

教育学部における ICT 教育環境の構築

井上 祥史*, 宮川 洋一*, 山崎 浩二*, 中村 好則*, 名越 利幸*,
荒木田 英禎*, 山本 奨*, 立花 正男*, 塚野 弘明*, 大河原 清*,
泉館 菜月**, 黄川田 泰幸***, 坂本 有希****, 佐藤 和史****

(2013年3月5日受理)

Shoshi INOUE, Yoichi MIYAGAWA, Kouji YAMASAKI, Yoshinori NAKAMURA, Toshiyuki NAGOSHI,
Hideyoshi ARAKIDA, Susumu YAMAMOTO, Masao TACHIBANA, Hiroaki TSUKANO, OOKAWARA Kiyoshi,
Natsuki IZUMIDATE, Yasuyuki KIKAWADA, Yuki SAKAMOTO and Kazusi SATO

Construction of an ICT Educational Environment in the Faculty of Education

1 緒言

総務省では2010年からフューチャースクール事業として全国10校の小学校で、文部科学省ではこれに中学校8校と特別支援学校2校を加えて翌年から学びのイノベーション事業としてICT (Information Communication Technology) を用いた教育環境の整備のための実証実験を行ってきた^{1),2)}。3年間のフューチャースクール事業では主に情報通信技術を、学びのイノベーション事業ではICT教育の効果やモデルコンテンツの開発などを目的としている。これらの事業を行う背景には、OECD (経済協力開発機構) のPISA (国際学習到達度調査)³⁾の結果に代表される3年の調査年度ごとに表れる日本の児童の学力の低下および新興国の学力の進展と日本経済の停滞を打開する教育政策としてのe-Japan戦略 (IT戦略本部, 2001-2005年), スクールニューディール政策 (2009年), 教育の情報化ビジョン (2011年), 日本再生戦略 (2012年) などがある。

フューチャースクール及び学びのイノベーション事業では社会的構成主義による学習観を背景に、一斉授業や個別学習とともに協調学習、協働学習、

学びあいを重視した環境を整備し、その効果を検証することに特徴がある。これらの背景から学習指導要領もICTを活用した学習を行うように改訂されている。

本報告は、タブレットやクラウドなど情報環境の社会的進展と上記の背景を受けて、ICT活用ワーキンググループを結成して学部および附属学校のICT環境の整備を行いながら教員養成におけるICT活用教育について検討した報告である。また、文部科学省の「学びを通じた被災地の地域コミュニティ再生支援事業」を受けた大槌町からの委託による岩手大学生のICT支援員の派遣要請に応えるべく、導入したICT環境を利用した支援員の養成を行ったので、その内容についても合わせて報告する。

2 ICT環境の構築

2-1 電子黒板

フューチャースクールの報告書²⁾によると授業の中で使うICT機器のうち電子黒板 (Interactive White Board: 以下IWB) を使う割合が最も高い。IWBを利用した授業では、(1)教材を再利用でき

*岩手大学教育学部、**岩手大学技術室、***岩手大学附属小学校、****岩手大学附属中学校

る、(2)授業内容をテンポ良く切り替えられる、(3)視線をIWBに集めることができ、その結果、(4)授業の楽しさを伝え学習意欲を高める、(5)集中力を高め内容の理解につながる、などの効果が得られるとしている。そしてIWBの機能として、(1)書く・消す・拡大、(2)IWB表示用PC(パソコン)の操作、(3)音と映像を使う、が必要要件で、追加ソフトウェアによる拡張機能のうち、(4)模造紙機能(コラボモード)、(5)画像の比較、(6)オブジェクトの移動、を多く使用したと報告している。

このためICT利用教育を進めるに当たり、先ずIWBの導入を図ることにした。導入に当たり、IWB単体で必要要件を満たしながら、できるだけ多くの拡張機能が利用できることを考慮した。導入したIWBを表1に示す。このうち実践センターの1台は従来の50インチのデジタルTVに外付けセンサを付けたIWBである。また異なる環境の教育実習の準備などにも対応できるように特定の材種に固定することはしなかった。

