

「医療系データサイエンス入門」ならびに

「医療系データサイエンス応用」

自己点検・評価報告書

2024 年 5 月

統合教育機構 カリキュラム運営委員会 統計データサイエンス WG

① 自己点検・評価

プログラムの履修・修得状況

リテラシーレベルの教育プログラム「医療系データサイエンス入門」、応用基礎レベルの教育プログラム「医療系データサイエンス応用」の履修・修得状況は、本学の LMS である WebClass を通じて把握することができる。具体的にはいずれの構成科目も授業後に必ず課題を与えて提出を課すことで、学生の履修状況と修得度の把握を行なった。以下に WebClass 上で集計した履修者数および授業後アンケートの結果を記す。

リテラシーレベル(「医療系データサイエンス入門」)

＜医療と AI・ビッグデータ入門＞

履修者数:294 名

修得度に把握に寄与する設問と肯定的回答の割合

- ・教材が授業内容の理解に効果的だったとする回答:92.4%(119 人中 110 人)
 - ・レポートや実習指導の対応が適切だった:88.1%(118 人中 104 人)
 - ・質問に対する教員の対応が適切だった:93.2%(86 人中 80 人)
- (「質問しなかった」と回答した 33 人を除いて算出)
- ・教員の説明が分かりやすかった:90.8%(119 人中 108 人)
 - ・能動的な学習を多く取り入れていた:87.4%(119 人中 104 人)
 - ・到達目標を達成できた:82.4%(119 人中 98 人)
 - ・学習内容が適切だった:91.6%(119 人中 109 人)
 - ・成績評価が適切だった:86.6%(119 人中 103 人)

