

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20500831

研究課題名(和文) 教授活動ゲームを用いた教師の授業力評価システムの開発

研究課題名(英文) Development of Assessment System for Teachers' Instructional Competencies Based on the Instructional Activities Game System

研究代表者

松田 稔樹 (MATSUDA TOSHIKI)

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・准教授

研究者番号：60173845

研究成果の概要(和文)：指導案作成機能と模擬授業ゲーム機能を持つ「教授活動ゲーム」システムを用いて、教師の授業力を評価し、その力を向上させる働きかけを行うシステムを開発した。対象は主に数学科とした。本研究の成果は、指導案記述項目の体系化、課題解決型の授業を体験させながら授業力を評価・訓練する模擬授業ゲーム盤と指導案データの開発、教授活動ゲームに対するルール記述機能や生徒の反応を返す学習者エージェント機能などの拡張である。

研究成果の概要(英文)：In this study, an assessment system for teachers' instructional competencies is developed based on the Instructional Activities Game (IAG) system. The system also can provide effective feedback to users in order to cultivate their competencies. This study chose mathematics as the main target subject area, though some trials were conducted in other subject areas. Outcomes of this study were a category system for describing lesson plans, some lesson plan data and game boards for achieving the purpose through simulated teaching games, extensions of the IAG system such as extension of rule description function, learner-agents function.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 ・ 教育工学

キーワード：教師教育、システム開発、インストラクショナルデザイン、ゲーミング・シミュレーション、教授スキル、教育評価、模擬授業、教授活動ゲーム

1. 研究開始当初の背景

(1) 数年前から、先進諸国を中心として、教員が身につけるべき資質をコンピテンシー規準として規定し、評価しようとする動きがある。その具体的な方法は、教職教養や教科専門知識をテストで測定する方法と、教員が提出したポートフォリオ情報をコンピテ

ンシー規準に基づいて採点する方法との2つが主流である。前者は日本の教員採用試験でも使われている方法と言えるが、後者のような授業力評価(諸外国では、優秀教員認定などによく使われる)は、日本ではあまり採用されていない。なお、本研究では、「授業力」を、「授業を設計・実施・評価し、改善

する力」と定義した。

(2) 日本で教員の授業力評価を考える場合には、諸外国との教員養成・人事管理の違いを考慮する必要があると考えた。なぜならば、欧米諸国では慢性的な教員不足が生じているが、日本（特に、本研究が対象とする中学・高校の教員の場合）では免許状取得者が教員就職者の10倍以上おり、採用試験が選抜機能を有しているため、基礎知識レベルで劣る教員が採用される可能性は低い。一方で、日本の場合、免許状取得者（＝教職課程履修者）の多さは、学校現場での教育実習の負担を増大させることから、諸外国に比べて教育実習期間が短く、さらに母校実習に偏っているという実情がある。さらに教育実習に行く前段階である教職課程の授業でも、履修者数の多さが授業の大規模化や知識伝達型講義への偏りを招いており、授業力の育成が十分に行われているとは言えない。また、諸外国との大きな違いとして、教員採用後、定期異動がある。このことから、特定の学校の生徒に対応した授業力を身につければよいというのではなく、さまざまな学校の生徒に対応できる授業力を身につける必要があると言える。しかし、日本では、授業力よりも、課外活動や入試、生徒指導での実績などに注目が集まりがちである。

(3) また、本研究を開始した当時、教育職員免許法の改正が行われ、平成22年度以降に大学に入学する者に対しては、教職実践演習が必修化された。この科目は、端的に言えば教員としての資質保証を求めて新設された科目と言える。しかし、教員としての資質評価は、本来、学校現場で生徒達に授業を実施する教育実習に行く前に、まず、実習に行かせるだけの資質があるかどうかを評価することが必要である。しかし、前述した講義中心の教職課程の実情から、教育実習前段階で授業力を評価し、資質保証をすることは現状では難しい。

(4) 以上のことから、日本の事情に即した授業力評価の方法を開発することは極めて重要かつ急がれる課題と言える。その際、本研究では教科担任制である中学・高校の教員に焦点を当て、単なる教授スキルや教授法の評価ではなく、教科の専門性を加味した評価方法を検討することとした。

