

## 韓国のデジタル教科書事情

(研究会実施日:2010年10月18日)

講師:金 シミン [仁川大学講師]

### 研究領域

遠隔教員研修システムにおける教授モデルの設計, ウェブ上の PBL における評価基準に関する研究。

コミュニケーション能力を測定するための適応型テストシステムの開発, 高等教育における FD 改善のための e-Learning 環境に関する研究等。

### 経歴

#### 所属学会

東京工業大学教育工学開発センター外国人特別研究員, 韓国の円光大学校師範大学教育学科講義教授等を経て,

現在, 仁川大学校教育大学院教育学科教育工学講師

韓国教育工学会, 韓国認知科学会

### 著書

- ・金シミン(編著)(2001). コミュニケーション方略の利用効果(平沢洋一編, 『電脳意味論(日本語教育学シリーズ第4巻)』), おうふう出版
- ・金シミン(編著)(2002). 日本語習得過程の研究方法 - クラスター分析の利用, 『多変量解析実例ハンドブック』朝倉書店 刊行
- ・金シミン(訳)(2004). **금방어는 넣어두고 오렴!** 『解決思考で学校が変わる: 赤堀 侃司 原著』(韓国)ジセム出版

## 要約

今日, 未来社会における新しい種類の教科書としてデジタル教科書が注目を浴びている。韓国では, デジタル教科書の導入の準備を 1997 年に, 設計戦略及び prototype 開発研究からはじめ, 今日に至るまで 10 数年になる。本報告書では, 韓国におけるデジタル教科書の導入背景, 2013 年度からの常用化計画に関する具体的な政策及び戦略, 今日までのデジタル教科書の開発事業内容, デジタル教科書運営における効果及び問題点, 今後の課題と推進方向を紹介する。

## I. はじめに

教科書とは、国の教育目的に合わせ、社会的変化を反映し、教育内容及び教育方法を変化させる媒体である。今日のデジタル世代(Digital Native)は、生まれてすぐにデジタルに接し、本よりコンピュータに慣れていて、インターネットを通じて膨大な情報の中で生きていく。

こういう社会環境の急変する時代では知識の寿命が短くなり、現在の紙教科書では社会の変化に対応できない。教科内容を適時に補完するのに時間と費用が多くかかるという問題が指摘されてきた。そこで、さる2007年3月7日、教育科学技術部は“デジタル教科書の常用化推進方案”を発表した。この計画によると、2007年から2011年まで、25教科のデジタル教科書(Digital Textbook:以後DTと略す。)を開発し、100校の実験学校を運営しながら、実験と研究を並行し、修正・補完を経て、2013年以後は常用化を推進するという計画を発表した。

## II. デジタル教科書の導入背景

### (1)社会からの教育の変化要求

21世紀になると産業社会とは違う能力を社会が求めるようになった。したがって、教育にも変化が要求された。第7次教育課程(2000年度)では、“21世紀の世界化・情報化時代をリードしながら生きていく自律的で創意的な韓国人を育成”するのが教育の目的であると示している。しかし、2004年度のOECDの評価では、韓国の学生は単純な暗記による修学能力は高いが、学習動機と高次元の思考能力や情報解析能力は低いという結果が出た。そこで、社会の変化と共に、次のような要求が教育に求められた(2007教育情報化白書)。

①知識創造と創意的能力を開発する必要性が登場した。

急変する情報化社会では、既存の知識を暗記する技術だけではなく、習った知識を積極的に実生活に適用する能力育成が重要な学習目

標になった。

②個人の教育的ニーズに応じた注文教育(Customized Education)の要求も増加してきた。

今日の社会では、専門化と多様化が急速に拡散している。したがって、多様な職による多様な学習者の要求があり、今後、学習者は自分に必要な学習内容を選び、自分に合う方法で学習できる教育環境が求められている。

③自己主導的学習(Self-directed Learning)能力の強化も求められた。

これからは生涯学習をしなければならない時代である。自ら何を勉強すべきか、また、どのように勉強するのかを、一人で決める。そういう自ら自分の人生を設計し、その目標に達しできる能力を学校教育で育成しなければならないようになった。

