

データサイエンス利活用に関する全学的オンライン授業における 対話的学修法の試行

中村太戯留^{1,2,3} 渡邊紀文^{1,2,3} 田丸恵理子¹ 上林憲行^{1,2}

概要: 本研究では、新しい教育スタイルとして、アウトプットと対話を中心とした学修と評価の手法を実証的に提案する。具体的には、「知識を覚えてその理解度をテストする」という従来のインプット型の学修では受講生の学修意欲を維持することが難しいため、「覚えた知識を活用したデータ解析や考察を実践してその結果をグループ協調学修で多面的に評価する」という対話的なアウトプット型の学修を試行した。受講生の学修意欲の維持を念頭に、クラウドベースの学修支援システムを活用するこの手法は、もともとは対面授業を想定していたが、ウェブ会議システムを追加することで、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の対策として実施されているオンライン授業にもそのまま適用することが可能であった。授業評価アンケートの結果、クラスの仲間や教員と対話的に学ぶことを肯定的に評価していた。また、自分を鍛えるために役立った、楽しかった、に関しても高く評価されていた。これらから、本研究で実践したアウトプットと対話を中心とした学修と評価の手法が有用である可能性が示唆された。

キーワード: アウトプット型学修, 対話的学修, 学修意欲の維持, オンライン授業

A trial of dialogical learning methods for utilizing data science in university-wide online classes

TAGIRU NAKAMURA^{†1,2,3} NORIFUMI WATANABE^{†1,2,3} ERIKO TAMARU^{†1}
NORIYUKI KAMIBAYASHI^{†1,2}

Abstract: In this research, as a new educational style, we empirically propose learning and evaluation methods centered on output and dialogue. Specifically, since it is difficult to maintain the student's motivation for learning in a conventional input-type learning of "remembering knowledge and testing its comprehension", we conducted an output-type and dialogical learning of "analyzing data using newly learned methods, and discussing and evaluating the results from multiple perspectives through group collaborative learning". Although this method with a cloud-based learning support system was originally designed for face-to-face classes with the aim of maintaining student's motivation for learning, it was possible to apply it for online classes in order to avoid COVID-19. As a result of the class evaluation questionnaire, they positively evaluated learning interactively with classmates and teachers. They also highly evaluated it as joyful and useful to train themselves. Thus, it was suggested that our methods centered on the output and dialogue practiced in this study may be effective.

Keywords: Output Type Learning, Dialogical Learning, Maintaining Motivation for Learning, Online Classes

1. はじめに

数理, データサイエンス, 人工知能の基礎を学び, データを用いて社会に役立つ知見を見いだすことのできる人材の育成が急務となっている[1][2]. 文系か理系かを問わずにすべての大学生が対象となっているが, 必ずしも理系の内容に興味のない特に文系の学生にいかに関心を持たせるかが課題となっている。加えて, 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の対策として実施されているオンライン授業では, 対面授業のように気軽に隣の受講生とペアワークをするような対話的な学修法が困難であり, 情報通信技術などを用いて学修方法に工夫を凝らす必要性が生じている。

2. 授業概要と提案内容

そこで, 武蔵野大学の新生全員を対象とした情報必修科目において, クラウドベースの学修支援システムとウェブ会議システムとを併用し, 数理, データサイエンス, 人工知能の基礎を対話的に学ぶ授業を実施した。

2.1 授業概要

本研究を実践したのは, 「データ・情報リテラシー」および「メディア・人工知能リテラシー」という武蔵野大学における全学科共通の必修科目で, 新生向けに開講し, 数理, データサイエンス, 人工知能という, デジタル社会の「読み・書き・そろばん」の修得を目的としている。

「データ・情報リテラシー」の授業概要は, 「データ(数値化データ)リテラシーは, 客観的なエビデンスを第三者に示せることを目標とし, 目的に応じて, データの収集と管理, 編集や基本的なデータ処理関数の適用, そしてその結果の可視化や図式化のスキルを学修する。具体的なスキルツールとしては, クラウドベースのスプレッドシートを

1 武蔵野大学 MUSIC (Musashino University Smart Intelligence Center)
MUSIC, Musashino University