＜AI・データサイエンスのための数学＞

履修者数:291 名

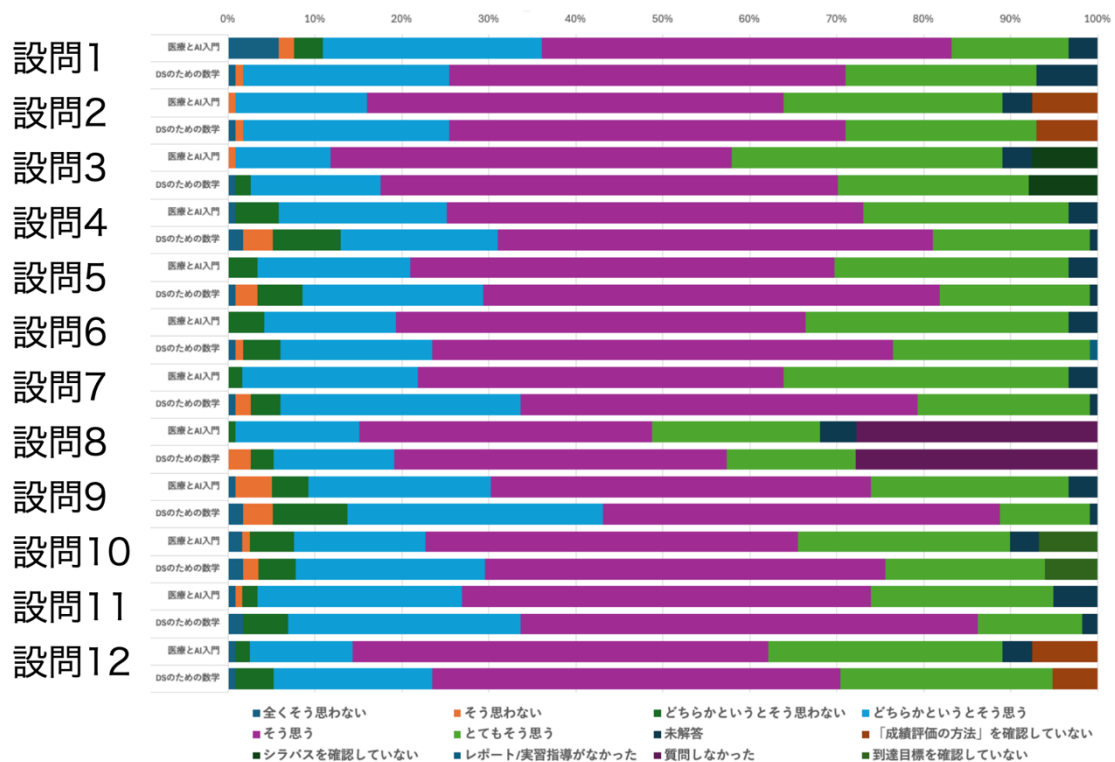
修得度に把握に寄与する設問と肯定的回答の割合

- ・教材が授業内容の理解に効果的だったとする回答:93.1%(116 人中 108 人)
- ・レポートや実習指導の対応が適切だった:93.0%(115 人中 107 人)
- ・質問に対する教員の対応が適切だった:92.8%(83 人中 77 人)

(「質問しなかった」と回答した 32 人を除いて算出)

- ・教員の説明が分かりやすかった:86.2%(116 人中 100 人)
- ・能動的な学習を多く取り入れていた:85.3%(116 人中 99 人)
- ・到達目標を達成できた:86.1%(115 人中 99 人)
- ・学習内容が適切だった:91.4%(116 人中 106 人)
- ・成績評価が適切だった:89.6%(115 人中 103 人)

各設問とその内訳の表



設問1. この科目のシラバス(教育要項)を学習前に十分に確認した。

設問2. シラバスに記載の成績評価の方法は理解しやすかった。

設問3. シラバスに沿って授業が行われた。

設問4. 教員の説明は分かりやすかった。
設問5. 教員は熱意をもって授業を行った。
設問6. レポートや実習指導などの対応は適切だった。
設問7. 教材(スライド、プリントなど)は授業内容の理解に効果的だった。
設問8. 質問に対する教員の対応は適切だった。
設問9. この授業では、能動的な学習(アクティブラーニング※)を多く取り入れている。 ※ 東京医科歯科大学におけるアクティブラーニングの定義 アクティブラーニングとは、学習者が情報を一方向的に受け取る講義ではなく、受け取った情報について、またはそれらを用いて、学習者が高次の学習活動に能動的に従事する機会を授業時間内に提供するものである。 高次の学習活動には、具体的に以下などが含まれ、学習者個人で、または他の学習者とペア・グループで行う。 (1) 新たに受け取った情報(講義内容など)と、過去に構築した知識体系との関連を考える (2) 新たに受け取った情報(講義内容など)を、記述または口頭にて自分の言葉で説明する (3) 新たに受け取った情報(講義内容など)についての自身および他人の理解度や理解内容の妥当性を検討する (4) 新たに受け取った情報(講義内容など)を用いて問題を解く、または具体的事例において応用する 具体的な例として、実習、演習、課題発表、グループワーク、討論、ディベート、PBL、TBL などがあげられるが、これらを行う授業のみに限らず、アクティブラーニングを取り入れた授業とは、上記(1)~(4)のいずれかの学習活動を伴う授業を広く包含する。
設問10. この科目の到達目標を達成した。
設問11. 到達目標を達成するという観点から、この科目の学習内容は適切だった。
設問12. 到達目標の達成度を評価する上で、成績評価の方法は適切だった。

以上の結果から、両科目ともに8~9割の学生が、授業内容や教材、教員対応、評価方法等において肯定的な評価を示しており、履修・修得状況を把握する指標として有効であった。なお、上記履修状況・修得状況を統計・データサイエンスWGで確認、評価することで、本プログラムの履修・修得状況の改善に努めている。今回のアンケートでは履修者全員からアンケートを集計できていないため、今後は授業最終回やLMSを通じて周知を徹底して、更なるアンケート回収率の向上を図る。

応用基礎レベル(「医療系データサイエンス応用」)