### (2)紙教科書の限界

紙教科書の良さは、簡単に移動できるし、使用法も簡単である。それに、費用も安い。しかし、今日の知識の寿命が短いという社会状況では、教育内容の改正が必要であるが、その変化に応じて適時に教科書を補完するには時間と費用が多くかかるという問題がある。それに、多様な情報の表現形式で自分に合う方法で学習を求めている学生の要求にも対応しなければならない。また、今日の社会が求めている、創意性、問題解決能力、自己主導的な学習能力などを育成するにも限界がある。

### (3)デジタル教科書の導入による期待効果

#### (2009教育情報化白書)

1) 今後のu-Learning時代の学習環境の準備である。

生徒の積極的学習への参与と共有、相互作用、集団知性(Collective Intelligence)等を強調する時代に対応できる

2) DTの持つ教育的価値及び潜在力の向上を期待できる。

DTは学習興味や集中力増加、双方向学習、自己主導的学習促進などを通じて、学習成就と学習満足に効果的であり、発表力及び表現力向上、また、協学習及び討論拡大による

創意的能力向上に寄与できると言われている。また、学習者の能力別学習、病院・学校、在外韓国学校などに教育機会を提供できる。

3) 紙教材の限界を克服できる。

技術発展と共に多くの知識と情報は急速に使えない古いものになる。しかしDTは、能力別学習や多様な学習者の要求に応じることができる。

4) 国内 e-Learning 産業育成に寄与できる。未来型コンテンツ、端末機などの未来の教育事業育成及び先進化を促進する契機を備える。

### Ⅲ. デジタル教科書の概要

#### (1) デジタル教科書の定義

DT は、教科書の内容をデジタルデータを用いて電子媒体に収録し、それを有線・無線の情報通信網を通じて、その内容を読んだり聞いたりできる教科書のことである。

2007年、教育科学技術部はDTを次のように定義している。

“学校と家庭で時間と空間の制限をなくし、既存の教科書、参考書、問題集、用語辞書などの内容を含みながら、映像、アニメーション、仮想現実、等のマルチメディアと、多様な総合作用機能と、学習者の特性と能力水準

に合わせて学習できる学生用の主な教材である。”

このDTは、紙教科書と似たような筆記、アンダーライン、ノート機能と学習者の能力に合う学習ペース、評価機能も揃っている。これらによって、生徒は自分の適性と能力に合う個別学習ができる。

DTを紙教科書と比較してTable 1に示す。

#### (2) 開発するデジタル教科書の機能

2007年度DTの開発当時、学生用の教科書としてTable 2に示す機能を取り入れて開発した。

Figure1に、2010年度9月現在開発されたDTの画面を示す。小学5年生の科学の教科書である。画面の一番上の左側には、メインメニューとして、授業、学習道具、資料管理、環境設定、Help、授業支援が設けられている。右側には、ログオン、教科書メニュー表示、筆箱表示、早メニュー表示がある。

画面の右側の縦メニューは、簡単な学習道具がある。このような設計は、一般のコンピュータ等でよく見るデザインなので、使いやすいといわれている。

Table 1 デジタル教科書と紙教科書の比較(2009教育情報化白書)

区分	デジタル教科書	紙教科書
学習場所	Online + Offline	Offline
伝達媒体	多様なデジタル機器	印刷媒体
資料類型	マルチメディア資料	平面的、線形的資料
学習方法	学習者中心の自己主導的学習	教師中心の教授活動
総合作用	教師・学生・教科書間多方向交流	単方向の教授・学習活動が主流
教科連携	教科間連携学習	教科間関連資料の活用が困難
資料変換	早い変換	早い変換不能
能力別学習	能力別学習の実現	一対多の学習

Table 2 DT の基本機能(2007 教育情報化白書)