(5) 本研究の理論的背景は、吉崎の教師の意思決定モデル（吉崎静夫(1988)「授業における教師の意思決定モデルの開発」日本教育工学雑誌、12(2)、pp. 51-59）をコンピュータシミュレーション可能なレベルに具体化・詳細化した、本研究代表者が提唱してい

る教授活動モデル（松田稔樹・多胡賢太郎・坂元昂(1992)「教授活動の計算機シミュレーションに向けたモデルの提案」日本教育工学雑誌、15(4)、pp. 183-195）である。また、研究を実現する手段としては、同じく本研究代表者が開発してきた教授活動ゲーム（Matsuda (2004) Instructional Activities Game: a Tool for Teacher Training and Research into Teaching. in R. Shiratori, K. Arai, F. Kato (Eds.) Gaming Simulations, and Society: Research Scope and Perspective. Springer-Verlag, pp. 91-100）を用いることとした。この教授活動ゲームは、「目標分析→授業展開分析→指導案作成→模擬授業→指導案改善」という一連の活動を通じて授業力を高めるために開発された。模擬授業は、自分で進めながらシステムからコメントをもらう方式と、他者に公開してコメントを求める方式がある。当該システムの有効性については部分的に実証してきたが、システムが提示するコメントは、指導案の書き方の矛盾に関するものや、簡単な教授スキル面に関するもので、本研究が目指す授業力の評価としては不十分なレベルにとどまっていた。

2. 研究の目的

(1) 本研究の目的は、ゲーミング・シミュレーションの手法を活用して、教員の授業力を評価しながら、その力をさらに伸ばす方法を開発することである。具体的には、前述した教授活動ゲームを用いて、授業設計、実施過程における教師の意思決定の特徴を教授活動モデルに基づいて評価し、必要なフィードバックを与えられるようにすることを目指した。

(2) 以上を実現する上で具体的に必要なサブ・ゴールとして、以下の副目標を考えた。

① 第1に、指導案を記述させる際に使う記述項目（カテゴリー・システム）を整備することである。これらの項目には、良い指導案を記述するのに必要な項目とともに、教師が陥りがちな不適切な授業の指導案で使われる項目も用意する必要があると考えた。

② 第2に、作成した指導案を評価するためのルールの体系化である。前述した通り、指導案の書き方の矛盾（用語の不適切な使い方）を指摘する程度のルールは既に用意されているが、生徒への働きかけの適切さを評価するルールは未整備であり、これらを充実させる必要があると考えた。

③ 第3に、評価を適切に行うためにも、また、評価結果をフィードバックし、授業力の

向上を支援するためにも、学習者の反応を適切に返す機能の実現が必要である。なぜならば、吉崎のモデルが示唆するように、教師の意思決定の本質は、予想と実態とのズレの認識にある。つまり、これが認識され、その原因は何かを考えることで、それに応じた代替案が生成され、選択される。よって、このズレを認識させる手がかりを適切に示すことは、その教師の持っている授業力を評価する鍵と言える。

④ 第4に、授業力は、「授業を設計・実施・評価し、改善する力」であるから、自分で授業を設計し、それを実施し、評価、改善することが基本となる。しかし、教職課程の学生の場合、まず、他人の指導案をなぞって実施し、そこから問題点を発見し、それを克服するための設計の見直しをするというアプローチも考える必要がある。これは、指導案を記述するための用語の理解が不十分な場合に、まず、用語を理解させるためにも必要になるし、逆に、自分が経験してきた授業スタイルの範囲から抜け出せない学生に、新たな授業スタイルを考えさせるためにも必要である。そこで、学生に指導案を書かせ、それを模擬授業するのではなく、予めこちらで用意した指導案に基づき模擬授業をする方式を取り入れ、指導案を読み解く力や、新しい授業スタイルを取り込む力がついているかどうかを評価する方法についても検討する。

⑤ 最後に、これらの機能を実現する上で、教授活動ゲームの機能拡張が必要になる場合には、当該機能を追加、拡張することも副目標の1つとした。

3. 研究の方法

(1) 目的に示した具体的副目標を2つのアプローチで実現することとした。第一は、副の第一と第二を中心として、教師に自分で指導案を書かせた上で、それを評価し、訓練のためのフィードバックを提示する方法を実現するというアプローチである。これは、授業力の定義に基づき、必要な作業を全て行わせるという方法になる。第二は、副目標の第四を中心として、指導案解釈力と意思決定力に重点を置いて評価、訓練するというアプローチである。