<医療と AI・ビッグデータ応用>

履修者数:159 名

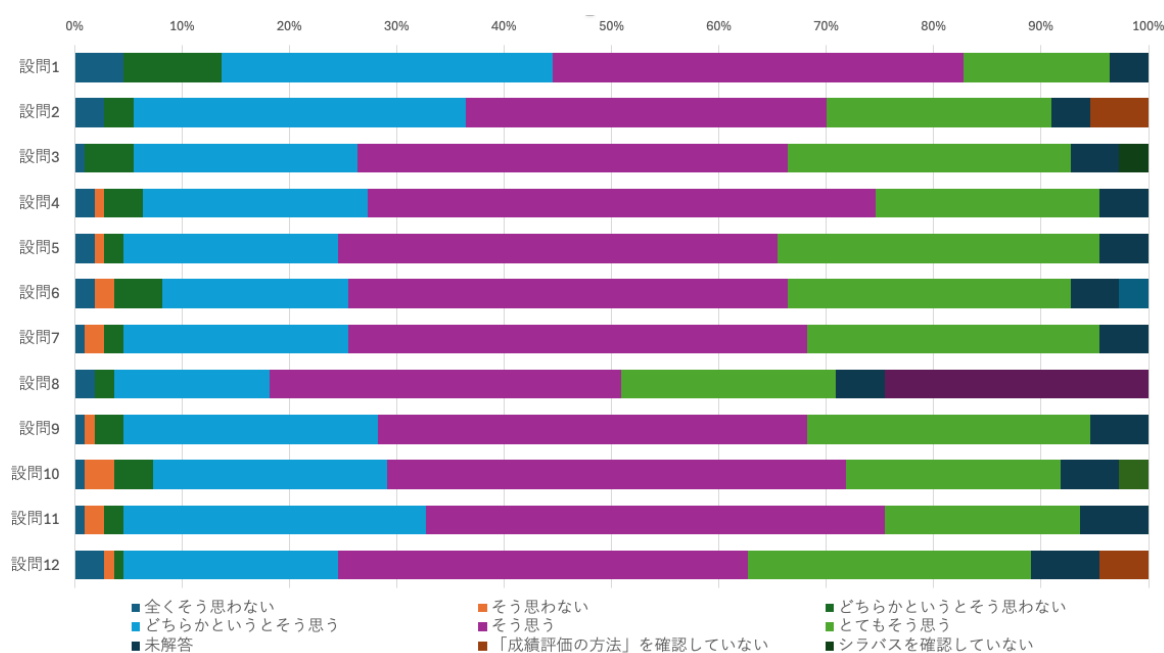
修得度に把握に寄与する設問と肯定的回答の割合

- ・教材が授業内容の理解に効果的だった:90.9%(110 人中 100 人)
- ・レポートや実習指導の対応が適切だった:84.5%(110 人中 93 人)
- ・質問に対する教員の対応が適切だった:89.2%(83 人中 74 人)

(「質問しなかった」と回答した 27 人を除いて算出)

- ・教員の説明が分かりやすかった:89.1%(110 人中 98 人)
- ・能動的な学習を多く取り入れていた:90.0%(110 人中 99 人)
- ・到達目標を達成できた:84.5%(110 人中 93 人)
- ・学習内容が適切だった:89.1%(110 人中 98 人)
- ・成績評価が適切だった:84.5%(110 人中 93 人)

各設問とその内訳の表



(各設問内容は、リテラシーレベルと同一)

「医療系データサイエンス応用」も「医療系データサイエンス入門」同様、授業内容や教材、評価方法等において、概ね 80%以上の高い評価を示した。本プログラムの構成科目であり必修科目である「医療と AI・ビッグデータ応用」は、「医療と AI・ビッグデ

ータ入門」で動機付けを行なったのちに、データサイエンスの実践力を養う橋渡しとしての役割を期待している。具体的には「医療と AI・ビッグデータ入門」では実行する Python のプログラムをあらかじめ用意して内容の理解と体験に重きを置いているのに対し、「医療と AI・ビッグデータ応用」では教員のデモと並行して学生にも一からプログラムを書いて理解と実践力の養成を重視している。また深層学習における精度を競うグループ演習なども設けており、これらの取り組みが能動的な学習に対する高い評価や、リテラシーレベルよりも高い難易度にも関わらず到達目標の到達度 89%という学生の高い自己評価に寄与したと考えられる。