	細部機能	技術及び活用環境
学習の主な資料機能	教科書機能	既存教科書と同一の機能 (筆記, メモ, ノート, ブックマーク, めくる等)
学習支援・促進機能	マルチメディア機能	マルチメディア資料の埋め込み・リンク (イメージ, 写真, 映像, 音声, アニメーション, 3D など)
	参考資料機能	自己主導的学習に必要な参考書, 問題集提供
	学習辞書機能	国語, 英語, 漢文, 百科事典
	資料検索機能	同一教科の他の学年, 他教科のテキスト・マルチ資料
	リンク機能	自己主導的学習に必要な多様な支援の連携 (個人教授型, シミュレーション型, ゲーム型, 等)
学習管理・道具機能	学習機能管理	学習進み具合, 能力診断, ポートフォリオ
	評価道具	DT 範囲の内・外評価道具連携, 能力別学習資料提供
	制作道具	学習者が自由に内容の編集(文字・絵・音楽・映像)
	情報資源連携	厳選の国家知識 DB 連携



Figure 1 開発された DT の基本構造

Table 3 DT の開発及び実験計画

区分	2007	2008	2009	2010	2011
小 5	開発	適用 ⇨			
小 6		開発	適用 ⇨		
中 1			開発	適用 ⇨	
高 1				開発	適用 ⇨
実験 学校数	14 校 6 校の u-learning 研究学校含む	20 校	20 校	25 校	100 校

出典 : 2007 教育情報化白書

\* 対象教科  
 -小 5・6 : 10 教科(国語、道徳、社会、数学、科学、体育、音楽、美術、実科、英語)  
 -中 1 : 3 教科(数学、科学、英語)  
 -高 1 : 2 教科(数学、英語)

## IV. デジタル教科書の常用化計画

### (1) デジタル教科書の常用化準備

2013 年度からの DT の常用化の効果的推進のために、教育科学技術部は 2007 年から 2011 年まで実験期間を設定し、6 つの領域にわたる 16 の分野に事業を始めた。

6 つの開発領域とは、DT の開発領域、教員研修及び支援人力養成領域、教育環境構築領域、流通及び品質管理システム構築領域、法律・制度改善及び広報領域、影響及び効果性分析システム構築領域である。

Table 3 に 2007 年度に計画した DT の開発及び実験適用の計画を示す。

## V. デジタル教科書の開発事業(2009 教育情報化白書)

### (1) 年度別主要推進内容の概要

2007 年 3 月発表した DT の常用化計画によって本格的に推進された。2007 年度には、小学 5 年用の 9 教科(国語、道徳、社会、科学、体育、音楽、美術、実科、英語)の Prototype を開発し、標準化及び実験学校の運営方案に対する政策研究が推進された。

2008 年度には、小学 5 年用の 6 つの教科(国語、社会、数学、科学、音楽、英語)と、小学 6 年用の 4 つの教科(国語、社会、数学、科学)

の DT を開発し始めた。また、Window 及び公開 SW 基盤の DT Platform(viewer)を開発し、DT の実験学校 20 校(病院学校、盲学校含む)、81 学級で運営された。DT の運営実験と同時に、効果性の測定、費用分析、教授・学習方法など、DT の政策研究を遂行した。

2009 年度には、小学生用の英語能力別 DT を開発した。英語能力を学年ではなく、4 水準の能力別に構成した DT である。さらに、DT の実験学校を計画より多く、農漁村を中心に 112 校、266 学級で運営した。同時に、DT の使用性の評価などの政策研究 Window、Linux など OS に問わず、DT の活用可能な Platform 及び支援システムの機能改善事業を推進した。

### (2) 実験学校の運営及び教育環境の構築

DT の常用化に先立って、試行錯誤を最小化し、教員と生徒たちの意見を取り入れ、現場への適合性を考察するため実験学校を運営している。実験学校には学級当たり、電子黒板 1 台、学生 1 名にタブレット PC 1 台、充電器、無線ネット用の APなどを支援している。また、運営支援のために help desk(Call Center)を運営し、A/S 及び製品別(学習端末機、電子黒板、無線ネットワーク等)マニュアルを制作し普及した。

### (3) デジタル教科書のコンテンツの開発現況

DTのコンテンツは既存の紙教科書の内容に、イメージ、音、映像、アニメーション、モジュール、仮想現実など、多様なマルチメディア資料を取り入れた。さらに、学習効果を検討し、教科の特性を反映したツール型ソフト及び豊富な教授・学習資料を含んでいる。2009年度の教育情報化白書によるコンテンツの開発現況を Table 4 に示す。

