組みや、もたらす可能性のあるリスクについての分野のリテラシーが不足していることがわかった。

事前調査の結果は、問1「技術への関心」の平均は、3.26、S.D.は0.57であった。問2「技術関連のニュースの確認」の平均は、2.50、S.D.は0.73であった。問3「情報技術への関心」の平均は、3.03、S.D.は0.52であった。問4「情報技術を活用した活動が好きだ」の平均は、2.72S.D.は0.63であった。問5「情報技術を活用した製作は得意だ」の平均は、2.00、S.D.は0.76であった。問6「プログラミングの経験」の平均は、3.23、S.D.は1.08であった。問7「プログラミングは好きだ」の平均は、2.45、S.D.は0.98であった。問8「プログラミングは簡単だ」の平均は、1.71、S.D.は0.65であった。問9「プログラミングは得意だ」の平均は、1.71、S.D.は0.60

であった。問10「AIへの関心がある」の平均は、3.40、S.D.は0.38であった。問11「判断する仕組みの説明」の平均は、1.99、S.D.は0.89であった。問12「AIの精度を高める方法」の平均は、2.15、S.D.は0.99であった。問13「AIの長所と短所」の平均は、2.75、S.D.は0.65であった。問14「AIを活用したいか」の平均は、3.41、S.D.は0.31であった。問15「AIを学習する必要性」の平均は、3.77、S.D.は0.24であった。

事前調査の結果から、技術への興味・関心は比較的有していることが確認された。プログラミングの経験についてはバラつきが見られ、プログラミングのスキルについては低い数値が見られた。また、AIについて高い興味・関心を持っており、学習する必要性を感じているものの、具体的な知識を持っていない状態であった。

事後調査の項目を表6に示す。

表6 事後調査項目

調査項目
1. 今日の授業を通してAIについて関心を持てた
2. AIが判断する仕組みについて説明することができる
3. AIを活用する上での長所と短所を理解できた
4. AIをもっと活用したいと思う
5. AIについて学習する必要があると思う
6. 「Machine Learning for kids」は操作しやすかった
7. 「Machine Learning for kids」を活用することで、AIの仕組みについて理解しやすくなった
8. 授業の感想（記述）

事後尺度調査結果は、問1の正答率が82%、問2の正答率が87%、問3の正答率が76%、問4の正答率が80%、問5の正答率が67%、問6の正答率が60%、問7の正答率が58%、問8の正答率が47%、であった。

事後の尺度調査の結果から、今回育成することを目指したリテラシーである問1～問4、問9～問12の正答率については、問1が19.8%から81.0%へと大きく向上が見られ、他の項目においてもすべてにおいて向上が確認された。このことから、受講者はAIの抱えるリスクや機械学習の仕組みなどについて理解し、今回の指導過程の有用性が示された。

事後調査の結果は、問1「AIに関心を持てた」の平均は、3.73、S.D.は0.21、であった。問2「判断する仕組みについて説明」の平均は、3.27、S.D.は、0.37であった。問3「AIの長所と短所」の平均は、3.48、S.D.は、0.30であった。問4「AIの活用」の平均は、3.59、S.D.は、0.36であった。問5「AIを学習する必要性」の平均は、3.87、S.D.は、0.12であった。問6「教材は操作しやすかった」の平均は、3.23、S.D.は、0.68であった。問7「教材を活用したことで理解」の平均は、3.42、S.D.は、0.46であった。

事後調査の結果では、すべての調査項目において3点を超える結果が得られた。

問8の授業の感想では、「AIの仕組みをよく理解することができた」（43件）、「AIを身近に感じることができた」（22件）、「AIの抱える倫理的問題に気付くことができた」（18件）などが確認された。

また、事前調査の項目と同様のものについて、有意差を確認するため、t検定を実施した。

項目1「AIへの関心」は、3.73という値を示し、事前調査項目10の値と対応のあるt検定を施した結果、 $t(110)=5.63$ 、 $p<.01$ 、Cohen's $d=0.61$ 、95% CI 0.21～0.45)となり、有意差が確認され、効果量が中程度あることからAIに関する興味関心が高まったことが確認された。

