

教育クラウドを活用した学習モデルの確立

副題

～教育情報通信ネットワークの新たな役割と
研修プログラムの開発～

学校名

愛知県総合教育センター

所在地

〒470-0151
愛知県愛知郡東郷町大字諸輪字上鉢68ホームページ
アドレス<http://www.apec.aichi-c.ed.jp/>

1 はじめに

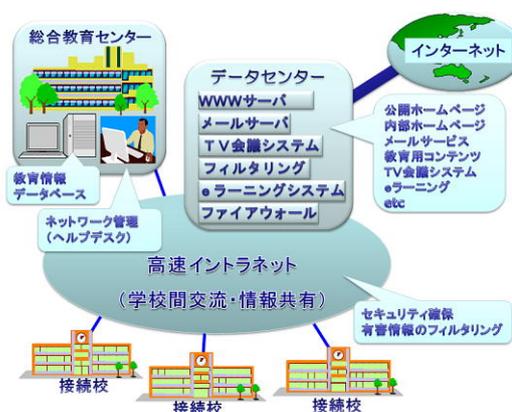
これまで、愛知県の情報化推進計画の一環として、愛知県総合教育センター（以下、当センター）では、教員のICT活用能力の向上を図るため、コンピュータ活用講座、ICT能力向上講座及び県立学校情報教育推進巡回講座などを実施してきた。また、各教科の授業で活用できるコンテンツの開発も行ってきた。しかし、文部科学省が実施する平成22年度の調査結果では、「授業中にICTを活用して指導できる」「児童・生徒のICT活用を指導できる」教員の割合がそれぞれ56.1%（全国62.3%）、53.8%（全国61.5%）となっており、十分な結果は得られていない。さらに、PISA2009の結果を踏まえれば、児童生徒のデジタル読解力を高める取組や普段の授業において児童生徒がコンピュータを使っている割合の低さも課題となっている。

これらを踏まえ、本県では新たな情報化推進計画を策定するために教員にアンケート調査を実施した。そこからは、誰でもが利用しやすいICT環境と授業で活用できるコンテンツの充実を求む声が多く読み取れた。

これまで、教育の情報化は情報機器の操作に比較的詳しい特定の教員層を中心に進められてきた。しかし、国が定める、教員の誰もがICT機器を利用できるという目標を実現するには、全ての教員がストレスなく普段の授業で使えるICT環境の構築とその環境に適合したコンテンツの充実が必須と考える。また、それに係る研修やサポート体制も重要となってくる。

2 研究の目的

本研究では、今後授業等での利用が見込まれるタブレット端末のネットワーク活用を前提に、当センターが運用管理する教育情報通信ネットワークである愛知エースネットのデータセンターにストレージ機能を有する授業活用に特化したプライベートクラウドサービスを試験的に構築し、教員や生徒がタブレット端末等など簡便なICT機器からの利用を通して授業活用とその有用性を実証し、今後のデータセンターシステムの更改や学校へのICT機器の整備計画に反映していく。また、タブレッ



愛知エースネットの概念図

ト端末を中心とした普段の授業で ICT を活用できる 21 世紀にふさわしい学習モデルの構築に取り組む。さらに、これら学習モデルを、平成 25 年度からの研修講座として開催できるよう、学校での実践授業（機器は貸出）を含めた研修プログラムを開発する。

3 研究の内容

(1) 教育プライベートクラウド環境の構築とパブリッククラウドサービスとの比較

教育の場でパソコンが利用され始めた当初は、ネットワークに接続されていないスタンドアロンでの利用が主流であった。しかし、現在ではほとんどのパソコンが校内 LAN やインターネットに接続しており、授業で利用するデータはファイルサーバを利用して、どの端末からでもデータを利用できたりグループ間で共有したりしている。

一方、外部メディアとのインターフェースに限りがあるタブレット端末を授業で利用する場合は、ネットワーク上にデータを置くことによってその利便性はさらに高まる。インターネット上には、タブレット端末から利用できる有用でかつ無償で利用できるパブリッククラウドサービスが多く提供されているが、授業で利用する場合、情報セキュリティポリシーにより取り扱う情報によっては利用できなかつたり、セキュリティ面での課題があったりする。そこでこの課題に対して、タブレット端末から安全かつ安心して利用できるストレージ機能のクラウドサービスについて、次の二点について取り組んだ。