(2) 第一のアプローチは、基本的にトップダウンアプローチで進めることとした。すなわち、指導案記述項目として必要と思われる項目を整備し、それに対応した評価ルールを模擬授業ゲーム盤として構成し、実際に教職課程を履修する学生に授業設計－模擬授業－評価を行い、効果を検証するという方法である。ここでは、これまで行ってきた授業設

計指導とそのバックグラウンドとなっている教授活動モデルに基づいて項目やルールを構成することとした。その際、良い授業とそうでない授業を識別する重要な要素として、学習者への動機づけに配慮すること、誤り・つまずきに配慮すること、単なる知識の教え込みではなく、各教科固有の見方・考え方の習得、活用を促すことに配慮することが重要であると考え、これらに配慮した指導を計画しているかどうかを授業状況予測や教授意図の設定と、伝達内容・方法選択の整合性の観点から評価することとした。

(3) 第二のアプローチは、まず、教職課程学生の指導案を分析し、そこに見られた問題点、すなわち、学生には書くことができない指導案のタイプ、要素を持った指導案を作成し、それを模擬授業ゲーム化するという方法をとることとした。具体的には、数学科教育法の履修者に、「図形と計量」を題材に「課題学習」や活用力育成を意識した指導案を書かせ、その指導案の特徴を分析して、問題点を克服した指導案を作成することとした。

4. 研究成果

(1) 第一のアプローチでは、評価ルールを作成する前提として、まず、指導案の記述項目(カテゴリーシステム)を適切に体系化する必要があった。その際、授業力にどこまで教科の独自性を想定するのが適切かという点、どのような記述項目があれば授業の特徴を模擬授業として表現したり、教師の授業力を評価したりできるかという点を考察しながら、記述項目の検討を行った。具体的には、数学、理科、地理歴史、情報の4教科で指導案記述項目の検討を行った。その結果、目標行動、授業展開スクリプト、授業状況、教授意図、教授行動などのカテゴリーシステムに関しては、教科固有の「見方・考え方」以外は教科によらない共通カテゴリーが設定でき、各カテゴリー内の具体的項目も比較的共通化できることがわかった。そして、教科固有の特徴としては、先に述べた「見方・考え方」と、教材情報に関連する伝達内容の属性カテゴリーを用意することで、十分な対応が可能であるという結論に至った。

(2) 具体的に作成した記述項目のカテゴリーは、以下のようになった。

① 授業状況に関しては、態度・意欲・準備、情報の受容・注意の状態、発問への応答や作業の状況、知識の暗唱/理解の状況、用語や定理や手続きの活用の状況、問題状況の理解と解決、数理・論理的な見方・考え方と自己評価、科学的な見方・考え方と自己評価、情動的な見方・考え方と自己評価、歴史の見

方・考え方と自己評価、クラス内のばらつき、時間経過の状態、情報伝達メディアの状態、とした。態度・意欲・準備の記述項目には、模擬授業ゲームにおいて、ケラーの ARCS 動機づけモデルに基づく学習者モデルを構成し、状態変化させることに対応した項目が含まれる。知識の暗唱／理解の状況や、用語や定理や手続きの活用の状況の項目には、暗唱タイプ、適用タイプの学習目標について、誤り・つまづきを予想するための次元分けの成果を考慮して指導案を構成しているかどうかを評価する項目が含まれる。

② 教授意図の категорияは、以上の生徒の状況の categoria に対して、認知活動の制御の側面と、集団制御の側面、さらにそれを具体的に実現するための情報内容と提示方法の制御の側面を考え、動機づけ・受容準備・状況確認、情報受容・共有・強調、再認・再生・記憶、思考・操作、メタ認知、数理的な見方・考え方、科学的な見方・考え方、情報的な見方・考え方、歴史の見方・考え方、生徒集団の制御、表現・提示方法の工夫、情報化への対応という categoria 構成とした。

