

チャットボットを用いたデータサイエンス導入教育の実践報告

村上祐子¹⁾

1) 広島大学 情報メディア教育研究センター

yuk0mura@hiroshima-u.ac.jp

A practical report on data science introduction education using a chatbot.

Yuko Murakami¹⁾

1) Information Media Center, Hiroshima Univ.

概要

大学生に対するデータサイエンスの導入教育は学びの動機づけを重視し、学生が積極的に授業に参加できるような工夫が求められている。モデルカリキュラムの中ではグループワークが具体例として挙げられているが、授業形式や受講人数などの環境によっては、個人で実施する演習でも教育効果が得られる可能性が指摘されている。本研究ではチャットボットに着目し、個人演習において AI の活用事例について意見交換を体験できる教材を作成した。データサイエンスに関する授業初回で教材を活用したところ、授業前よりも AI の学習の重要性についての認識が強くなる傾向があることが分かり、導入教育としての効果があることが示唆された。

1 はじめに

データサイエンスは現代社会における基礎的教養という位置づけにあり、全ての国民が初歩的レベルの知識や技能を主体的に身につけることが求められている。数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアムは、大学・高専生に対するリテラシーレベル教育のモデルカリキュラムを構築し、学修項目を導入、基礎、心得、選択の4つに体系化している [1]。

本研究では「導入」に着目する。導入の学修目標は、データ・AI による社会および日常生活の変化を理解することである。授業方法は、学生の積極的な授業参加を重視して、学生がデータ・AI 利活用事例を調査、発表するグループワーク等が推奨されている。しかしながら、データサイエンス教育は教養教育として大人数授業として実施されることが想定されるため、指導者が各グループの進捗管理が疎かになり、グループワークの教育効果が十分に得られなくなってしまう可能性がある。近年のオンライン授業の拡大により、この問題がより顕著になってきている。幡生らは、従来の対面授業におけるグループワークを考慮して、教員と TA の人数を配置し、オンライン授業でグループワークを実施したが、対面授業よりもクラス全体の俯瞰が困難であることを示唆した [2]。オンライン授業では授業ツールの使用スキルが求められるため、指導

スタッフ、受講者双方の負担が増え、対面授業の場合以上に、グループワークでの議論や共同作業時間が不足するという問題がある。

グループワークが学生の積極的な授業参加を達成させる方法であるという考えに対して懐疑的な見方もある。松下 [3] はアクティブラーニングの導入による問題の一つに「能動的学習をめざす授業のもたらす受動性」を挙げている。学生を活動に参加させようとしてグループワークを実施することで、却って学生の意思が希薄になってしまうという問題を提議している。村上らはグループワークを含む対面授業用の教材を個人演習を基本とした非対面授業用の教材に転用し、オンライン授業における教育効果を示唆した [4]。内田の報告にもあるように、オンライン授業において、他人の意見を閲覧したり、それに反応するような作業を設定することで、個人演習でも批判的思考を養う授業成果が得られる [5]。このように自分の意見等に対して他人の反応が得られることが重要であり、それが満たされていれば個人課題でも積極的に授業に取り組むことができるのではないかと考えた。

個人演習でも意見交換が体験できる教材開発を行うため、チャットボットに注目した。チャットボットとはテキストや音声により会話を自動的に行うことのできるプログラムである。近年、AI を搭載することで、人間同士で会話しているような自然な対話が可能

になってきている。学習者とチャットボットとの対話で、グループワークのように意見交換を再現できれば、個人で完結する課題でも積極的に取り組むことができると期待した。本研究では、データサイエンスの導入教育としてグループワークを実施する授業で、グループワークに参加できなかった学生に対して本教材を活用し、授業効果と教材の有効性を検証した。

2 教材開発

学生にとって AI が生活に身近なものであるという理解を促すために、AI の活用事例として AI 面接を題材とした会話教材を作成した。シナリオ背景として自身が就職活動中であるという想定で、AI 面接を受けたいかどうかについてチャットボットと意見交換をする。チャットボットの構築には Botpress Technologies, Inc. が提供しているパッケージソフトウェア Botpress を使用した [6]。会話の流れと分岐は図 1 のようになっている。以下、チャットボットを

