

学習指導案の形成的評価のための授業の設計意図構造分析システム

Analysis of Design Rationale for Formative Evaluation in Lesson Plans

松本 明紘^{*1}, 林 雄介^{*2}, 笠井 俊信^{*3}, 平嶋 宗^{*2}, 溝口 理一郎^{*4}
 Akihiro MATSUMOTO^{*1}, Yusuke HAYASHI^{*2}, Toshinobu KASAI^{*3}, Tsukasa HIRASHIMA^{*2}, Riichiro
 MIZOGUCHI^{*4}

^{*1} 広島大学 工学部

^{*1} Faculty of Engineering, Hiroshima University

^{*2} 広島大学大学院 工学研究科

^{*2} Graduate School of Engineering, Hiroshima University

^{*3} 岡山大学大学院 教育学研究科

^{*3} Graduate School of Education, Okayama University

^{*4} 北陸先端科学技術大学院大学

^{*4} Japan Advanced Institute of Science and Technology

Email: matumoto@lel.hiroshima-u.ac.jp

あらまし: 現場の教師は行う授業の構成を明確にするためや他者と共有するために学習指導案を作成するが、頭に描いた意図と書き記したものを一致させることは難しい。本研究ではシステムが教師が書いた指導案を解釈し、その設計意図を推定することで、教師が自分の考えた意図との比較をし、改善のための形成的評価ができるようにする。本研究では、学習指導案の設計意図を推定するシステム FIMA-Light と東京都中学校社会科教育研究会における教授方略を用いて、実際の学習指導案から推定できるかを検証する。
キーワード: 学習指導案, 形成的評価, オントロジー, 授業設計

1. はじめに

教師は授業を行う前にその授業の構成や授業のねらいなどを明確にするためや、他の教師らと共有するために学習指導案を作成する。指導案にはその授業の目的を踏まえて、授業内容や手順を具体的に書いていくことが求められる⁽¹⁾。また、授業設計プロセスモデルの一つである ADDIE モデル⁽²⁾では、分析、設計、開発、実施、評価の5つのプロセスを定義し、それぞれのプロセスの中で形成的評価を行うことの重要性を主張している。設計プロセスでの形成的評価としては、教師が頭の中に描く授業のイメージの妥当性、そして、それが学習指導案に反映されているかを確認することが挙げられる。

しかし、様々な制約から、指導案上には考えの一部しか表れず、教師の頭の中の意図と指導案の対応を明確に把握することやその意図自体の妥当性を検討することは難しい。これは学習指導案と記述者の頭の中の意図にギャップがあるためであるが、意図を教師自身が明確に記述することも容易ではない。

本研究では、情報システムによって学習指導案からその意図を解釈することで、教師が意図の妥当性と学習指導案に意図が反映されているかを確認するためのシステムを構築することを目指す。この目標を達成するために、指導案の具体的な内容を自動解釈するシステムである FIMA-Light を用いる。そして、東京都中学校社会科教育研究会（以下、都中社）における教授方略を用いて、実際の学習指導案からその案の設計意図を推定できるかを検証する。

2. 設計意図構造

指導案の背景に存在する意図を評価するためには、指導案の内容とその内容の意図が対応付いていなければならない。ここでは授業の流れとその設計意図を対応付けて表現できる仕組みについて説明する。

OMNIBUS オントロジー⁽³⁾は学習者の「状態変化」に着目して学習・教授理論をまとめたオントロジーである。OMNIBUS オントロジーは学習目標とその分解・達成方法で整理されているため、目標に対する達成方法が与えられる。さらにその達成方法には学習・教授理論が「方式」として関連づいている。そして OMNIBUS は授業を様々な粒度で記述できるため、授業内容を詳細に記述することも可能である。

前述の OMNIBUS オントロジーを用いて、授業の流れを記述したものがシナリオモデルである。学習目標とそれに対する達成方法の構造で記述されるため、授業における活動の意図が明確に記述される。そのため、授業の詳細な記述とともにその活動の理由・根拠の記述が可能である。

3. 学習指導案構造分析システム

2章で述べた設計意図を記述できる枠組みを用いて、授業の具体的な内容からその設計意図を自動解釈するシステムとして FIMA-Light⁽⁴⁾が開発されている。FIMA-Light は OMNIBUS オントロジーに蓄えられた学習・教授理論に基づいて学習指導案を自動解釈し、その解釈結果を教師にシナリオモデルとして提示するシステムである。入力はいあらかじめ用意されている教授活動と学習活動の概念を用いて授業の流れを作成し、入力情報とする。入力の際の概念の