③ 伝達内容情報は、学習内容項目別に用意する教材情報と、汎用的に利用される伝達内容補助情報がある。後者の categoria としては、場面展開、情報受容・共有・強調、動機づけ・指示・準備、注意喚起、強調・確認、再生・暗唱、指名・反応処理・KR、問題理解・解決、思考・操作、認知技能、数理的見方・考え方、科学的見方・考え方、情報的な見方・考え方、歴史の見方・考え方を用意した。

④ 以上の他に、生徒観、授業・教材観、指導上の工夫などを指導案の表紙情報として記述する項目が必要になる。それらの項目は、基本的に各教科の特性を考慮して用意する必要があり、数学、理科、情報、世界史用の項目を構成した。

(3) 以上の項目整備の後、指導案評価のための模擬授業ゲームの評価ルールを以下のように構成した。まず、表紙情報として記述された生徒観、授業・教材観に基づき、設計者が想定している授業のタイプを「教科書演習重視」「入試重視」「関心意欲重視」「暗記重視」など、それぞれ当該授業等の特徴を表すキーワードに変換し、それらの整合性のチェックと、大まかな授業のタイプ分類を行うこととした。この分類で重視するのは、授業がしやすい自分達と同じような生徒像を想定しているのか、調査データなどに見られる動機づけや活用力・問題解決力の育成にさまざまな工夫が必要な生徒達を想定しているのかといった点である。その上で、当該の授

業タイプに対して、指導上の工夫が適切に選択されているかどうかを評価し、フィードバックを与えることとした。展開部分については、従来の評価では教師による一方的な説明でも理解度は高まることになっていたが、生徒自らが考え、疑問を持ちながらそれを解決していく過程を儲けているかや、言語的な説明と図的イメージや具体例との関連づけ、注意を向けるべき情報の適切な選択や思考操作に必要な記憶の想起などが行われているかなど、理解に必要な思考操作を認知情報処理モデル等に基づいて多面的に評価するために、「目標レベルに則した教授意図か」「認知情報処理モデルに則した提示順序か」「教授意図に則した教授行動か」「指導上の工夫に則した教授意図・教授行動・伝達内容か」「生徒の思考を促すために、説明や板書ばかりでなく、発問形式を活用しているか」といった観点を設定し、情報の前後関係や関連づけの程度、同じ内容について提示される情報の多様性などに着目して評価するルールを構成した。そして、適切な対応をしている箇所コメントを表示したり、4人の仮想生徒の状態を画像とともに提示したり、分節ごとに各観点の評価結果を「○」「△」「×」などでフィードバックする方法を実現した。

(4) 第二のアプローチでは、まず、数学科教育法の上級コースで、「課題学習」の指導案を書かせたものを分析した。提出された指導案は、18名分であったが、「課題学習」の趣旨に合致しないものが3名分あったため、それ以外の15名分を分析対象とした。図形と計量の指導案は9件あり、黒板や校庭のトラック、建物の高さなどの間接測定方法を考えさせるものが3件、測量データから計算方法を考えさせるものが2件、正多角形の面積から π の近似値を求めさせたり、角の2等分線の定理を使って $\tan^2\theta$ から $\tan\theta$ を求めさせたり、星形の辺の長さやそれに関連した三角比を求めさせるなどの数学世界に閉じた課題が4件だった。方程式と不等式は、穴に石を落として着水音が聞こえるまでの時間から穴の深さを求めるものと、2年単利定期と同じ利息が得られる複利定期の利率を求めるものの2件、整数の性質は、合成数・完全数・友愛数をテーマにしたものと、アニメーション作成をテーマにした最小公倍数の応用問題の2件、確率は「くじを作ろう」2件であった。全体的に、現象世界の題材と結びつけようとはしているが、リアリティや必然性が十分とは言えず、ICTの活用も検討不足であった。数学嫌いの生徒に数学の有用性を説得するなど、より多面的な工夫の必要性を認識させる必要がある。