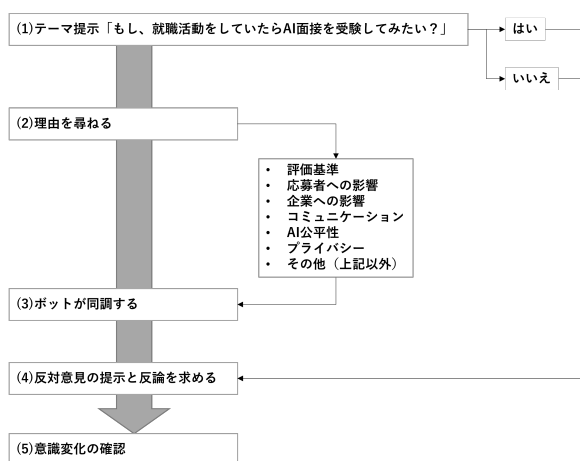


図 1 会話のフロー。

「ボット」と省略して会話の流れの要所を説明する。

(1) テーマ提示

議論のテーマとして「あなたが企業面接を受ける場合、AI 面接を受験したいか?」を提示した。次の会話の展開を考慮し、この設問のみ「受けてみたい」か「受けたくない」の2択の選択肢を用意した。いずれかを選択すると、ボットが回答者に同調するように返答する。会話の始めでボットと回答者の意見が反発すると、その後の会話が続かなくなる可能性を考慮したためである。

(2) 理由を尋ねる

ボットは回答者に (1) での選択の理由を尋ねた。記述された内容を Botpress の自然言語処理に



(a) 予め想定した6つの理由のいずれかに分類された例

(b) 「その他」に分類された例

図 2 会話のフロー (2) から (3) への会話分岐例。

よって 6 つに大別する。AI 面接に関する意見は主に 6 つに大別されることがわかっている [7]。分類できなかった文章は 7 つ目の「その他」に分類する。

(3) ボットが同調する

(2) で分類された内容にしたがって、ボットが回答者と同様の内容を重視していることをアピールし、ボットが関連する内容について意見を述べ、それに対する感想を書くように促した。図 2(a) は記述内容について「コミュニケーション」に注目していると分類した会話例を表している。この後、ボットは回答者が注目している内容について確認しつつ同調するように意見を述べる。さらにこの意見に対して回答者へ感想を尋ねる流れになっている。この会話を挟むことで、ボットが回答者の意見を理解していると信頼感を与えることを狙った。(2) で回答者が記述した文章が「その他」に分類された場合、図 2 のように一度反応を返すが、その後は直ちに次の会話フローに進むように設計している。

(4) 反対意見の提示と反論を求める

(1) で支持した立場と反対意見を提示し、どのように説得するのか尋ねた。グループワークにおいて、自分と反対の意見がでることを模して設計した。

(5) 意見変化を確認

以上の会話によって、議論のテーマについて賛否両方の立場の意見を提示し、それぞれについて自分の考えを記述させる機会を持たせている。この経験により、意見が変化したかどうか、回答者に再確認させる意味を込めて尋ねた。変化の理由に

についても記述させた。会話フローはこれで終了である。

3 授業実践

3.1 授業概要と対象者

教材を活用した授業の概要について説明する。広島大学ではほぼ全学部の初年次学生を対象に、情報科学とデータサイエンスに関する基礎的知識・技能の修得を目標として「情報・データ科学入門」を実施している。初回は授業科目の導入として、データサイエンスが社会に与える影響の理解を促すために、AI 面接の事例をもとにしたグループワークを含む授業を実施した。授業は同時双方向形式で実施した [8]。図 3 に授業の流れを示す。授業開始時、オンライン会議室には

