

インストラクショナルデザインを基盤とした AI 支援による 高等学校情報科教師の作問・評価力向上システムの設計

松島 拓路^{*1 *3}

matsushima@ed.sojo-u.ac.jp

久保田 真一郎^{*2}

kubota@cc.kumamoto-u.ac.jp

^{*1} 崇城大学総合教育センター ^{*2} 熊本大学半導体・デジタル研究教育機構

^{*3} 熊本大学大学院社会文化科学教育部教授システム学専攻

高等学校情報科教師の指導力向上を目的とした Web システムを提案する。本研究では、教師の指導力の中でも「作問・評価力」に着目し、インストラクショナルデザイン(Instructional Design; ID)の「逆向き設計」の考え方をベースに、学習目標の設定からテストの完成に至る一連のプロセスを支援するシステムの開発を目指している。本稿では、提案システムの概要とその設計について述べる。

1. はじめに

近年, Society5.0 や生成 AI の進展に伴い情報教育の重要性が高まっている。そして, 2025 年から大学入学共通テストに「情報」が導入されるなど高等学校情報科への注目度も年々高まっている。一方で, 高等学校情報科はこれまで教員採用や育成が適切になされてきておらず, 自治体や学校間で担当教師の指導力に差があるとの指摘もある。そこで, 本研究では高等学校情報科における教師(特に新任教師や教職課程の学生)の指導力向上を目的としてインストラクショナルデザイン¹理論を基盤とした AI 支援による作問・評価力²向上システムの開発を目指している。本稿では提案するシステムの概要とその設計について提案する。

2. 背景および研究の目的

2.1 高等学校情報科が抱える問題点

高等学校情報科は 2003 年の設置から 20 年以上経つが, これまで, 東京都や埼玉県などの一部の自治体を除いて計画的な教員採用がなされてこなかった。文部科学省の調査によると, 2022 年の新学習指導要領「情報 I」開始時点において, 実に 80%近い自治体で臨時免許状や免許外教科担任の制度により正規の免許状を持たない教師が授業を担っていたことが報告されている⁽¹⁾。その後の文部科学省の指導により, 2024 年度には臨時免許状や免許を有していない教師が情報科を教えている自治体は無くなっているとの調査結果ではあるが, 通知からたった 2 年という短期間での人員確保であったことから十分な専門性や指導力が担保され

ているとは考えにくく, 自治体や学校間で担当教師の指導力に差があるとの指摘もなされている。

2.2 教師の指導力とは

佐藤(2013)は教師の指導力について, 「3 年間を見通す力, 生徒把握力, 作問・評価力, 生徒の学びへの動機づけ」等を挙げている⁽²⁾。その中でも, 生徒が学習目標を達成したかどうかを正確かつ妥当に判断するために「作問・評価力」は最も重要なスキルであると言える。インストラクショナルデザイン理論においては, どのように評価するかを先に検討してから授業を組み立てていく「逆向き設計」の考えが重視されているが, 学習目標が達成されたかどうかを正確かつ妥当に判断することができるテスト問題を自作できるようになることは教師にとって必須のスキルである。そのため, 新任の教師にはテスト作成に関する技術的な手ほどきを受ける機会が必要である(稲垣ら, 2015⁽³⁾)。が, 高等学校情報科においては, 所属校や自治体によっては作問・評価力向上のための研修を体系的に学ぶ機会が限られている。これは, 情報科目は単位数が少ないこともあって, 専任教員は 1 校に 1 人の配置であり, 作問したテストについて他の教師からレビューを受ける機会がなかったり, 前述の通り情報科教師の採用や育成が進んでこなかったことにより, 若手教師の研修のために必須の情報科を専門とする指導教員や指導主事がいなかったりすることに起因する。文部科学省による授業・研修用コンテンツや関連学会からオンラインで受講できる教員研修も用意されているが, 教材や事例の紹介にとどまっておリテストの作成や評価にまで踏み込んだものは未整備である。

2.3 メーガの三つの質問

1963 年に米国の教育工学者ロバート・メーガーが提案した「教育設計の三つの質問」がある。【① Where am I going?(学習目標: どこへいくのか?)】,

¹ 学習者が効果的かつ効率的に知識・技能を習得できるよう, 教育・研修プログラムを体系的に設計・開発・評価する方法論のこと。よく Instructional design を略して ID と表記される。