(5) 以上の分析結果に基づき、模擬授業用

の指導案を「図形と計量」の単元で、以下の方針の下、作成した。教育課程実施状況調査によれば、この単元の学習が「よく分らなかった」「嫌いだった」「生活に役立つと思わなかった」と回答した生徒の割合は、それぞれ37.8%、44.9%、55.3%であり、特に「生活に役立たない」と回答している生徒が過半数である。該当する範囲の内容を教科書から抽出すると、教科書に掲載されている直角三角形の図がほぼ全て同じ向きで描かれているなどの特徴が見られた。これは、分かりやすくする工夫と解釈されるが、その一方で、三角比の定義を誤解させたり、「生活に役立たない」という生徒の認識の原因になる恐れもある。また、教科書でこの内容を扱う時の特徴として、基本的に $\theta = 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ の場合でさまざまな課題が作られている。これは、この内容の実用性を強調する上で大きな障害になっている。これらの数値を扱う理由は、手計算可能な数値例だからであり、厳密解が導ける値だからである。しかし、実用的な意味での図形の計量では無理数を扱うことは考えられない。また、必要に応じて電卓やコンピュータ等を活用するのが自然である。その意味で、必須科目として履修させるべき数学の内容、そこで育成すべき能力などを教職課程履修生に考えさせることが開発する模擬授業ゲームの主たる目的となる。そのためには、現行の教科書では扱われていない指導用教材などを新たに考案し、多様な指導用教材、それらを適切に活用するための指導方法の工夫を常に選択肢として提示し、意思決定をさせてはフィードバックを返すという形式の模擬授業が適切と考えた。

(6) 今回用意した指導案の基本的な流れを以下のようにした。①三角比の定義を復習(a. 式と名前を対応づけて思い出す→b. 数値例を図として与え、計算させる→c. 三角比を定義した目的を思い出させる)、②直角三角形の辺と角の関係式を学ぶ(d. 定義式を変形して、当該の式を導く→e. 復習で扱った例に適用して式の活用方法を習得させる→f. 表計算ソフトで組まれた教材を用い、何を計測してどの式を適用すれば残りの辺が求まるかを定式化させる)、③現象例に応用する方法を考えさせる(g. 土地を測量し、面積を求める課題を解決させる)。この流れのうち、前半の a~e までは教科書での扱いと大きく異なるものではない。ただし、この授業の特徴は、数学的操作に重点を置くのではなく、学んだ数式を活用して現象を数学的に定式化し、解決の計画を立てる能力を育成することにある。いわゆる数学的な見方・考え方を養い、それを活用する態度を育成することに主眼を置いている。よって、前半の内容を後半につなげるためには、教科書では明確に扱

われていない $\sin \theta = b/a$ から $a = b/\sin \theta$ が導かれることなどを明示的に提示する。これを受けて、後半の f では、辺の長さ a、b、c を求める 6 つの式を表計算ソフトに設定した教材を使い、どの辺とどの角が測定できれば他の全ての辺が求まるかを検討させる。そして、そこで得られた知見を使って、g の測量問題の解決計画を立てさせる。ここでは数値計算の能力は一切問わず、角度の情報を辺の長さの情報に変換し、さらに面積へと変換する過程を設計させることに重点を置く。授業設計の視点から重要なのは、あくまでも f と g の活動を授業の中心に据え、そこでの学習に必要な前提知識等を a~e で扱うことである。よって、a~e に時間を割くのではなく、それらをいかに簡潔に、かつ、後半の学習にそのまま活用できる形で扱うかが重要になる。その意味で重要な意思決定が求められるのは前半の内容の扱いであり、後半は学生自身が生徒役として新しいタイプの授業を経験するという位置づけになる。

(7) 以上の模擬授業を実現するために、教授活動ゲームに以下の機能などの追加が必要になった。①対話インタフェースの追加、②変数更新ルールのマッチング機能の追加、③教材情報に図表データやさまざまな発問の仕方(表現)の選択肢、誤り・つまずきのデータなどを追加し、必要ところで活用できるようにする機能の追加、④生徒モデルの更新を容易にするために、「状態 a になったら状態 b は解消される」といったルールを生徒モデルに記述しておき、変数更新時に自動的に整合性を保つ機能の追加などである。

(8) さらに、従来は、ゲーム盤に生徒モデルの変化や、結果の表示をするルールまで記述していたが、模擬授業ゲームの拡張機能として、学習者モデルを持つマシンエージェントを開発した。これにより、模擬授業ゲームの対話を制御するゲーム盤と、学習者の反応を返すエージェントとを独立に性能向上させることが可能になった。また、教師に意思決定を求めるウィンドウと、生徒の反応を示すウィンドウとを別々に表示できるため、生徒を観察しながら授業進行できる現実感が高まった。エージェントは、学習内容の理解度や学習意欲などの情意的状態を保持する変数を持ち、複数のエージェントに異なる初期値を与えられる。ゲームが始まると、エージェント側から模擬授業ゲームサーバに教師の意思決定の結果を取りに行き、選択された教授行動や内容によって、プロダクションルールに基づき、各エージェントの変数値を自動更新する。また、その結果に応じて、反応を表情やつぶやきの形で教師役に返す。なお、現状のエージェントは十分に汎用化され

