

令和元年5月20日現在

機関番号：82667

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01034

研究課題名（和文）タブレット端末特性を反映したインストラクショナルデザインとその有効性に関する研究

研究課題名（英文）A Study of Instructional Design Reflecting Features of Tablet PC and Its Effectiveness

研究代表者

赤堀 侃司 (akahori, kanji)

公益財団法人学習情報研究センター・研究開発部・フェロー

研究者番号：80143626

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：研究代表者は教育実践者と協働して、DBR（デザインを基礎にした研究方法）にしたがって、研究を遂行した。その結果、国語・算数・理科・社会と総合的な学習におけるタブレットPCを用いた授業デザインを開発し、21の授業実践を実施することができた。その実践は優れた内容と評価されたが、それは、タブレットPCの特性を活かすために研究の知見と実践的な知見を橋渡しできたからである。最終年度には、プログラミング教育と関連した研究も実施した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

タブレットPCは、他のデジタルデバイスに比べて、いくつかの特徴がある。例えば、軽量、モバイル、ペン書きや指入力、写真、動画の撮影と再生・編集などである。中でもペンや指入力は際立った特徴であり、小学生段階では特に有効な特性である。このような特性を活かす授業をデザインして実践するには、メディアと認知についての知見を持つ研究者と、実践的な知見を持つ実践者が協働して研究を遂行する必要があるが、その研究方法論が、デザインを基礎にした研究方法DBRと言える。本研究は、DBRを元にして研究を遂行して、優れた授業実践を生み出すことができた。また、この研究の発展として、プログラミング教育の研究も実施した。

研究成果の概要（英文）：This study was conducted using Design Based Research approach together with school teachers. As a result, 21 lesson plans, of which subjects were Japanese, Arithmetic, Social study, Science and Integrated study, were proposed and implemented into classes reflecting features of tablet PC. Through the research, we found that it makes excellent lessons for researchers to work together with school teachers. It means that combination of theoretical knowledge and practical knowledge enables to generate good practices. Furthermore, computing education research was conducted related to instructional design research.

研究分野：教育工学

キーワード：タブレットPC インストラクショナルデザイン 授業デザイン 反転学習 動画教材

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年のデジタル技術の発展により、タブレット端末が教育デバイスまたは学習デバイスとして、小中高等学校に導入され始め、驚異的な速度で普及しつつある。タブレット端末の特性、例えばモバイル特性、軽量性、直接操作性、直感的なインターフェイス、ネットワークへのアクセスの容易さ、購入しやすい低価格性、バッテリーの持続性などから、家庭での学習ツールとしても普及している。

しかし、いくつかの課題がある。1 つは、タブレット端末が学習に及ぼす認知的な効果に関する基礎的および実証的な研究が少ないことである。2 つは、タブレット端末を授業の中にどのように組み込むかという授業設計（インストラクショナルデザイン）に関する研究が、少ないことである。

2. 研究の目的

筆者らは実験計画法に基づく基礎的研究および民間企業との連携による 3 年間の実証実験を行ってきた。これらの成果については、いくつかの論文や単行本として発表してきた。その知見として、タブレット端末と紙を併用して活用すること、学習者と学習デバイスとの心理的な距離感が小さいことが重要であること、インターフェイスが学習の認知に影響を与えること、学習にプラスまたはマイナスの効果については、学習デバイス自身の特性ではなく、学習者とどう関わるかという活用法に依存することなどが、得られた。これらの知見を基に、授業にどうタブレット端末を導入するかという授業設計が、本研究の目的である。

3. 研究の方法

授業デザインとして、以下の要因を挙げる。

タブレット端末の特性：映像・写真などの提示、アノテーション（下線・ハイライト・コメントなど）、拡大・縮小、音声の出力、画面上での自由な配置、オブジェクトの容易な移動、インターネット接続など。

授業形態：一斉指導、グループ学習、個別学習など。

学習内容：教科書などに記載されている単元内容や本時の学習内容など。

学習活動：教師の教授行動として、例えば情報提示、閉じた質問、開いた質問、解説、演示、指示、誘導など。児童生徒の学習活動として、見る、聞く、書く、話す、質問する、分析する、評価する、考察する、操作する、議論する、協同作業するなど。

授業展開：例えば社会科では、資料の提示、背景となる理由の考察、話し合い、得られた知見、証拠となる資料、知見のまとめなど、算数では、課題の提示、前提となる知識の確認、問題の把握、解の提示、答えの提示、練習問題のように、代表的な展開のパターンなど。