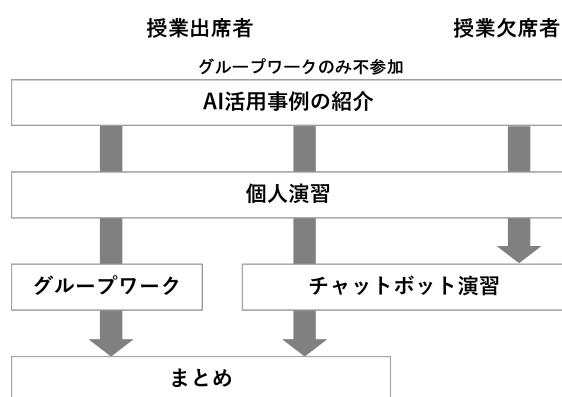


図 3 授業の流れ。

200-250 人程度の学生が 1 つのオンライン会議室に入室し講義を受ける（これを「大会議室」とする）。授業の途中で、ブレイクアウトルームの機能を用いて、授業に参加している学生を 5 人程度のグループにランダムに組み分けし、それぞれのグループ用のオンライン小会議室を設定し、30 分程度のグループワークを行った。グループワークの終了時刻が来たらブレイクアウトルーム機能を強制終了し、大会議室に全員の学生を再集合させ、グループワークの総括と諸連絡を行い授業を終了した。各段階ごとに PDF 資料を用意しており、授業中はその資料に基づいて説明を行った。

本研究の対象は、体調不良等の理由で授業を欠席した学生、または、オンライン授業には参加できたが途中のグループワークに参加できなかった学生である。ブレイクアウトルームの機能ではユーザーを自動的に小会議室へ誘導するが、ネットワーク環境等により小会議室に入れない学生もわずかに存在する。グループワーク開始後でも学生を小会議室に誘導できる機能は

あるが、受講生の多さから、このようなトラブル全てに対して教員が直ちに対応することが困難である。そのような学生は図 3 の中央部のフローで示すとおり、グループワークの代わりにチャットボットの演習を実施し、グループワーク後の総括から授業に復帰させる。授業欠席者は AI 活用事例の紹介資料を確認、個人演習の実施後にチャットボット演習を実施した。

3.2 教材利用の流れ

授業を欠席した学生に対しては後日、授業の途中でグループワークに参加できなかった学生については、その場でオンライン授業ツールのチャット機能を用いて、PDF で作成した実習手順書を送付した。学生は実習手順書にしたがって、ある Web サイトへアクセスする。この Web サイトには作成したチャットボットが埋め込まれており、画面右下に配置されている起動ボタンを起動すると、チャットボットが起動する。チャットボット起動時の様子を図 4 に示す。Web サイトにも実習手順書と同様の教材の利用方法を紹介している。

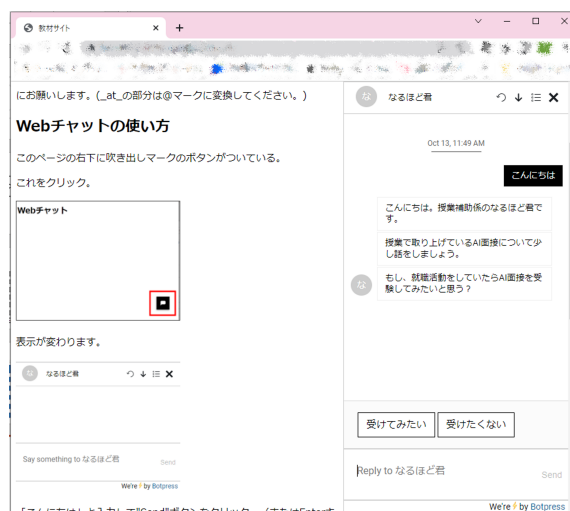


図 4 チャットボットを埋め込んだ Web ページ。

4 分析方法

授業目的の達成を評価するため、授業前後に AI に関する学習意欲について 7 項目のアンケートを実施した。この 7 項目は、Deci らの自己決定理論 [9] に基づく内発的動機付け尺度の下位尺度の 1 つである「Value/Usefulness」を基に作成した。それぞれの質問に対して 7 段階のリッカート尺度で評価する。

1. AI について考えたり学んだりすることは、自分にとって何らかの価値があると思う。
2. AI について考えたり学んだりすることは、将来、

AI を活用していくために役に立つ。

3. AI について考えたり学んだりすることは、これからの社会を生きていくために重要である。
4. 自分にとって価値のあることなので、これからぜひ AI について学びたい。
5. AI について考えたり学んだりすることは、将来、自分を助けてくれる。
6. AI について考えたり学んだりすることは、自分にとって有益である。
7. AI について考えたり学んだりすることは、重要だと思う。