² 生徒が学習目標を達成したかどうかを正確かつ妥当に判断するために適切なテストを作成するスキルのこと

【②How do I know when I get there?(評価方法: たりどり着いたかをどうやって知るのか?)】、【③How do I get there?(教授方略: どうやってそこに行くのか?)】。これは、教育への合目的的アプローチとして、学習の目的、すなわち何ができるようになることを目指した学びかをまず明らかにし、その上で目的を達成するための方法を設計していくという手順を指す。教師は、③の教授方略(授業)をまず考えがちであるが、その前に、①の学習目標や②の評価方法(テスト)を適切に設定することの重要性に着目した提案である。ゴールから逆算して授業を設計するアプローチで、「逆向き設計」という名称で近年注目されている(鈴木, 2019⁽⁴⁾)。筆者は、「指導と評価の一体化」という観点からも、まずは①の学習目標の設定、②の評価方法の設定が重要と考え、学習目標の設定からテストの完成までをトータルに支援するシステムを構築するとの発想を得た。

2.4 研究の目的

本研究の目的は、高等学校情報科教師(特に新任教師や教職課程の学生)の指導力向上を図る「作問・評価力向上システム」を開発し、その有効性を実証することである。

3. 作問・評価力向上システムの設計

今回開発するシステムでは、学習目標の設定からテストの完成に至る一連のプロセスを支援する。教師が作問したテストに対して、AI が学習目標に合致しているかや問題の難易度・妥当性などを自動分析・フィードバックし、教師はそのフィードバックをもとに改善を繰り返す仕組みを実装する(図1)。Web システムとして公開し、全国どこからでもアクセスできるようにすることで自治体ごとの研修機会や質の格差是正にも繋げたい。

システムを利用する教師はまず、①学習目標を決定する。続いて②作問した問題をシステムに入力し、③AI からのフィードバックを得る。その後教師は④AI からのフィードバックをもとにテスト問題を修正し、再度フィードバックを受ける。このように③と④を繰り返す行することで、教師の作

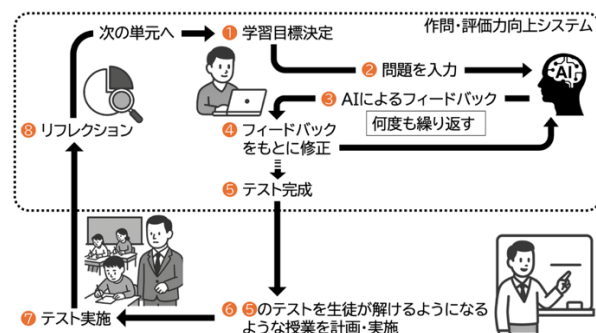


図1 作問・評価力向上システムの概要

問・評価力向上を図る。⑤テスト完成後は、⑥完成したテストが解けるようになるような授業を計画・実施し、⑦テストを実施する(⑥と⑦は本システムの対象外)。最後に⑧リフレクションを実施し、次の単元へと移行する。

テスト問題の分析を行う AI の開発にあたっては、学習指導要領はもちろん、文部科学省の委託事業で示された情報科での「思考力・判断力・表現力」評価のための問題作成手順および分野別ルーブリックをベースとし、自然言語処理や大規模言語モデル+プロンプトで実現する。テスト問題作成ガイドライン⁽⁵⁾に沿っているかも検証する。

4. おわりに

本稿では、高等学校情報科教師の指導力向上を図る作問・評価力向上システムの設計について提案した。このシステムは開発中で、現在、難易度推定や評価項目スコアリングを行う問題分析 AI の試作を行っている。今後、ベテラン教師による評価との比較によって精度検証・改善を行う予定である。その後、フィードバックとテスト問題修正を通じて作問・評価力を向上させる仕掛けを実装した Web システムとして実装する。そして環境が整い次第、学校現場や大学教職課程委員会の協力を得て試用段階に移行したいと考えている。

謝辞 本研究の一部は日本情報科教育学会 2024 年度実践研究助成事業の支援を受けたものである。

参考文献

- (1) 文部科学省: “高等学校情報科に係る指導体制の一層の充実について(通知)”, https://www.mext.go.jp/content/20231227-mxt_jogai01-000021518_1.pdf (2023), 最終アクセス日 2025/05/05
- (2) 佐藤毅: “新たな教師像の模索-教育基本法における教育行政と教師の資質-”, 江戸川大学教育課程センター, 総合教育研究(2), pp. 9-16 (2013)
- (3) 稲垣忠・鈴木克明 編著: “授業設計マニュアル Ver. 2-教師のためのインストラクショナルデザイン-”, 北大路書房, pp. 23-24 (2015)
- (4) 鈴木克明: “解説論文 インストラクショナルデザイン-学びの「効果・効率・魅力」の向上を目指した技法-”, 通信ソサイエティマガジン, No. 50 秋号, pp. 110-116 (2019)
- (5) 石井秀宗, 荒井清佳, 坪田彩乃, 安永和央, 寺尾尚大: “テスト問題作成ガイドラインの開発(1)-日本での普及に向けた整理-”, 日本テスト学会第 19 回大会論文集, pp. 92-95 (2021)