意図・ねらい：どの学習形態で、どのメディアを使うか、どのような学習活動をさせるかなどは、授業者の教授意図や、ねらいが反映されており、その意図・ねらいを明確にする。

これらの要因の組み合わせを、授業の流れを構成する単位として表示し、その単位を活動ユニットと呼ぶ。その事例を図 1、図 2 に示す。

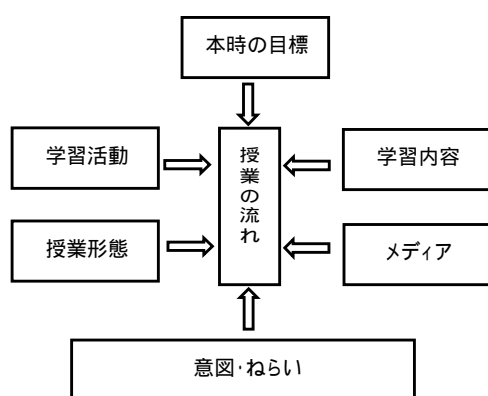


図 1 活動ユニットの要因

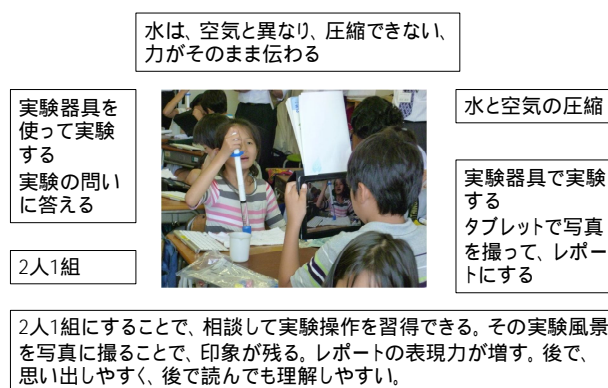


図 2 活動ユニットの具体的な事例

本研究は、以下のような研究計画に基づいて遂行する。

平成 27 年度においては、これまで実施されてきた授業の実践例や学習指導案を分析し、活動ユニットに基づいたデータベースを構築する。

平成 28 年度においては、活動ユニットのデータベースを用いて、学習指導案を生成する。この学習指導案の生成においては、研究者と実践者が協同して行う DBR(Design Based Research)の研究方法によって行う。

平成 29 年度においては、生成された学習指導案に基づき授業を行い、その結果を研究者と

実践者で協議し、改善に向けて知見を蓄積する。
平成 30 年度においては、研究成果の知見と課題をまとめる。

4. 研究成果

研究成果を以下のようにまとめる。

(1) DBR(Design Based Research)と活動ユニットの有効性の検証

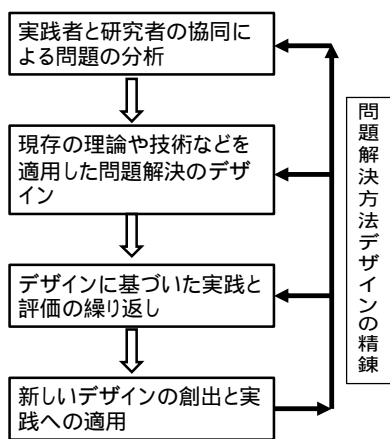


図3 DBRの研究手法

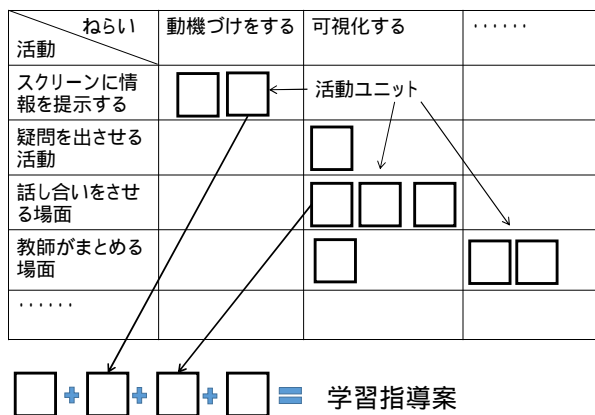


図4 活動ユニットを用いた学習指導案

図3にDBR(Design Based Research)の研究手法論を、図4に活動ユニットによる指導案作成の方法を示す。この結果、研究者と実践者が協働して実践研究を遂行する有効性を確かめることができた。

(2) 研究知見のまとめ

タブレットPCを用いた実践した結果を、以下のようにまとめる。小中学校を中心に15の授業事例、高等学校は6事例の実践をすることができた。その結果を、ねらい-活動-メディア特性として、事例として関連性を表1にまとめる。