チャットボット教材の利用者には以下のアンケートを課題に代えて実施した。

1. チャットボットと円滑に会話できたか。
大変満足 / 満足 / どちらでもない / 不満 / 大変不満
2. (設問 (1) で「不満」、「大変不満」と回答した人のみ) 具体的にどのような問題があったのか記述してください。
3. 会話のログを提出してください。

本教材はグループワークのように意見交換を再現することを期待している。チャットボットとの会話で違和感を感じることなく、円滑に意見交換ができたという利用者の評価が教材の有用性の判定になるだろうと考えた。本教材は課題として位置づけたため、会話ログをスクリーンショット、あるいはテキストファイル等で提出させた。教材アンケートと提出された会話ログを用いて教材評価した。

5 分析結果

教材を利用し課題を提出した学生 34 人を対象に分析した。授業前後に AI の学習の動機づけに関する 7 項目の質問について、それぞれ平均を取った結果を表 1 に示す。授業前後の平均値の変化の有意性を評価するため、ウェルチの t 検定を実施し p 値を算出した。設問 3 は授業前後の回答平均に有意な傾向が見られた。本授業により、学生は AI について学習することが、今後の生活に重要であることを意識しようとしていることが分かった。

実習後にチャットボットと円滑に会話できたかどうかの満足度を調査した結果を図 ?? に表す。評価尺度は 5 項目を用意していたが、「大変不満」を回答した人

表 1 授業前後に実施したアンケート平均値。p 値はウェルチの t 検定から算出した。

質問	授業前	授業後	p 値
1	5.231	5.731	0.1552
2	5.538	5.769	0.5317
3	5.115	5.731	0.0865
4	4.923	5.231	0.442
5	5.038	5.346	0.4341
6	5.308	5.385	0.8451
7	5.231	5.654	0.283

はいなかった。チャットボットとの会話について「大変満足」、「満足」と回答した人が過半数を超えていることから、本教材は概ね満足されていることが分かった。「不満」と回答した人について、次の設問で尋ねていた具体的な不満内容を確認したところ、会話がかみ合っていないという記述があった。

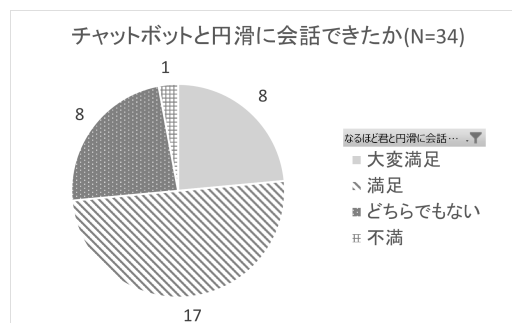


図 5 チャットボット実習後のアンケート結果。

図 ?? の回答別に、議論テーマに対する自分の意見をチャットボットが分類できたかどうかを表 2 に集計した。図 1 の会話フロー (2) で、回答者が記入した意見について 6 つの内容に分類できたものを「成」、分類できなかったものは「否」に集計した。「不明」は会話フロー (2) に到達できなかったり、会話ログを確認できなかったりしたデータを表す。議論テーマに対する意見を 6 つの内容に分類できたのは全体で 10 件であり、分類できなかった 18 件よりも少ない。中でも、チャットボットとの円滑な会話に対する満足度が低い「どちらでもない」や「不満」といった学生は、満足度の高い「大変満足」や「満足」と回答した学生と比較すると、記述した意見が分類できず特定の返答しかできない状態が多かった。会話の内容により適切な返答ができるかどうかチャットボットとの会話の満足度に影響する可能性がある。

表2 チャットボットとの会話満足度別の議論テーマに対する意見の分類成否

満足度	意見の分類の成否		
	成	否	不明
大変満足	2	4	2
満足	6	8	3
どちらでもない	2	5	1
不満	0	1	0

6 考察

AIの学習に関する動機づけのアンケート結果から、本授業は学生に対してAIに関する学習の重要性を認識させる効果があることを示唆している。AIに関する学習の重要性の理解はデータサイエンス導入教育の学修目標の1つであることから、本授業はデータサイエンスの導入教育として有効である。