学修成果

全学共通の科目別授業評価アンケートにより、科目の到達目標に対する学生の達成度(自己評価)や授業評価等を把握している。結果は統合教育機構内で可視化、分析し、連携する M&D データ科学センターの教員をはじめとする担当教員にフィードバックすることで、本教育プログラムの評価・改善に活用している。

具体的には、昨年度の「医療と AI・ビッグデータ入門」の授業終了後にアンケートを実施し、授業のスピード、量、内容および学生の理解度に関する学生の評価を踏まえ、令和5年度は本科目の演習時間数を 6 コマ/45 分から 20 コマ/45 分に大幅に増加したことに加え、非同期補助教材のさらなる充実、さらには「医療と AI・ビッグデータ入門」の数学的基礎知識を補完するための新設科目「AI・データサイエンスのための数学」を設置した。

「医療と AI・ビッグデータ入門」においては、科目終了後の評価アンケートで、「この科目の学習内容は適切だった」に対して 91.6%(119 人中 109 人)(前年度 74.4%(125 人中 93 人))、「この科目の成績評価の方法は適切だった」に対して 86.6%(119 人中 103 人)(前年度 70.0%(120 人中 84 人))、「この科目の到達目標を達成できたと思う」に対して 82.4%(119 人中 98 人)(前年度 58.8%(119 人中 70 人))が肯定的に回答した結果が得られ昨年度からの学生からの科目評価ならびに学生の自己評価がともに大幅な改善が見られた。また実際に単位取得者においては、指定した演習を実施してほぼすべての課題を適切に提出できたことから、十分な学修成果があったと思われる。

「AI・データサイエンスのための数学」においても、学生の自己評価に基づくアンケート結果から、高い学修成果が得られたことが示唆された。本科目では、「教材が授業内容の理解に効果的だった」とする回答が 93.1%(116 人中 108 人)、「レポートや実習指導の対応が適切だった」が 93.0%(115 人中 107 人)と、教材と指導に対する評価

が極めて高かった。また、「教員の説明が分かりやすかった」86.2%(116人中100人)、「質問に対する教員の対応が適切だった」92.8%(83人中77人)と、教員による支援に関しても高い満足度が確認された。さらに、「能動的な学習を多く取り入れている」85.3%(116人中99人)、「この科目の到達目標を達成できた」86.1%(115人中99人)、「学習内容が適切だった」91.4%(116人中106人)、「成績評価の方法が適切だった」89.6%(115人中103人)と、自己評価や授業構成全体における肯定的回答も非常に高い水準を示した。

「医療とAI・ビッグデータ応用」については、学生からのフィードバックを踏まえ、令和4年度が9回の演習と1回の講義による計10回(各50分)であったのに対し、令和5年度は13回の演習と2回の講義を組み合わせた計15回(各50分)に拡大し、演習重視の授業構成の強化を図った。

この授業構成の変更後に実施された授業評価アンケートでは、「教材が授業内容の理解に効果的だった」が90.9%(110人中100人)、「教員の説明が分かりやすかった」が89.1%(110人中98人)、「質問に対する教員の対応が適切だった」が89.2%(83人中74人)、「能動的な学習を多く取り入れていた」が90.0%(110人中99人)といった高い肯定的回答が得られており、授業内容や教員の対応に対する学生の満足度は概ね高かった。また、「この科目の到達目標を達成できた」84.5%(110人中93人)、「学習内容が適切だった」89.1%(110人中98人)、「成績評価が適切だった」84.5%(110人中93人)といった評価も得られており、学生による自己評価や授業設計の妥当性に対して一定の肯定的傾向が確認された。

これらの結果から、昨年度に実施された改善策—すなわち演習時間数の拡充、補助教材の整備、新設科目の導入—は、学生の理解の定着やモチベーション向上に対して確かな効果をもたらしたと考えられ、授業構成の見直しが学修環境の充実に寄与している可能性を示唆するものであり、今後のさらなる改善に向けた参考材料となる。特に「AI・データサイエンスのための数学」は、「医療とAI・ビッグデータ入門」で扱う内容の数学的基盤を補うという目的において十分な役割を果たしており、両科目が連携して本教育プログラムの学修成果をより高める仕組みとして機能している。今後は、これらの結果をもとに、さらなる実践的な医療分野の課題の導入や学修支援の補助教材の充実を図ることで、学生の深い理解と自律的な学習姿勢を促進し、教育効果の一層の向上を目指していく。