表1 本研究による指導案を元に実践した結果のまとめ

認知	メディア特性	学習活動	教科等
アフォーダンス	画面、ペンや指入力	・学習の動機づけができる ・協働学習がしやすい	・すべて
モデリング	写真・動画	・お手本を見る ・相手の活動を評価する	・体育 ・図工
リフレクション	写真・動画	・自分を振り返る	・音読 ・習字
メタ認知	画面表示	・自分と比較する	・アニメ制作 ・物語作り
協働学習	画面表示	・紙との比較 ・タブレットのKJ法	・すべて
モバイル	すべて	・軽量さ	・野外活動 ・学校探検
状況での活動 反転学習	ネットワーク 動画	・グループ内の連絡 ・予習	・修学旅行 ・数学・英語
観察による学習 プログラミング	写真・動画 すべて	・理科実験 ・プログラミング	・実習 ・理科 ・小学校

など、以下省略する。

(3) プログラミング教育への発展

本科研の申請においては、タブレットPCを用いた授業デザインの研究であったが、その関連でプログラミング教育にも応用研究として発展した。特に、2018年度はこの傾向が強くなったが、それはむしろ自然な方向と考えられるので、プログラミング教育を研究の発展として位置づけて、遂行した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 11 件)

- 赤堀侃司、プログラミング教育における論理的な思考とは何か、学習情報研究論文誌、第 261 巻、第 4 号、2018、査読有、56 - 61
- 永田 衣代・星 千枝・小田 理代・後藤 義雄・赤堀 侃司、教科におけるプログラミング教育の指導案の評価方法に関する調査と考察、教育テスト研究センター年報、査読無、第 3 号、2018、1-10
- 赤堀侃司、プログラミング的思考の学修、土木学会誌、査読有、104 巻、1 号、2018、14-15
- 赤堀侃司、小学校からのプログラミング教育、情報学教育研 2018、2018、査読無、1-2
- 赤堀侃司、プログラミング教育の現状についての考察、教育テスト研究センター年報、査読無、第 2 号、2017、19-34
- 赤堀侃司、アクティブ・ラーニングに関する意識調査と分析、教育テスト研究センター年報、査読無、第 2 号、2017、8-18
- 赤堀侃司、動画撮影の角度の違いは、学習効果に差をもたらすか、教育テスト研究センター年報、査読無、第 1 号、2016、2-13
- 赤堀侃司、対面とチャットによる議論の差に関する学習効果について、教育テスト研究センター年報、査読無、第 1 号、2016、14-21
- 赤堀侃司、スマートフォンのカメラ機能とノートテイキングの学習効果に関する比較研究、白鷗大学教育学部論集、査読無、9 巻、2015、53-67
- 赤堀侃司、タブレット教材と紙・タブレットのブレンド型教材の比較研究、白鷗大学論集、査読無、Vol. 29、No. (1/2)、2015、1-16
- 船田眞里子、赤堀侃司、安西弥生、携帯情報端末のカメラ機能を用いた非言語情報を併用した学習システムの研究、白鷗大学論集、査読無、Vol. 29、2015、103-134

〔学会発表〕(計 1 件)

- 赤堀侃司、(招待講演) AI 時代の教育、電子情報通信学会、2019 年 3 月 19 日、早稲田大学 (東京)

〔図書〕(計 7 件)

- 赤堀侃司、ジャムハウス、プログラミング教育の考え方とすぐに使える教材集、2018、151
- 赤堀侃司 他、東京書籍、これならできる小学校教科でのプログラミング教育、2018、95 (8-11)
- 赤堀侃司 他、ミネルヴァ書房、学びを支える教育工学の展開 (教育工学選書)、2018、175 (1-60)
- 赤堀侃司、ジャムハウス、親が知っておきたい学校教育のこと 1、2017、207
- 赤堀侃司、ジャムハウス、デジタルで教育は変わるか、2016、247
- 赤堀侃司 他、ジャムハウス、タブレット教材の作り方とクラス内反転学習、2015、199 (1-132)
- Takeshi Kitazawa, Koki Sato, Kanji Akahori, "The Effect of Question Styles and Methods in Quizzes Using Mobile Devices", A book of the Springer series: Advances in Intelligent Systems and Computing ISSN: 2194-5357, 2015、査読有

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

〔その他〕

無し

6. 研究組織

(1) 研究分担者

無し

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：澤井 進
ローマ字氏名：SAWAI Susumu
研究協力者氏名：安西 弥生
ローマ字氏名：ANZAI Yayoi

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。