表1. 学部に設置したIWB

メーカー	サイズ (inch)	形式	設置場所
SHARP	70	液晶	E23
Pioneer	70	液晶	E22
ActiveBoard	85	プロジェクタ	2号館279
Pioneer	60	液晶	実践 センター
UCHIDA eB-P	55	TVの外付け	
EPSON	—	可搬型	

それぞれのIWBにはタブレットとの連携用に無線LANの接続器(アクセスポイント:AP, BUFFALO WHR300)を設置した。さらにタブレットPCと画面を互いにリアルタイムに表示できる追加ソフトウェア(SHARP製Touch Display Link)を2台のIWB-PCと附属小学校のIWB-PCに導入した。

また学部の全てのIWB-PCで、デジタル教科書として小学校のほぼ全教科および中学校の数学と科学を、それぞれ全学年にわたって利用できるよ

うにした。

2-2 タブレットPC

タッチパネル式の携帯型PC(タブレットPC:以下TPC)とIWBを連携した環境は、IWBと並んで学びあいを構成するICT利用教育のもう一方の柱である。TPCには様々な種類があり変化も激しく、IWBと連携するためのTPCの必要要件や機能そして管理のしやすさなどの評価も定まったものはない⁴⁾。

このため異なるICT環境にも柔軟に適應できる実習を可能とするために、複数の種類のTPCのOSと機種を混在させた。導入したTPCを表2に示す。

図1はIWBとTPCを無線LANで接続した環境で、どの講義室でも同じ構成とした。また図1のWiMAXは可搬型IWBが学内の無線LANを利用できないときに使用した。

また附属小学校にiPadを12台、附属中学校にiPad miniを40台それぞれ追加導入した。

表2. 学部に導入したタブレットPC

OS	機種	台数	サイズ(inch)
iOS	iPad	2	10
Android	ICONIATAB	2	10
	Lenovo	2	7
	Nexus7	13	7
Windows8	ThinkPad	2	15

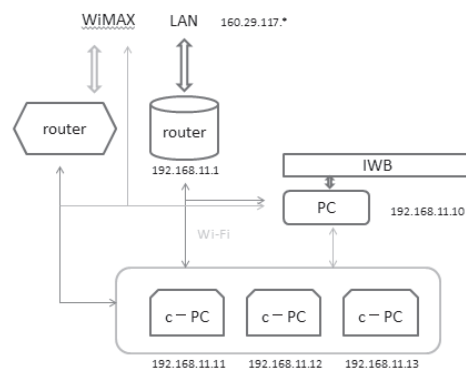


図1 IWBとTPCの接続環境

3 ICT 活用実践

3-1 ICT 研修

導入した IWB の操作についてメーカーからの説明会を実践センターを中心に9回ほど行った。また IWB 操作と TPC との連携を含めた ICT 支援員のための研修会を7回行った。このうち IWB と TPC 連携の研修会では、連携ソフトの Touch Display Link のファイル転送機能に加えて、学びあいに必要なノート作成と共有機能の実習を行った。表3に各 TPC で利用可能なパブリック・クラウドを利用した共有ノートの機能を比較した。表3の Evernote および GoogleDrive のノートではテキストに加えて画像、音声、動画を扱うことができた。一方、導入準備中の連携ソフト (Pioneer: TabletSync) では共有ノート、画面転送、ファイル送受信、コラボモードの機能を有しているためクラウドを利用する必要はない。

表3. 共有ノートの比較

	Android	iOS	Windows	制限
Evernote	R/W	R/W	R/W	Free で容量制限
GoogleDrive	R/W	R/W	R/W	Win 以外は表・数式不可
SkyDrive	(R/W)	(R/W)	(R/W)	ファイル共有のみ
Office365	-	R/W	R/W	OfficeWebApps で web 編集
OneNote	-	R/W	R/W	Office の一部

R/W はノート作成可能、(R/W)は別ソフトを利用してノートを作成することを表わす

3-2 協働学習の実験授業

IWB と TPC を使って20人のクラスで協働学習を行う実験授業を行った。学部1, 2年生対象の小学校教育コースの理科 B の中に1コマの ICT 活用のテーマを設け、手づくり電池について学ぶ授業内容とした。手作り電池には様々な種類があるため2人1グループで計10種類の電池を作成し、それを共有することによって他グループ作成の電池を理解し、効率的な学びが可能であることを評価することを目的とした。このため各グループで実験記録ノートをそれぞれの TPC で作成して、