学生アンケート等を通じた学生の内容の理解度

授業終了後に実施した自由記述式アンケートからは、学生が各科目において十分に内容を理解し、学修内容に対して高い満足を示していることが伺える。

「医療と AI・ビッグデータ入門」では、「スライドや講義が初心者にも分かりやすく、Google Colaboratory の使用も丁寧に導入されていた」「数式を使わずに機械学習の基礎が解説され、入門講座としてちょうどよかった」「スライドは復習にも役立ち、演習ではエラー時に質問できる環境が整っていた」といった肯定的なコメントが多く寄せられた。プログラミング初心者に配慮された教材設計や学習支援環境が、理解の促進に効果的であったことが読み取れる。

「AI・データサイエンスのための数学」においては、「課題が理解の深化に役立った」「ビッグデータ入門との連携で相互理解が進んだ」「数学と医療のつながりを実感できた」といった意見が見られた。これにより、リテラシーレベルにおける導入的な学修の動機づけとして、一定の効果があつたと評価できる。

「医療と AI・ビッグデータ応用」では、「Google Colaboratory の使用で昨年より分かりやすくなった」「プログラミングが面白かった」「毎回の課題で復習できた」「この授業をきっかけに独学を始めた学生もいた」など、実践を通じて主体的に学ぶ様子が見られるコメントが多く見られた。特に、本年度は Python の実行環境を Spyder から Google Colaboratory に移行した初年度であり、持ち運び可能な PC を利用する学生にとって導入の容易さや環境の安定性が好意的に受け止められていた。この移行期において、前向きな評価が得られたことは、学習環境の改善が学生の理解度向上に寄与している可能性を示している。

さらに、選択式アンケート項目「この科目の到達目標を達成できたと思う」においても、「医療と AI・ビッグデータ入門」では 82.4%(119 人中 98 人)、「AI・データサイエンスのための数学」では 86.1%(115 人中 99 人)、「医療と AI・ビッグデータ応用」では 84.5%(110 人中 93 人)が肯定的に回答しており、学生の自己評価においても、各科目の目標達成に対する手応えが示されている。

これらの結果から、リテラシーレベルに位置づけられる「医療と AI・ビッグデータ入門」および「AI・データサイエンスのための数学」では、データサイエンスへの理解を深める動機づけがなされており、応用基礎レベルの「医療と AI・ビッグデータ応用」では、演習を通じた理解の深化と実践力の醸成が図られていることが確認できる。

全学的な履修者数、履修率向上に向けた計画の達成・進捗状況

リテラシーレベルである「医療系データサイエンス入門」を構成する「医療と AI・ビッグデータ入門」は 2022 年度から 1 年次を対象とした全学科必修科目としており、また新たに新設した「AI・データサイエンスのための数学」も同様である。

2022 年度本プログラムの履修率は 38%であったが、本年度は 57%に向上した。

また応用基礎レベルである「医療系データサイエンス応用」において、修了要件と定めている構成科目「医療と AI・ビッグデータ応用」は、2023 年度より 2 年次医学科歯学科を対象とした必修科目であり、2023 年度の履修率は 10.7%であったが、本年度は 21.7%に向上した。

また、本教育プログラムの推進会議を毎週実施するとともに、全学科・専攻における数理・データサイエンス・AI 教育の内容を再編するために、①データサイエンス関連科目担当者全員による到達目標の整理ならびに授業内容の共有、②各専門分野からの観点も取り入れた効率化の検討を実施している。

(学外からの視点)