2 武蔵野大学 データサイエンス学部
Faculty of Data Science, Musashino University

3 武蔵野大学 教養教育リサーチセンター
Research Center for Liberal Education, Musashino University

学ぶ。情報（テキスト、画像などの複合情報）リテラシーは、情報の海であるインターネットから目的にあった情報を獲得し、目的に沿って情報を編集し、そして目的に応じて表現（プレゼンテーション）ができることを目標とする。具体的には、学習教材などの検索技法とそのためツール、情報の論理的ないし図式的な要約の技法、そしてクラウドベースのプレゼンテーションソフトの利用などの基本を、実際に情報を利活用しながら学ぶ。また、インターネットで、自らを守る術として、アカウント情報の防御法や情報の信頼性に関する知識についても合わせて学ぶ。（シラバスより）という学修内容である。

「メディア・人工知能リテラシー」の授業概要は、「メディアリテラシーは、インターネット上で社会的に情報を公開しているホームページからソーシャルネットワークサービス（SNS）にまたがる各種メディアにかかわるリスク（フェイク情報など）を知り、それを適切に回避しながら、情報収集や情報発信するスキルを学修する。具体的には、信頼度が定かでないメディア情報を批判的に吟味して多面的かつ多元的な視点で情報収集するスキル、公開情報の活用ルールを遵守してインターネットメディアを通して社会的に情報発信するスキル、そして適切な情報著作権の取り扱いに基づいた引用や参照などの技法や YouTube などの SNS に自分の情報を社会的に公開するための実践的なスキルを学ぶ。人工知能リテラシーは、人工知能と共存する社会の展望を自ら考えられることを目標とし、人工知能とその社会的浸透に伴うインパクトについて、グループでの議論も取り入れながら学習する。具体的には、簡易的な人工知能ツールの体験を通じて、人工知能の強みとヒトの強みの類似点と相違点、人工知能とは異なるヒトの存在意義、そして人工知能やロボットで代替困難な職業の共通点について考察する。」（シラバスより）という学修内容である。

武蔵野大学ではクォーター制を導入しており、1 年間は 1 学期から 4 学期までの 4 つの学期で構成されている。本研究で報告する内容は、2020 年度の 1 学期に実施した「データ・情報リテラシー」と、2 学期に実施した「メディア・人工知能リテラシー」における実践である。合計で 50 クラスを開講しており、各クラスは全 7 週間で構成されており、各週は 2 コマ連続で構成されていた（1 コマは 100 分）。

各クラスの教員は、講義や授業準備を担当する主講師 1 名と、受講生のサポートを担当する副講師数名で構成されていた。受講生との対話を重視する観点から、受講生 20 名に対して教員 1 名の割合で配置した。例えば、受講生が 60 名のクラスであれば、主講師 1 名と副講師 2 名の合計 3 名を配置した。受講生は合計約 2,300 名で、各クラスの平均人数は約 46 名であった。これらの授業は、準備段階では受講者の BYOD (bring your own device) を活用した対面授業を想定していたが、新型コロナウイルス感染症の対策として、オンライン授業に切替えて実施した。

2.2 提案内容

このような学修内容（知識やスキルの修得）に対して、本研究では学修方法（コンピテンシーや体験価値の向上）に工夫を凝らすことを念頭に、次の 3 つの方法を併用することで、受講生の学修意欲の維持を図った。

(1) アウトプット型学修

「知識を覚えてその理解度をテストする」という従来のインプット型の学修では受講生の学修意欲を維持することが難しいため、「覚えた知識を活用したデータ解析や考察を実践する」というアウトプット型の学修を実践した。

狙いとしては、①新しい発想を重要視し、学んだ知識について角度を変えて見直したり、視野を広げて変革したりすること、②覚えた知識を成果物として表現して定着を図ったり、試行錯誤をして結果を導きだしたりすること、そして③実際に自分ごととして体験してみ、達成感や自己肯定感を獲得することなどが挙げられる。

具体的な活動としては、例えば、平均値や標準偏差に関する概念およびスプレッドシートの関数についてインプット型の学修をした後、アウトプット型の学修として、国連のウェブサイトから人間開発指数[3]に関するオープンデータを入手して、実際に平均値や標準偏差をクラウドベースのスプレッドシートを用いて求め、自分ごととしてその結果を考察するという学修を実践し、学修意欲の向上を図った。時間配分としては、インプット型の学修を 3 割程度、アウトプット型の学修を 7 割程度で構成した。