実験手順および結果の出力電圧などを IWB で発表することとした。

実験に先立ち電池の概要と Evernote を用いた TPC でのノート作成法および連携ソフトの Touch Display Link の使用法を IWB の機能を活用して説明した。

図2に実験ノートの共有画面の一例を示す。1つの Evernote のアカウントを全グループで共有した。Evernote の同期は数秒のうちに完了し、授業中20台の TPC を同時に使い画像や動画を含むノートを作成して相互参照しても遅延などの支障は特に生じなかった。その一方で IWB の PC 上で手動で同期させた場合は更新するのに数分を要した。



図2 Evernote による実験ノートの共有

3-3 大植 ICT 支援員派遣活動

大植小学校は被災した大植小、赤浜小、安渡小、大植北小を1つの仮設校舎に統合した小学校で、津波で残った7台の IWB に8台を追加して全教室に IWB が設置されデジタル教科書も利用できる。TPC は20台、そして大植中学校と共用の40台の PC 端末室がある。この大植小学校に ICT 研修を受けた学部生を週1回3人のペースで2ヶ月間派遣した。

支援員の主な活動は、(1)PC 管理、(2)授業補助で PC や IWB 操作、(3)ソフトウェアのインストール、(4)教材作成、であり、その活動内容は ICT 研修によりカバーできた。また大植小学校・実践センター・教育センターを結んだ TV 会議システムで支援員が現地に不在の場合にもリクエストに応えられるようにした。図3は授業支援風景、図4は TV 会議システムによる打ち合わせの様子

である。

教材作成リクエストの1つに子供たちによる避難経路作成があり、GPS ロガー (GT-730FL-S) と TPC を用いて避難経路を協働して作成する方法を提案した。図5はGPS ロガー付属のソフト (PhotoTrakr) を用いて Google 経路マッピングを行ったもので、任意のマーク点に画像、テキストを掲示できる。

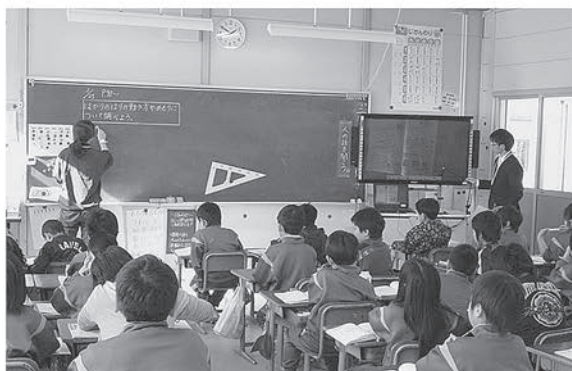


図3 ICT 支援員による授業支援風景



図4 TV 会議による ICT 支援



図5 避難経路マッピング

4 ICT 教育環境の評価

4-1 IWB と TPC 連携環境

理科 B の実験授業は共有ノートクラウドを使って代用する便宜的なものであったが、協働学習の基本的な環境は満たしているものと考えられる。このため、実験授業の結果を用いて協働学習の運用と効果および課題を評価し表4にまとめた。

表4 協働学習環境の評価

[運用]

- IWB の支援員は必要
- ノート共有は必須
- 大学生に TPC のサポートは不要
- クラウド利用のシステムでも安定動作
- ノートの pdf 化により IWB で拡大縮小が自由
- TPC の収納箱は必要
- TPC の充電管理には相当の時間が必要
- 連携ソフトは使う場面がある

[効果]

- 少ない時間で多くの実験を疑似体験
- IWB で知識を集約し共有できる
- ICT を道具として使う体験
- ICT 利用法の発想を促す機会を得た

[課題]

- 実験内容と ICT 機器とに興味・関心が分散
- 反応メカニズムなどの考察は別の誘導が必要

表4の運用で示したように協働学習をした成果を IWB でまとめることになるため、IWB 活用のスキルは重要である。発表者は IWB の必要要件に習熟するとともに可能なプレゼンテーション機能を臨機応変に利用できることが望ましい。