### (4) デジタル教科書政策に関する研究の

#### 推進現況

DTの成功的な導入・拡散のために、上で触れた6つの領域で政策研究を行っている。また、DTの開発と政策研究が相互補完的に遂行できるよう、体系的な年度別研究計画を立てて推進している。研究は主に大学の教授を中心に行われている。

年度別政策研究を Table 5 に示す。

Table 4 デジタル教科書のコンテンツ開発現況

学校級	学年	開発年度	開発教科	教科数
小学	4	2009	科学, 社会(開発中: 2010.3. 完了)	2
	5	2008	国語, 社会, 科学, 数学, 音楽, 英語	6
	6	2008	国語, 社会, 科学, 数学	4
	能力別	2009	英語(能力別4種類)	4
中学	1	2009	英語, 科学(開発中 2010.3. 完了)	2
計				18

出典: 2009 教育情報化白書

Table 5 デジタル教科書制作の研究推進現況

推進年度	研究主題
2007	DTの標準化方案研究
	教師の観点からみたDTへの期待効果
	DT活用による学習者側面の効果性研究
	DTの現場適用のための研究学校運営方案の研究
	障害類型別DT開発方案研究
2008	DTの開発費用分析
	DTの効果の測定研究
	DT活用による授業上の相互作用の研究
	DT活用における教授学習方法研究
	DTの認定制度に関する研究
	DT事業の活性化のための法・制度方案研究
	DT活用が学生と教師の健康に及ぼす影響分析
	障害児教育用DTの使用容易性に関する評価指針開発研究
2009	DTのplatform使用容易性評価及びUIモデル開発
	DTの流通・管理体系の研究

出典: 2009 教育情報化白書

## (5)政策の成果

### 1)学習効果性に関する研究

2008年度にDTの効果に関する研究(Beon Hosung et al., 2008)で、DTで学習した集団は紙教科書集団より学習能力が高いという結果が出た。これは、3回の比較の結果である。さらに、自己主導学習能力及び問題解決力でも、紙教科書よりDTによる集団が高かった。この結果から、紙教科書からDTへ転換可能性を示していると言えるだろう。

なお、DTの効果性測定研究で、次の5種類の効果性検査準拠も開発している。

- ① 教科別態度検査項目
- ② 自己主導的学習能力検査項目
- ③ 教師用設問項目
- ④ 学生用設問項目
- ⑤ 問題解決能力診断項目

### 2)教授・学習における変化の促進

“DTの活用による授業上の相互作用の研究(Ryu Jinheon et al., 2008)”で、DTを活用すると、授業の構成化と動機付けが容易し、多様な学習活動の提供が可能と評価した。それ以外に、情報の活用及び共有と自己主導学習が容易であると報告している。

なお、授業の変化も現れた。教師は、授業準備時間の減少、教授学習支援の活用拡大、学習活動に対する点検及び管理が徐々に可能となり、生徒は、ネット基盤の学習支援の活用で学習共有と参与機会が増加し、紙教科書より自己主導学習が容易であると示された。

### 3)教授・学習方法に関する研究

“DTの活用のための教授・学習方法に関する研究(Lim Jeonghun et al., 2008)”も報告されている。この研究では、小学校の現場でDT活用の活性化と発展のために、主要教科別に、教師と生徒の授業活動ベースの教授・学習方法を研究し、“DTの活用教授・学習活動”類型を総49種類開発している。研究対象になった教科は国語、数学、社会、科学、英語である。

この研究の主要内容は、DT活用の教授・学習活動類型の導出、教科共通のDT活用のための教授・学習明細書開発、教科別教授・

学習活動明細書開発、活動基盤の教授・学習シナリオの開発及び学校現場への適用及び改善案である。

この研究結果からの提言は、事前教員研修が充分に行われること、教科別特性と生徒の認知的発達水準を考慮しながら活動を選定すること、1コマの授業には核心的な活動一つか二つを中心に行うこと、能力別に学習支援と戦略を研究する必要がある、DT開発の改善の際、現場の教員の意見を充分に取り入れることであった。