このように、アウトプット型の学修を、クラウド上の学修支援システムを用いていつでもどこでも学修できるように準備をし、受講者の BYOD で実施できるように配慮した。

(2) グループ協調学修

独りで学修するスタイルでは受講生がアウトプットした内容に関する誤解に気づいたり思考の枠組みを打ち破ったりすることが難しいため、アウトプットした内容をグループ内で紹介して多視点的なコメントをもらうことで揺さぶりをかけるというスタイルを実践した。

狙いとしては、①自分とは異なる考えに遭遇したりその考え同士を比べたりすること、②一人ではできない大きな活動をしたり出てきた考えを視覚的に表現して試したりすること、そして③学びの雰囲気をつくり自分ごとで学んだ新しい考えを見いだしたりすることなどが挙げられる。

具体的な活動としては、例えば、受講生に一人ずつ希望する都道府県を重複しないように選んでもらい、総務省の人口などのオープンデータ[4]を入手して、選んだ都道府県の特徴を数値やグラフで表現したあと、ウェブ会議システムを活用して、各自の個人課題の結果をグループワークでシェアするという活動を実践し、学修意欲の向上を図った。注意点としては、答えが 1 つとなる課題内容だと不正行為が横行するため、都道府県の例のように一人ずつ別の課題内容にすることが望ましいと考えられる。

このように、グループ協調学修を、ウェブ会議システムを用いてどこでも学修できるように準備をし、受講者のBYODで実施できるように配慮した。

(3) 360度評価と積上げ

学修結果を1回の期末試験で評価するスタイルでは受講生が毎週アウトプットした内容を適切に評価することが難しいため、アウトプットした内容を自己評価および他者評価して両者の差異を考察して手直しに役立てるとともにその結果を積上げて成績評価するスタイルを実践した。

狙いとしては、①多視点的な評価の一環として自己評価と他者評価の相違点を考察すること、②考察をもとに学修内容を手直しすること、そして③考察をもとに自己肯定感の獲得を促進することなどが挙げられる。

具体的な活動としては、例えば、まとめ学修として授業の重要な内容を1枚の図としてまとめるグラフィカルサマリー(グラサマ)[5][6]をクラウドベースのスライドを用いて個人課題として作成し、翌週の冒頭で全員のグラサマを匿名でランダムな順序で一覧にしたウェブページを教員が作成して学生に示し、学生は自身のグラサマ以外から1つ良いものを選んでクラウドベースの学修支援システムから投票するという活動を実践した。グラサマは、単に講義内容の丸写しをするのではなく、学んだ項目同士の関係性(包含関係、因果関係、相関関係、時間的な前後関係、大小関係など)の表現をするように指導した。また、グループワークでシェアし相互にコメントする活動、投票で上位の学生に内容や表現のポイントをインタビューする活動、そして関係性をうまく表現している良いグラサマを選んで教員が講評する活動をウェブ会議システムを活用して実施した。そして、学んだポイントをその週のグラサマの制作に活かすように指導した。なお、投票で上位のグラサマや教員が優れていると判断したグラサマの制作者には、このようにグラサマを他の受講生にも紹介し、そして称賛を贈ることで受講生の学修意欲の向上を図った。

このように、360度評価と積上げを、クラウド上の学修支援システムとウェブ会議システムを併用してどこでも学修できるように準備をし、受講者のBYODで実施できるように配慮した。

2.3 提案内容に共通の狙い

ここでは、前項の3つの方法の各狙い(①と②はコンピテンシーの向上、③は体験価値の向上に関連)に共通したより本質的な狙いについて考察することを試みる。まず、①の狙いの共通点としては、「比べる」と「揺さぶる」が挙げられる。すなわち、比べて揺さぶるという活動を繰り返すことにより「比べる力を育む」ことがより本質的な狙いとして挙げられる。また、②の狙いの共通点としては、「表す」と「試す」が挙げられる。すなわち、表して試すという活動を繰り返すことにより「表す力を育む」ことがより