項目2「AIが判断する仕組み」は、3.27という値を示し、事前調査項目11の値と対応のあるt検定を施した結果、 $t(110)=14.3$ 、 $p<.01$ 、Cohen's $d=1.60$ 、95% CI 1.10～1.45)となり、有意差が確認され、効果量が大きいことから、AIが判断する仕組みについては、理解が進んだことが示唆された。これらは、後述の感想にもあるように、自分のサインをどのように判断するか演習の効果であると推察される。

項目3「AIの長所と短所」は、3.48という値を示し、事前調査項目11の値と対応のあるt検定を施した結果、 $t(110)=9.78$ 、 $p<.01$ 、Cohen's $d=1.05$ 、95% CI 0.58～0.87)となり、有意差が確認され、効果量が大きいことから、AIの長所と短所について理解し、管理方法や倫理面の問題について理解が進んだことが示唆された。

項目4「AIの活用」は、3.59という値を示し、事前調査項目11の値と対応のあるt検定を施した結果、 $t(110)=2.92$ 、 $p<.01$ 、Cohen's $d=0.31$ 、95% CI 0.05～0.30)となり、有意差が確認され、効果量が中程度よりやや小さい結果となった。これらは、事前調査の値が比較的高いことから、授業を通してAIを活用したいという意思が継続的に繋がったと推察される。

項目5「AIを学習する必要性」は、3.87という値を示し、事前調査項目11の値と対応のあるt検定を施した結果、 $t(110)=2.07$ 、 $p<.01$ 、Cohen's $d=0.22$ 、95% CI 0.004～0.19)となり、有意差が確認され、効果量が小さい結果となった。項目4と同様に、事前調査の値が比較的高いことから、授業を通してAIを学習する必要性があるという認識が高い状態で推移したことが確認された。

授業内で質問した項目を表10に示す。

問1の「AIと聞くと何を思い浮かべるか」では、ChatGPTなどの会話生成AIの単語を含む回答（28件）、自動運転（5件）、画像認識（5件）、イラスト生成（4件）などが確認された。直近の生成AIの認識の拡大から、このような結果が得られたと考えられる。

問2の「今のAIはどのような方法で物事を判別しているか」では、顔認証と結び付けた受講者が、顔のパーツごとの照合（53件）、学習したデータから（51件）などが確認された。スマートフォンなどの顔認証などから、正確な仕組みについて理解していないものの、体験的に大まかな理解を

していたと考えられる。

表 10 授業内で質問した項目

調査項目
1.AI と聞くと何を思い浮かべるか
2.今の AI はどのような方法で物事を半別しているか
3.正確性を上げるには何に気を付けるべきか
4.機械学習において大切になるものは何か
5.生成 AI を使ったことがあるか、また使用場面
6.生成 AI を活用するならどのような場面ですか
7.生成 AI の指導の是非、学年、教科
8.これからの社会において AI について知っておくべきことは何か（複数回答可）
9.AI とどのように付き合っていくべきか

問 3 の「正確性を上げるには何に気を付けるべきか」では、データの量を増やす (97 件) が最も多く確認され、認識対象以外の条件をそろえる (5 件)、データの質を向上させる (4 件) なども確認された。体験的に機械学習の仕組みに触れることで、機械学習が多くのデータを必要とし、データの量によって判定の精度が向上することを理解できたと考えられる。

問 4 の「機械学習において大切になるものは何か」では、データの量 (43 件)、データの正確性 (27 件)、安全性 (15 件) 等が確認された。機械学習において精度の高い判断に大量のデータを必要とすることを大切だとしたほかにも、正確性や安全性など、データを扱う際の倫理的な問題に重点を置いていると考えられる。

問 5 の「生成 AI を使ったことがあるか、また使用場面」では、使用したことがある (69 件)、ない (47 件) であり、使用場面は、ChatGPT (10 件) 画像生成 (7 件)、翻訳の補助 (5 件)、レポート作成時の補助 (3 件) などが確認された。過半数が生成 AI の使用経験があり、利用が拡大している実態が確認された。また、出力されるデータに誤りが含まれることへの理解が薄いことから、正確性の求められる場面においても使用していると考えられる。

問 6 の「生成 AI を活用するならどのような場面ですか」では、文章の校正 (17 件)、簡単な話し相手 (10 件)、プログラミング (5 件)、暇つぶし (4 件) などの意見が確認された。現段階での生成 AI は、性能の良いチャットボットのような認識であり、活用の方法については考えられていない状態だと推察される。