選択はその場面で最もよくあてはまる概念を選択する。入力画面の例を図1に示す。



図1 FIMA-Light 指導案入力画面

学習活動の概念には、学習者の授業における目に見える実際の活動である表層的学習活動概念と、学習者が頭の中で行う目に見えない認知的な活動である深層的学習活動概念の2つがある。これらの活動概念を用いて学習指導案の内容を授業の流れの場面ごとに Step として記述していく。出力は図2のようなシナリオモデルで提示される。出力された木構造は、リーフノードが実際の授業で行うことであり、上位ノードは下位ノードにより達成される目標を示す。すなわちルートノードはその授業を通して達成される目標が示されている。

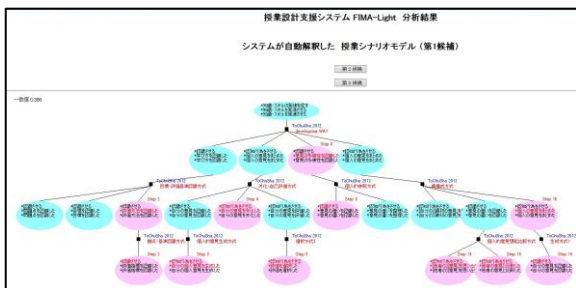


図2 FIMA-Light により出力されたシナリオモデル

4. 実際の学習指導案への対応

本研究では都中社の実践知である独自の教授方略が都中社の作成した指導案に使用されているため、指導案を FIMA-Light が解釈できるように調整を施した。調整の具体的な内容については、都中社の教授方略が OMNIBUS オントロジーの形式で「方式」としてまとめられている⁶⁾ため、この都中社の「方式」を FIMA-Light に組み込んだ。なお、今回 OMNIBUS オントロジーで用意されている都中社の「方式」の数は 93 であり、これらすべてを FIMA-Light に組み込み、これらの「方式」のみで指導案を解釈させるようにした。そして、都中社の「方式」に用いられている概念に対応させるため、FIMA-Light の活動概念の見直しを行った。

また、本研究で用いる学習指導案は都中社の現職の教師によってシナリオモデルが作成されている。

このシナリオモデルを設計意図の正解データとし、その指導案を FIMA-Light に入力して設計意図が推定できるかを検証する。ここでシステムに入力する元の指導案に用いられている「方式」の数を正解の数と考え、「正解方式数」とする。そして、FIMA-Light により出力されたシナリオモデル中に表れた「方式」の数を「出力方式数」とする。さらにシナリオモデル中に表れた「方式」の中に、元の指導案に存在する「方式」を「出力正解数」とする。ここで検証のために、出力結果にどの程度正解が含まれているかといった適合率と、正解がどの程度出力されているかといった再現率の計算を考える。それぞれの計算方法を次に示す。

$$\text{適合率} = \frac{\text{出力正解数}}{\text{出力方式数}}$$

$$\text{再現率} = \frac{\text{出力正解数}}{\text{正解方式数}}$$

上記の計算で適合率と再現率を求め、元の指導案の設計意図が出力されたシナリオモデルに表れているかを検証する。

5. おわりに

本稿では、学習指導案の設計意図を推測するシステムである FIMA-Light を用いて都中社が作成した指導案を自動解釈し、その設計意図を推定する試みを行った。今後の課題としては、指導案の設計意図推定のさらなる検証と、教師による形成的な評価をより支援する仕組みの考案とその設計・開発である。現在、教師による形成的な評価は教師自身が指導案における意図の相違を探しているが、これをシステムが提示できるような仕組みにすることでより実用的なシステムを作成したいと考えている。

参考文献

- (1) 京都府総合教育センター：“質の高い学力を育成する「学習指導案ハンドブック」”, <http://www.kyoto-be.ne.jp/ed-center/gakko/pdf/sidoanhandbook.pdf>, (参照 2014-02-12)
- (2) “e ラーニングの開発工程(インストラクショナルデザイン・プロセス概観)”, <http://www.gsis.kumamoto-u.ac.jp/opencourses/iel/contents/004/eLF2003t163.pdf>, (参照 2014-02-13)
- (3) 林雄介, Jacqueline Bourdeau, 溝口理一郎：“理論の組織化とその利用への内容指向アプローチ—オントロジー工学による学習・教授理論の組織化と Theory-aware オーサリングシステムの実現—”, 人工知能学会論文誌 24(5), p.351-375, 2009
- (4) 林雄介, 笠井俊信：“学習・教授知識の組織化とシステム開発”, 教育工学とシステム開発, 矢野米雄, 平嶋宗, ミネルヴァ書房, 2012, p.27-54
- (5) 林雄介, 笠井俊信, 溝口理一郎：“授業プランの作成支援に向けた理論アウェアオーサリングシステムによる学習指導案のモデル化の試み”, 第 61 回人工知能学会先進的学習科学と工学研究会, pp.73-80, 2011