本質的な狙いとして挙げられる。そして、③の狙いの共通点としては、「自分ごとにする」と「見いだす」が挙げられる。すなわち、自分ごとにして見いだすという活動を繰り返すことにより「見いだす力を育む」ことがより本質的な狙いとして挙げられる。本研究での提案内容は、アウトプット型学修を、グループ協調学修や360度評価と積上げという対話的な活動が支えるという構成となっているが、より本質的な狙いとしては、比べる力、表す力、そして見いだす力の3つの育成がその根底にあると想定される。

3. 授業実践による効果確認

3.1 授業評価アンケートの方法

授業の最終週に Google Forms を用いた授業評価アンケートを受講生に対して実施し、「まったくそう思わない」と「強くそう思う」を両端とする5件法で回答してもらった。「(1)アウトプット型学修」関連の質問項目としては、授業全体として各回で複数のアウトプット型の課題を実施したことに鑑み、(1a)「この授業は自分を鍛えるために役立ったと思う」、(1b)「この授業は楽しかったと思う」を設定した。「(2)グループ協調学修」関連の質問項目としては、(2a)「講師のほかにクラスの仲間と活動する方式は理解促進に役立ったと思う」、(2b)「主講師のほかに副講師がいる方式はサポートやアドバイスを受けるのに役立ったと思う」を設定した。「(3)360度評価と積上げ」関連の質問項目としては、(3a)「クラスの仲間や教員との頻繁な対話を通して多くの気づきが得られたと思う」、(3b)「授業での学びをもとに自分で課題の手直しなどの推敲を充分に実施できたと思う」、(3c)「グラフィカルサマリーを用いた学修項目の要約学修を充分に実施できたと思う」、そして(3d)「Google Classroom を用いた自分の活動(点数)の積上げ学修を充分に実施できたと思う」を設定した。さらに、授業に関する基本的な質問項目として、(4a)「この授業の難易度は自分にとっては難しかったと思う」に対して「易しすぎる」と「難しすぎる」を両端とする5件法で、(4b)「この授業の進度は自分にとっては速かったと思う」に対して「遅すぎる」と「速すぎる」を両端とする5件法で、そして(4c)「この授業の受講は対面形式よりもオンライン形式の方がよいと思う」に対して「対面形式が良い」と「オンライン形式が良い」を両端とする5件法でそれぞれ回答してもらった。そして、5件法は上記で記載した両端のうち前者に「1」、後者に「5」という数値を割り振ってデータ化した。

3.2 授業評価アンケートの結果

2020年度の1学期に実施した「データ・情報リテラシー」の回答者は2,092名(回答率:88.5%、前年度の再履修生を含む)、2学期に実施した「メディア人工知能リテラシー」の回答者は1,967名(回答率:85.4%)であった。

授業評価アンケートの結果に関して、「データ・情報リテラシー」は表1に、「メディア・人工知能リテラシー」は表2にそれぞれ示す通りであった（回答数に対する割合、太文字は最頻値）。すなわち、どちらも(1a)から(3d)までの最頻値は「4」と「5（強くそう思う）」であり、肯定的な結果であった。特に、(2a)と(2b)はどちらも最頻値が「5」で、高く評価されていた。また、(4a)と(4b)の最頻値は「3」で、適切な難易度と進度であった。なお、(4c)の最頻値は「3」であるものの、対面形式の授業、オンライン形式の授業、そして両者の中間に意見が分かれる結果であった。

表1 「データ・情報リテラシー」の結果

Table 1 Results of “Literacy for Data and Information”.

質問項目	1	2	3	4	5
(1a) 鍛える	0.4%	1.9%	13.7%	42.4%	41.5%
(1b) 楽しい	1.7%	5.3%	22.7%	39.1%	31.3%
(2a) 仲間	0.9%	4.7%	18.9%	34.8%	40.6%
(2b) 副講師	1.3%	5.4%	16.5%	32.0%	44.7%
(3a) 対話	0.8%	2.4%	23.3%	40.9%	32.6%
(3b) 手直し	0.9%	3.6%	19.7%	33.9%	41.9%
(3c) まとめ	1.9%	6.1%	35.1%	38.9%	18.1%
(3d) 積上げ	1.3%	3.8%	23.4%	38.1%	33.4%
(4a) 難易度	0.3%	4.7%	46.5%	41.9%	6.5%
(4b) 進度	0.2%	3.7%	58.9%	31.8%	5.3%
(4c) 形式	22.8%	17.5%	31.8%	15.4%	12.4%

註：質問項目の詳細と5件法の両端は3.1節参照。

表2 「メディア・人工知能リテラシー」の結果

Table 2 Results of “Literacy for Media and AI”.