問 7 の「生成 AI の指導の是非、学年、教科」では、中学校 (57 件)、小学校 (26 件)、高校 (16 件)、必要ない (7 件)、大学 (2 件) また、指導すべき教科では、技術 (情報)、社会、数学、国語、総合、道徳、専門科目を設ける、などが確認された。半数以上の受講者が義務教育段階で生成 AI について触れるべきだと回答しており、学習の必要性を感じていると推察される。

問 8 の「これからの社会において AI について知っておく

べきことは何か」では、今回の学習した内容で知っておくべきだと思うものを選択して回答したものを集計した。結果として、AI の特徴 (データの重要性) (80 件)、生成 AI の活用方法 (79 件)、機械学習の仕組み (59 件)、生成 AI の仕組み (52 件)、AI の分類と発達 (51 件)、生成 AI の種類 (44 件)、ディープラーニング (37 件) などであった。AI が機械学習をする際のデータの重要性について学ぶべきであるという回答が最も多く、次いで生成 AI の活用方法、また、AI 自体の仕組みについて学ぶべきであるという回答が多く確認された。

2.5 まとめ

本授業実践では、AI リテラシーの学習内容を構想し、指導過程の構築と実践を行った。大学生に対する授業で得られた知見を下記に示す。

- 1) 事前調査の結果から、大学生の AI リテラシーが機械学習や AI が得意としていることについての分野で不足していることがわかった。
- 2) AI リテラシーに関する授業を実施したことにより、大学生の AI リテラシー (AI 活用によるリスク、機械学習の仕組みの理解) の向上が確認された。

3. 中学生を対象とした授業実践

3.1 期日および対象

2023 年 12 月に、国立 A 大学附属中学校の 2 学年 1 クラス 33 名に対して、1 校時時間を配当し、授業実践を行った。大学生を対象とした授業実践と同様に、ノートパソコンからフォーム形式で現在の考えや意見を記入してもらい、入力された回答にコメントや引用を行う形で授業を展開した。

3.2 指導過程

大学生を対象とした授業実践に対して、一般的に利用されている生成 AI が成年以下の使用を制限していることから、生成 AI に関しての説明を省略し、画像認識に主な焦点を当てて授業を構築することとした。

導入では、スマートフォンを題材に、身近なサービスに AI が使われていることを生徒と確認し、身近に AI が存在していることについて気付く。

①AI の種類や学習方法について知る

AI の登場した年代について触れ、判断の仕組みと機械学習の方法について、動画教材を用いながら確認する。

②AI の学習方法について体験を通して理解する

Machine learning for kids を活用し、筆跡の違いを認識させる。4 人を 1 グループとし、自分の署名と他者の署名をホワイトボードに記入させ、ノートパソコンで撮影を行った。学習の精度を上げるために、署名の書き方や、学習させる画像の枚数などを調整し、どうすればより正確な判断ができるようになるか確認しながら、機械学習の仕組みについて学習する。

③身近な AI の仕組みについて知る

機械学習の仕組みについてまとめながら画像認識をスマートフォンにおける顔認証を例に出しながら解説を行う。近年の生成 AI の存在についても触れ、単一の作業を行う以外にも、複数の処理を行うことのできる AI が登場していることについて説明する。

④AI に学習させる過程でのプライバシーの問題を知る

AI の開発において、無断での画像の使用など、プライバシーに関する倫理的問題について触れ、活用の際には、様々な視点から考える必要があることを指導する。

3.3 生徒の反応

中学生は、機械学習を体験的に学ぶ活動を通して、撮影の角度や背景、トレーニングモデル作成のためのデータ数などを試行錯誤しながら、AI の機械学習の仕組みについて理解していく姿が確認された。事後調査では、これからの社会における AI の活用方法や、管理の重要性についての意見が見られた。

3.4 まとめ

本授業実践では、中学生に対して、AI リテラシーの育成を目指した指導を行った。中学生への実践で得られた知見を以下に示す。

- 1)対象とした中学生は、授業を受けることで AI に対する興味・関心を高めていた。
- 2)AI に関する体験的な活動には、意欲的に取り組む姿勢が確認された。
- 3)授業の中学生の感想を整理すると、AI リテラシーの基本的事項を理解すると共に、これらを身に付けることの大切さを感じ取っていた。