教育プログラム修了者の進路、活躍状況、企業等の評価

本学では、卒業生の進路や活躍状況、ならびに卒業生自身による大学への評価を把握するため、複数のタイミングでアンケート調査を実施している。具体的には、卒業時に「卒業時大学評価アンケート」、卒業後 3 年目に「卒業後 3 年大学評価アンケート」を実施しており、さらに各学科・専攻の同窓会と連携して、全卒業生を対象とした「卒業生進路アンケート」の継続的な運用を進めている。

このうち、「卒業生進路アンケート」は、医・歯学科については 2019 年度から 3 年ごとに定期実施しており、看護・検査・衛生・工学専攻についても、2022 年度以降、段階的に導入を進めているところである。これらの調査を通じて、本教育プログラムを修了した卒業生が、医療現場や研究・産業分野など幅広い分野で活躍している状況や、大学での学びが進路や職業生活にどのように活かされているかといった実態を把握することが可能となっている。

今後は、収集したデータの分析をさらに深めるとともに、修了生の活躍事例を教育改善に還元していく体制の強化、ならびに企業や関連機関からのフィードバックを得る仕組みの構築も視野に入れ、本教育プログラムの社会的評価と効果の可視化を一層推進していく予定である。

産業界からの視点を含めた教育プログラム内容・手法等への意見

本学では、医療系大学におけるデータサイエンス教育の普及・展開を担うことをミッションの一つに掲げており、教育プログラムの工夫や改善の内容を積極的に公開し、他大学との知見の共有を図るとともに、外部からの意見を自らの教育改善にも活かしている。令和6年2月には、「医療系データサイエンス教育ワークショップ 2023」を開催し、学外の教員や教育関係者を対象に、令和5年度の改訂内容を含むリテラシーレベルおよび応用基礎レベルの教育プログラムの一部を圧縮した体験型の演習を提供した。本ワークショップにはのべ388名の申し込みがあり、うち372名が学外からの参加者であり、産業界の関係者も多数含まれていた。

本ワークショップでは、医療系学生向けに設計された教育内容の紹介にとどまらず、Google Colaboratory を活用した実習形式、少人数対応を可能にする Zoom のブレイクアウトルームの活用法、複数教員による支援体制の工夫など、授業運営そのものに関する知見も共有した。演習内容は実際の授業で使用しているものを短縮・調整したうえで提供し、教育設計の工夫も併せて紹介した。

アンケート結果からは、多くの肯定的な意見が寄せられた。「Colab を用いた実習で AI を“体験”させる工夫が、心理的障壁を下けている点が非常に参考になった」「教員の協力体制、教材の完成度、学生への支援の丁寧さに感銘を受けた」といった声に加え、「自学の状況を鑑みると、同様の実践は困難であるが、理想的な取り組みだと感じた」という現実的な評価も多く見られた。また、「オープンデータの活用方法や、少人数対応の仕組みを自大学でも応用したい」「多様な習熟度を前提にした授業設計が印象的だった」といったフィードバックもあり、本学の教育手法が参考事例として広く共有される意義を持っていることがうかがえた。

教育内容そのものについても、取り組んできた背景や工夫した点、苦労した点を共有した。具体的には、実行環境を Spyder から Google Colaboratory へ移行し、視認性や操作性を向上させたこと、リテラシーレベルの演習では従来のアヤメデータセットを廃止し、乳がん・糖尿病などの医療関連公開データや、病院由来の匿名化リアルワールドデータを導入することで、学生が学ぶ内容と実際の医療との接続を意識できるようにした点である。さらに、応用基礎レベルでは生成 AI(ChatGPT)の使い方や注意点に関する講義を新たに導入し、医療文脈における自然言語処理の基礎を扱うなど、急速に進展する AI 技術への対応力を養う内容へと発展している。このような柔軟かつ実践的な内容の構成に対しても、「今後の医療人材に必要な内容であり、他大学でも標準的に取り入れるべき」との高い評価が得られた。

こうした取り組みは、単に教育内容の改善にとどまらず、他大学や業界とのネットワーク形成、教育リソースの共有、全国的な医療系データサイエンス教育の推進にもつながっており、今後も教育手法とその実装体制の両面から、外部との連携を深めながら発展させていく予定である。