### 4)使用の容易性に関する研究

2009年度には、デジタル教科書の使用の容易性に関する研究が目立つ。

“DTのプラットフォームの使用性評価道具の開発及びその評価(Lim Cheolil, Song Haedeok, Lee Yekyung & Lee Youngtae, 2009)”に関する研究がある、他のプラットフォームの使用の評価道具の研究では、インターフェース(接近性、統制性)と機能(耐久性、互換性)に注目しているが、この研究では、教授-学習支援の側面を詳細に分析できるよう、学習者統制、個別化学習、教師と生徒間の相互作用、ヘルプ支援等、授業の特性の反映に焦点を置いている。したがって、機能別評価によってプラットフォームの改善方向がより明らかに提示可能であるという。

使用の容易性に関する評価結果については、インターフェースの評価は高い(ボタンとメニューの機能理解と便宜性)が、教師と生徒の個別的特性の反映は弱い(例:あなたがよく使う機能だけを表示する機能はあるのか?)という。この結果から、今後、多様な学習者の要求を反映する方向へ開発すべきであると言えるだろう。

この研究でもっとも問題が多いという所は、教授-学習支援に対する問題であった。今後、教授-学習支援に焦点を合せて、効果的授業を支援できるプラットフォームの設計が求められている。プラットフォームに関する生徒の要求は、外部コンテンツとの統合、豊富なコンテンツ支援、辞書機能、ネットメモのロック機能、ヘルプ機能を改善することであった。一方、教師の要求は、学習状況モニター

機能、学習者の成就度管理機能、e-ポートフォリオ機能の追加が必要であるという。

Affordanceの観点からデジタル教科書の使用便宜性を研究した論文もある(Song Haedeok & Park Hyungjoo, 2009)。小学5年生を対象に、まずDTの使用の容易性に影響を及ぼす主要要因4つを導出している。4つの要因とは、①相互作用的多メディア(音、音質、他人へ配慮、相互作用道具・技法・様式・操作の便宜性に関連する要因)②インターフェースデザイン(ボタン・メニューの検索容易性、学習目標に合う内容構成、配置の適切性に関連する要因)③認知的操作(入力方法案内、長期記憶支援装置の提供、能力別学習可能、注意集中支援機能や表現の提示に関連する要因)④物理的操作(学習スタートの容易、表現の容易、オンライン活動にかかる時間、操作の容易性、などに関連する要因)である。DTの使用の便宜性に影響を及ぼす順は、インターフェースデザイン→相互作用的多メディア→認知的操作→物理的操作である。この研究の結果から、使用の便宜性に最も影響が大きいのはインターフェースデザインであり、メニュー構造、ボタンとメニューの正確な表現、可読性、配置の適切性などについてより深い研究が必要という。今後、メニューや学習道具を指定して提示するより、学習者が位置や形態を選択でき、類似メニューなどは使用者が近接配置できるよう設計すること。さらに、メニューの下位機能は、概念的に区別しやすい‘概念模型’で設計することを提言している。

物理的要因については、不安定なペン入力機能で物理的操作の不便があり、タブレットPCの特性を考慮した設計が必要だという。

他に、DTによる健康についての研究(Seo Munkyeong et al., 2009)や、UCR(User Creation Robot:使用者制作ロボット)機能を教科機能として用語辞典と共に追加し、その効果についての研究も報告されている(Jeong Seongmu et al., 2010, )。

## VI. 今後の課題(2009年度教育情報化白書)

### (1)2013年以後の常用化の準備のための段階

### 的推進

- 1) 校長・教員研修を拡大し、多様なコンテンツの開発、端末機などの適用妥当性及び効果性などの継続的な点検をする。
- 2) DTの活用拡大のために、Webサービスを通じた普及を行う。
- 3) 教員研修課程にDT関連内容を必ず含む。
- 4) 教員養成機関(教育大学、師範大学)の教育課程にDT関連教科を追加する。
- 5) 2013年以後の常用化は、小学4, 5, 6年から推進し、波及効果及び財政要件等を考慮し農山漁村地域から施行も検討する。

### (2)学習端末機の問題

- 1) 機能及び費用の面から最適な端末機について研究及び開発する。  
現在、実験学校で使用しているPCは高性能のものであるが、DTのコンテンツはNetbookのような最小スペックでも活用できるので、端末機を選択についてより深い研究をする。
- 2) 端末機開発協力団体を構成し、政策推進に協力体制を構築する。