以上のことから、中学生を対象として AI リテラシー育成に関する授業実践は、一定の効果が確認された。しかし、中学校での実践は、近年普及が進んでいる、生成 AI の学習までは及んでいない。それらに関する実践を、2023.2 月に実施したいと考えている。

4. 結言

本研究では、大学生と中学生を対象に、AI リテラシーの育成を目指した指導過程の構築と、授業実践を行った。その結果と得られた知見を以下に示す。

- 1) AI リテラシーの育成を目指した指導過程の構築と授業の実践を行った。
- 2)大学生は、機械学習の仕組みや AI の得意としている分野に関する AI リテラシーにおいて不足が確認された。
- 3)中学生は、機械学習を体験的に学ぶ活動を通して、試行錯誤を行いながら、AI について学ぶ姿が確認された。
- 4)生成 AI を題材として扱った大学生の授業実践では、生成 AI の活用方法の考察や、AI について学習することの必要性について考える姿が確認された。
- 5)大学生と中学生共に、AI リテラシーを身に付ける必要性

を理解していた。

上記のことから、提案した指導過程には、一定の効果が確認された。今後の展望として、調査対象の事前の技術への興味・関心と尺度調査の相関性の調査を行いたい。また、授業内容の評価は、今後の課題とする。

【参考文献】

- 1)内閣府 総合イノベーション戦略 2023, <https://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/2023.html> (最終閲覧日 2024 年 1 月 10 日)
- 2)PwC Japan 2023 年 AI 予測, <https://www.pwc.com/jp/ja/knowledge/thoughtleadership/2023-ai-predictions.html> (最終閲覧日 2024 年 1 月 10 日)
- 3)松田孝・景井美帆・亀井俊之・他 5 名 (2021) :STEM/STEAM 教育からの小学校段階におけるリテラシー育成のための教材開発と実践、上越教育大学研究紀要、第 40 巻、第 2 号、pp.101-108
- 4)日比野浩規・景井美帆・松永豊・他 2 名 (2021) :AI リテラシー育成に着目したプログラミング開発と評価、日本産業技術教育学会実践事例集「テクノロジーとエンジニアリングの教室」、第 1 号、pp.1-8
- 5)中村亮健 (2023) :AI リテラシーの育成を目指す教材開発と評価、愛知教育大学 教育学研究科(教職大学院)実践研究報告論集、第 2 号、pp568-577
- 6)岡野健人・藤川大祐 :独自データ活用型生成 AI を利用した教育実践デザインの検討—生成 AI リテラシーの涵養を目的として、日本教育工学会研究報告集 2023、第 2 号、pp.274-279
- 7)在間拓幹・山本利一・中村茉耶 (2020) :人工知能の自然言語処理を利用したチャットボットを題材とした中学校技術科「双方向性のあるコンテンツのプログラミング」の授業実践、教育情報研究、第 35 巻、第 2 号、pp.45-53
- 8)竹澤則乃・山本利一・小浦一 (2022) :人工知能を用いた画像認識技術をプログラミングを通して学習する指導過程の提案と評価、日本教育情報学会誌「教育情報研究」第 38 巻 第 1 号、pp.37-49
- 9)中村茉耶・山本利一 (2020) :高等学校工業科における人工知能を題材とした指導過程の検討、埼玉大学教育実践センター紀要、pp.39-46
- 10)近藤千香・玉田和恵・松田稔樹 (2023) :生成系 AI を題材とした情報的な見方・考え方に基づく問題解決指導実践—ChatGPT との共存を考える—、日本教育工学会研究報告集 2023 年 2023 巻 2 号、pp.255-258
- 11)AI4K12 人工知能 (AI) の 5 つ の 基本 の アイディア <https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/> (最終閲覧日 2024 年 1 月 30 日)
- 12)Duri Long・Brian Magerko、What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations、CHI 20: Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems、2020
- 13)Patrick Weber・Marc Pinski・Lorenz Baum、Toward an Objective Measurement of AI Literacy、PACIS 2023 Proceedings.No. 60、2023
- 14)文部科学省 初等中等教育段階における生成 AI の利用に関する暫定的なガイドライン、https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_02412.html (最終閲覧日 2024 年 1 月 10 日)