(その他)

数理・データサイエンス・AIを「学ぶ楽しさ」「学ぶことの意義」を理解させること

令和5年度も、リテラシーレベルの「医療とAI・ビッグデータ入門」においては、学生に数理・データサイエンス・AIを学ぶ意義を伝え、興味を喚起することを最大の目標として授業を展開した。前半では、本学M&Dデータ科学センターの講師による最先端の研究紹介や、富士通研究所フェローによるAIの社会実装に関する講義に加え、AI技術に関わる倫理的課題をテーマとしたAI倫理に特化した講義も取り入れた。これにより、単なる技術理解にとどまらず、医療におけるAI活用の意義や課題について、社会的視点からも考察する機会を設けた。

後半では、演習を通じてデータサイエンスを体験的に学ぶ構成とし、近年普及が進むプログラミング言語Pythonを用いて、機械学習・深層学習を実践的に学ぶ演習を実施した。演習では、受講者全員が自らのPC上で操作しながら、COVID-19肺炎のX線画像を用いた画像分類を行うことで、AI技術が医療にどのように応用されているかを体感できるよう配慮した。

また、同じくリテラシーレベルに位置づけられる新設科目「AI・データサイエンスのための数学」を令和5年度より開講し、AI・ビッグデータ入門で必要となる数学的素養の補完を目的として導入した。これにより、プログラミングやデータ解析に苦手意識を持つ学生に対しても、基礎から段階的に理解を促す支援体制を強化している。

一方、応用基礎レベルの「医療とAI・ビッグデータ応用」では、演習時間を増加させたうえで、近年注目を集める生成AI(ChatGPT)の使用法とその注意点についても指導を行い、医療現場でAIを活用する際の倫理的・実践的視点を含めた教育内容に拡充した。また自然言語処理(NLP)の基礎についても新たに取り入れ、医療テキストデータの扱いや応用可能性についての理解を深める機会を設けた。

さらに、近年のAI技術の急速な進展を踏まえ、「応用」科目の講義終盤では、AIの最新動向と医療分野での活用事例を随時更新しながら紹介する構成とし、常に最新情報に触れられる講義体制を整えている。こうした取り組みを通じて、学生がAI・デー

タサイエンスを身近に感じ、将来の医療実践においてこれらの技術を活かすための動機づけと基礎力の養成を図っている。

内容・水準を維持・向上しつつ、より「分かりやすい」授業とすること

これまでの授業評価アンケートでは、内容に対する満足度の一方で、授業の進行速度や操作環境に対する改善要望も見られたことから、学生にとってより「分かりやすく」、かつ主体的に学べる授業づくりを意識して、内容および実施方法の見直しを継続的に行ってきた。

令和5年度には、これまで使用していた Spyder から Google Colaboratory へ実行環境を正式に移行した。これは、Zoom での授業と同時並行で作業を行う際の視認性の課題を解消するためであり、特にモバイル PC や Mac 環境の学生にとって操作性や安定性が向上したことから、授業後の学生からも高い評価を得た。また、リテラシーレベルの「医療と AI・ビッグデータ入門」では、これまで使用していたアヤメデータセットを廃止し、より医療分野に即した実践的な内容へと刷新を行った。具体的には、Python の基本的なデータ処理や可視化の演習において、病院で扱われているリアルワールドデータを匿名化したデータを用いることで、学習の文脈を医療現場に近づけた。また、機械学習の分類・回帰の演習では、公開されている乳がんや糖尿病のデータセットを活用し、医療的意義を実感しながらアルゴリズムの基礎を学べるよう設計した。さらに、全学科・専攻の1年生を対象とした新設科目「AI・データサイエンスのための数学」によって、AI・プログラミングに苦手意識を持つ学生に対する導入支援を強化し、リテラシーレベル全体での「分かりやすさ」と学習定着の向上を図った。

今後も、外部企業や教育現場の意見を取り入れながら、実践的な医療データを用いた演習や個別サポート体制の充実を図り、学生一人ひとりが学びに納得感を持ちながら進められる授業の質を維持・向上させていく。