質問項目	1	2	3	4	5
(1a) 鍛える	0.4%	1.8%	11.9%	36.2%	49.7%
(1b) 楽しい	1.8%	4.4%	19.3%	37.5%	37.0%
(2a) 仲間	0.5%	2.6%	14.2%	35.1%	47.6%
(2b) 副講師	1.0%	4.7%	16.8%	29.4%	48.1%
(3a) 対話	1.8%	4.4%	19.3%	37.5%	37.0%
(3b) 手直し	0.6%	3.2%	20.5%	45.6%	30.1%
(3c) まとめ	1.3%	4.5%	23.0%	41.2%	29.9%
(3d) 積上げ	0.2%	0.9%	13.2%	35.8%	49.9%
(4a) 難易度	0.3%	3.2%	45.4%	42.9%	8.2%
(4b) 進度	0.5%	3.0%	65.4%	26.4%	4.7%
(4c) 形式	17.6%	16.4%	31.1%	19.0%	15.9%

註：質問項目の詳細と5件法の両端は3.1節参照。

4. おわりに

本研究の提案内容は、受講生の学修意欲の維持を念頭に、アウトプット型学修を、グループ協調学修や360度評価と積上げという対話的な活動が支えるという構成で、これらは肯定的に評価されていた。特に、クラスの仲間や教員と対話的に学ぶことが高く評価されていた。また、アウトプット型の授業は、自分を鍛えるために役立った、楽しかった、に関しても高く評価されていた。これらから、本研究で実践したアウトプットと対話を中心とした学修方法が、必ずしも理系的な学修内容に興味のない受講生の学修意欲の維持において有用である可能性が示唆された。

なお、本研究の手法は、もともとは受講生のBYODを活用した対面授業を想定していたが、クラウドベースの学修環境を想定していたため、ウェブ会議システムを追加することでオンライン授業にもそのまま適用することが可能であった。授業の受講方法は、受講生によって、対面形式を希望する場合、オンラインを希望する場合、そして両者の組み合わせや併用を希望する場合があります。今後は、どちらでも対応可能なハイフレックス型の授業[7]などを検討していく必要がある。

謝辞 本研究の実施に際して、授業参加と授業評価アンケートの回答をした受講生、授業の実施をした教員、並びに関係者の皆さまに、謹んで感謝の意を表す。

参考文献

- [1] “AI戦略2019：人・産業・地域・政府全てにAI”。
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/pdf/aisenryaku_u2019.pdf, (参照 2020-10-10).
- [2] “「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）」の創設について”。
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ai_senryaku/suuri_datascience_ai/pdf/ninteisousei.pdf, (参照 2020-10-10).
- [3] “Human Development Report 2019”。
<http://hdr.undp.org/en/2019-report>, (参照 2020-10-10).
- [4] “なるほど統計学園：探してみよう統計データ”。
<http://www.stat.go.jp/naruhodo/c1s3.html>, (参照 2020-10-10).
- [5] 高橋咲江, 中村太戯留, 上林憲行. 動画教材におけるグラフィカルなサーマライゼーションの提案とその学習行動の実証的な研究. 第80回情報処理学会大会論文集, 2018, p. 727-728.
- [6] 中村太戯留, 渡邊紀文, 田丸恵理子, 上林憲行. クラウド型のグラフィカルサマリーを活用した授業時間外の自律的能動的学修の促進. 2019年度ICT利用による教育改善研究発表会資料集, 2019, p. 117-120.
- [7] Maloney, E. J. and Kim, J.. Fall Scenario #13: A HyFlex Model, Learning Innovation, Inside Higher Ed., 2020.
<https://www.insidehighered.com/blogs/learning-innovation/fall-scenario-13-hyflex-model>, (参照 2020-10-10).