ておらず、扱う学習内容に特化したモデルとなっている。これを汎用化することが当面の課題である。

(9) 本研究は、教職実践演習が導入され、教職課程でより実践的な指導力を育成することが求められている現状において、教育実習以外の場で授業力を育成・評価できる可能性を提供するものである。米国では、ACEのSITEを中心として、教師の授業力育成のために仮想授業ゲームを活用する研究が開始されている。本研究は、単なる教授スキルを磨くものではなく、教材知識まで含めた授業力を育成するもので、より進んだ取り組みと言える。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

① Toshiki Matsuda (2011) Revision of Teacher Training Course for Cultivating Problem-solving Abilities through Various Ways of Thinking. Global-Learn 2011, 査読有、823-831

② Toshiki Matsuda (2010) Instructional Materials for "Information Study" Teachers' Professional Development, SITE 2010, 査読有、3307-3312

③ Toshiki Matsuda (2009) Development of New Functions of the Instructional Activities Game System in Order to Support Classroom Lessons, E-Learn 2009, 査読有、3546-3554

④ Toshiki Matsuda (2009) Constructing a Category System to Describe Lesson Plan: Teachers' Professional Development Supported by Vygotsky's Theories, SITE 2009, 査読有、3677-3684

⑤ Toshiki Matsuda, Hodaka Takizawa, and Natsuko Ishii (2008) Using the Instructional Activities Game to Promote "Information Study" Teachers' Innovative Instruction, TERC 2008, 査読有、Vol:2、28-37

⑥ Toshiki Matsuda (2008) Using Instructional Activities Game to Promote Mathematics Teachers' Innovative Instruction, US-China Education Review, 査読有、5、24-30

[学会発表] (計11件)

① 松田稔樹、教授活動ゲームを用いた教師の授業力評価の改善、日本教育工学会研究会、2011-3-5、静岡大学

② 大神康寛・松田稔樹、模擬授業のための学習者エージェントの開発、日本教育工学会研究会、2011-3-5、静岡大学

③ 松田稔樹、誤り予測や見方・考え方の育成に着目した授業力評価のための模擬授業ゲーム、日本教育工学会第26回全国大会、2010-9-19、金城学院大学

④ 松田稔樹・多胡賢太郎、数学科教育法履修生が書いた数学I・Aの統計・課題学習の指導案分析、日本科学教育学会第34回年会、2010-9-10、広島大学

⑤ 松田稔樹・前川眞一、資質評価と一体化した教職課程カリキュラムの再構築、日本教育工学会研究会、2010-7-2、電気通信大学

⑥ 松田稔樹・石井奈津子、普通教科「情報」担当教員向け研修教材の開発、日本教育工学会研究会、2009.12.19、京都外国語大学

⑦ 松田稔樹、教師の授業設計や意思決定の特徴を評価する模擬授業ゲーム盤、日本教育工学会研究会、2009.7.4、宮崎大学

⑧ 松田稔樹、各教科における見方・考え方と教科共通の重要概念の指導～教員の指導力に関する新たな視点、日本教育工学会第23回年会、2008.10.13、上越教育大学

⑨ 松田稔樹、数学・理科・情報・世界史の指導案記述項目の共通性と独自性、日本科学教育学会第32回年会、2008-8-24、岡山理科大学

⑩ 松田稔樹・遠藤信一、教授活動ゲームによる「世界史」用授業設計訓練環境の構築。日本教育工学会研究会、2008-7-5、金沢大学

⑪ 松田稔樹・石井奈津子・滝沢ほだか、教授活動ゲームによる情報科教育用授業設計訓練環境の構築。日本教育工学会研究会、2008-5-17、岩手大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松田 稔樹 (MATSUDA TOSHIKI)

東京工業大学・大学院社会理工学研究科・准教授

研究者番号：60173845