### (3)コンテンツの質管理のための努力

- 1) 民間の積極的な参加を支援し、教育科学技術部所有のコンテンツ技術を公開することで初期費用の節減をできるようにする。
- 2) コンテンツやプラットフォームの標準化を行い、PC, OS, Web browserの種類による制限を克服する。
- 3) 著作権に対する負担を解消するため、DTにも紙教科書と同一の‘教科用図書保証金基準’を適用し、良質の教科書が開発できるようにする。

### (4)DTの活用による学生・教師の健康問題

- 1) インターネットやゲーム中毒の問題、視力やVDT症候群(Visual Display Terminal Syndrome:コンピュータのスクリーンから放射されるX線などの有害な電子気波による頭痛、視覚障害などの症状)のような身体的問題に関する研究は継続的に推進し、DT活用による陰の機能を予防するための多様な努力を行う。
- 2) DTの活用が生徒と教師の健康に及ぼす影



響に関する研究(Seo Munkyeongae, Cheon Byeonchul, Lee Sangmin, Yang Unju, Kim Unyong & Park Seona, 2009)では、電子波は心配する数値ではなく、目と筋肉への害は紙教科書と同一であるが、この結果は1年6ヶ月間での比較であったので、一般化しにくい。したがって、今後も続けて観察及び実験が必要である。

### (5)主要政策間の連携による

#### Synergy 効果の創造

- 1) DTは英語教育の強化、私教育費の軽減などの主要教育政策との連携を通じて波及効果を拡大する。
- 2) DTの検認定体制へ改編で、未来型教科書としての役割ができるようにする。
- 3) ‘初等の能力別英語’DTの検認を経て正規・放課後教育活動に普及・活用する。
- 4) 田園学校(2009年に導入した最先端の未来学校。現在110校。2012年度まで300校へ拡散予定)など、多様な形態の先端学校環境でDTの活用を支援する。
- 5) グリーン成長と公開SWの活性化政策と連携する。

### <引用文献>

- 韓国教育学術情報院(2007). 2007教育情報化白書 韓国教育学術情報院
- 韓国教育学術情報院(2009). 2009教育情報化白書 韓国教育学術情報院
- 韓国教育学術情報院(2010). 2010年第1回デジタル教科書知識セミナー -DT効果性測定方法の再考及び縦断的方向探索 - 韓国教育学術情報院
- Beon Hosung, Se Jeonghee, Choi Seonyeong, Bang Jeongsuk(2008). デジタル教科書の効果性測定研究 韓国教育学術情報院 研究報告 CR2008-13.
- Jeong Seongmu, Kim Yeongae, Kim Soyeon, Lim Garam & Jeong Kwanghun(2010). デジタル教科書にミニマリズム基盤のUCR適用方案(1次年度)-小等5.6年数学- 韓国教育学術情報院 研究報告 CR2010-4.

Lim Cheolil, Song Haedeok, Lee Yekyung & Lee Youngtae(2009). デジタル教科書のプラットフォームの使用 評価道具の開発及び適用に関する研究 韓国教育工学研究 25(4), pp.125-155.

Lim Jeonghun, Lim Byeonro, Jeong munseong, Lim Heejun & Shim Changyong(2008). デジタル教科書の活用のための教授・学習方法研究 韓国教育学術情報院 研究報告 KR2008-12.

Seo Munkyeongae, Cheon Byeonchul, Lee Sangmin, Yang Unju, Kim Unyong & Park Seona(2009). デジタル教科書の活用が学生と教師の健康に及ぼす影響分析研究 韓国教育学術情報院 研究報告 CR2009-14

Ryu Jinheon, Kim Somi, Kim Minjeong, Lim Taeheyong(2008). デジタル教科書の活用による授業相互作用分析 研究報告 CR2008-14.

Song Haedeok & Park Hyungjoo(2009). Affordance 観点からデジタル教科書の使用便宜性に影響を及ぼす要因分析研究 韓国教育工学研究 25(3), pp.135-155.

<http://www.dtbook.kr>

<http://www.keris.or.kr>