本授業におけるチャットボット教材の効果について考える。実習後に実施したチャットボットとの会話に対する満足度のアンケート結果によると、満足度が高かったことから教材が学修目標の達成に有用だったと考えられる。チャットボットを使った実習は1人でも会話形式で行えるものであり、グループワークのような他者との意見交換と類似した状況を用意できたことが満足度の向上に影響したかもしれない。

本教材では、議論をより自然に再現するために、学生の記述内容により会話を分岐するように工夫した。分析対象のデータの半分が記述内容を分類できなかったが、学生の満足度は高かった。学生は実習の満足度を評価する際に会話の内容を深く考慮していない可能性がある。図2(a)では、学生の記述内容を分類できた例を紹介しているが、ここで「コミュニケーション」に分類されるのは「AIと人間、あるいは人間と人間との対話の違い」などに焦点を当てた意見を想定しており、「好奇心でAI面接を受けてみたい」という内容は想定していなかった。想定通りに文章が分類されていない例がいくつか存在すると考えられるが、表2によると意見の分類ができた学生の過半数はチャットボットとの会話に満足しており、会話の流れに注意していることことは読み取れない。このように、自分の行動に対して他者から何らかの応答があることが重要であり、その点でチャットボットは学生が記述した内容に反応するため、その点が強く評価されていると考えられる。

しかしながら、記述した内容に対する会話の適切な分岐は教材の満足度と無関係だとは言いきれない。チャットボットとの会話の満足度を比較的強く評価した学生の会話ログによると、記述した意見を適切に分類できていないケースが高かった。チャットボット教材の満足度評価の要因を明らかにすることが今後の課題である。

7 まとめ

本研究では、大学生に対するデータサイエンスのリテラシーレベルの導入教育として、チャットボットを使った意見交換形式の教材を開発した。対象授業で行われるグループワークに参加できない学生に対して教材を活用した結果、AIの学習に関する動機づけが深まっている授業効果があることが分かった。

謝辞

広島大学情報メディア教育研究センターの隅谷孝洋氏、長登康氏に、授業設計に関する助言、授業を実施いただきましたことを感謝します。本研究はJSPS科研費21K20266の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 数理・データサイエンス教育強化拠点コンソーシアム、2020.4.15、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、(参照2022.10.13)。
- [2] 幡生あすか、上田幹子、オンライン授業におけるグループワークの試み：薬学部2年生を対象とした「情報科学」の経験から、大阪大学高等教育研究、9、69-76、2021。
- [3] 松下佳代、京都大学高等教育研究開発推進センター、溝上慎一、森朋子、Barkley Elizabeth F.、Marton Ference、安永悟、Mazur Eric、田口真奈、関田一彦、三津村正和、小野和宏、日向野幹也、ディープ・アクティブラーニング：大学授業を深化させるために、14、勁草書房、2015。
- [4] 村上祐子、稲垣知宏、2軸フレームワークを用いた情報倫理教育のオンライン化、大学ICT推進協議会 年次大会論文集、TB2-1、1-7、2021。
- [5] 内田瑛、大学基礎教育として求められる数理・データサイエンス・AI分野の動向と課題、中央学院大学現代教養論叢、4、1、1-15、2021。
- [6] Botpress、<https://botpress.com/>、(2022.10)。

12).

- [7] 村上祐子、庄ゆかり、稲垣知宏、授業へ取り組む姿勢の自己評価と授業後レポートの記述内容の関
係の可視化、大学 ICT 推進協議会 年次大会論文
集、FD4-4、2022.
- [8] 村上祐子、庄ゆかり、稲垣知宏、AI 面接を題材と
したデータサイエンス導入教育の実践報告、情報
教育シンポジウム論文集、2021、188、2021.
- [9] Deci Edward L.、Ryan, Richard M.、Intrin-
sic motivation and self-determination in human
behavior、Plenum Press、1985.