実験授業の目的である協働学習による学びの効率化はある程度達成されたと見ることができ、化学反応種や電極電位の考察などを資料をもとに協働学習で深める場面は見られなかった。これは時間が限られていることと電気化学に関する予備知識が不足していたためと考えられる。これらを系統的に学ぶためには新たな学習項目の設定が必要である。

実験授業の終了後に被験者の学生に対して自分で展開してみたい ICT を利用した授業の提案と、実験授業を評価するレポートの提出を課題とした。表 5 はその中の主な意見である。この結果から実験授業を受けた学生は ICT 利用教育の特性を

良く把握し、自分が利用する立場に立って分析していることが分かる。提案に新規性が見られるわけではないが、ICT を用いた様々な学習機会を設けることによって学生にとって新しいアイデアや利用法へ繋がることが期待できる。

表 5 学生による ICT 利用教育の提案と評価

[提案]

- 星の動きを予想して IWB にマークし観測と一致するか。
- IWB でまるで動物などを解剖するソフト
- 古文の原文・現代語訳・現在の童話の多重対比を IWB で
- 良い英作文を表示し、書きかたの指導、クラスで共有
- 体育の跳び箱を録画、その場でチェックして修正
- 見えない事柄（微小生物、力、電流など）の可視化
- 時間スケールの調整（植物の成長、天体の運動の可視化）
- 複式の多い特別支援で、遠隔地の同学年との交流

[効果]

- タブレットで拡大、探すなど自主的な学習
- 目線の上下が少なく、読み進めることに遅れが生じない
- 手元のタブレットでノートテークや聞き漏らしに対応
- ヒントになる画像や動画や資料をタブレットで調査
- わからないことがあればその場でネット検索して理解
- 実験の手順や難しきところなどのレポート相互参照
- タブレットに書く = ワードプロと同様に文章の推敲が可能
- プリントの配布・回収を行うことなく IWB に表示して教師の話に集中させやすい
- グループのバズセッションが IWB に表示されると、話し合いのずれがなくなる
- 討論の過程や視点の共有、新たな考え方を知る
- 自分のペースで個別学習。教師が進度把握して個別指導
- 教師主導ではなく学習者自身の学びのペースで授業が展開する
- 実験の記録（エビデンス）を取ることで実験に対する責任感や自主性が育つ
- 特別支援の視覚優位の児童にタブレットは有効

[課題]

- 実験や観察が可能である学習には安易に ICT を用いない
- 見せることが恥ずかしい生徒に配慮
- スピーキングについては触れることができない

4-2 ICT 支援員活動の評価

大槌での ICT 支援は移動のための時間が多く取られる。活動に制限が伴うために TV 会議システムを設けており、さらに幅広い利用実績の積み上げを図っていく必要がある。ICT 支援員の初期の活動内容は PC 設定と IWB の操作支援が多く、次第に授業内容の支援に移行してきており、多様な教育ニーズにも対応できる体制を作ることができた。残された環境整備の課題に連携教育環境の構築があり、授業時間外にインストール作業を行うために連続した 2 日の支援などを予定している。このような活動によって、新年度のカリキュラムにも対応できる環境を整えることができた。

5 まとめ

岩手県内でも盛岡市をはじめ各地域で ICT を利用した連携教育環境の導入が急速に進展している。小学校での ICT 環境の進展に合わせて中学校教育においても ICT を活用して学びを深める活発な取り組みが始まっている。このような中で教員養成学部においても様々な側面から ICT 活用教育の可能性や課題⁵⁾を検討して行くことが求められている。ICT 実験授業の学生の評価や ICT 支援員の活動の結果から、教員養成学部において ICT 利用の実習や学習の機会をさらに増やしていく必要があるものと考えられる。

参考文献

- 1) http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/index.html#1
- 2) 「教育分野における ICT 利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン(手引書 2012)」, 総務省.
- 3) http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/07032813.htm
- 4) 「ICT 教育環境整備ハンドブック 2012」, 日本教育工学振興会, (2012) .
- 5) 「学びのイノベーション事業 [教育の情報化の推進に関する調査研究] 報告書」, 三菱総合研究所, (2012) .