ア 愛知エースネット内にプライベート教育クラウド環境を構築

タブレット端末などの多くのアプリでサポートされている WebDAV サーバによるストレージ機能のクラウドサービスを、県下 234 校（全県立学校及び一部小中学校）が接続する愛知エースネットのデータセンターへの設置を想定して、オープンソースソフトウェアを利用して試験的に構築した。今回、個人で利用できる領域とクラス等のグループで利用できる領域での利用を想定して、学校毎に割り当てる二つの領域とユーザやグループの関係やそれぞれのアクセス権などについて検討し、実際にタブレット端末で利用する Keynote や GoodReader 等の



WebDAV サーバの利用 (Keynote)

アプリや、パソコンからの効果的な利用法について研究を行った。

イ 学校内のサーバを利用した共有フォルダの活用

各学校に整備されている Windows 系サーバの共有フォルダ (SMB サーバ) をタブレット端末のストレージとして利用する方法やその手順について研究を行った。

以上、タブレット端末から利用できるストレージ機能のクラウドサービスについて、利用できるアプリの種類やグループで利用できる領域の管理 (アクセス権)、セキュリティポリシー下での利用の各項目についてまとめた (表 1)。

SMB サーバは、学校の既存サーバを利用でき、通常の Windows の共有フォルダを利用できるなど、教員の運用面でも利用しやすい方法であると考えられる。しか



WebDAV サーバの利用 (GoodReader)

し、現状では Dropbox や SkyDrive、Evernote などパブリッククラウドサービスを利用できるアプリは多いが SMB サーバに対応するアプリは限られている。また、先にも述べたように施行されている情報セキュリティポリシーによってパブリッククラウドサービスの利用が制限されている教育機関は多い。したがって、現状においては教育委員会が運営管理する教育ネットワークのデータセンターに安全かつ安心して利用できるストレージ機能を有するクラウドサービスを提供することが求められていると考える。

表1 ストレージ機能のクラウドサービスの比較

| | WebDAV サーバ (データセンター) | SMB サーバ (各学校) | パブリッククラウド サービス |
|------------|-------------------------|------------------|-------------------|
| 対応アプリ | ◎ | △ | ◎ |
| グループ管理 | △ | ◎ | △ |
| セキュリティポリシー | ○ | ◎ | △ |

◎:優れている ○:良い △:やや課題あり

(2) パイロット授業による実践

愛知エースネット上に構築したストレージ機能のクラウドサービスの利用を含めたタブレット端末の教育利用について、研究協力校である高・特別支援学校にタブレット端末 11 台を貸し出し、授業実施を行った(表2)。そこで、教育的効果(学ぶ意欲、理解度など)や利用者の ICT スキル、環境準備の負担などに関して評価を行った。

表2 授業実践実施校

| 授業実践実施日 | 学校名 | 教科科目 |
|-----------|---------|--------------|
| 10月16日(火) | みあい養護学校 | 体育 |
| 10月30日(火) | 知立東高等学校 | 数学 I |
| 11月14日(水) | 岡崎東高等学校 | 色彩とデザイン※(家庭) |
| 12月6日(木) | 一宮養護学校 | 算数 |

(3) タブレット端末の特性とその教育的効果

授業実践の結果から、タブレット端末を利用することによって児童生徒の興味・関心が高まり、意欲的に授業に取り組む姿勢が見られ、理解度も高まったなど、その教育的効果が報告されている。また、グループでの話し合いも促進する効果もあることが実践授業で明らかになった。



実践授業の様子

(4) 研修プログラムの開発

プライベートクラウドサービスの利用を含んだタブレット端末の授業活用を広く学校の教員が実践できるための研修講座を、平成 25 年度からセンターで開催する自由応募制の講座の中に組み入れる為、研修プログラム(シラバス、実施計画など)を開発し、必要となるマニュアル類を作成した。この研修では、タブレット端末の操作やクラウドサービスの利用に留まらず、効果的な授業実践例の紹介や研究協議も行う。しかし、現時点において県下の県立学校にタブレット端末が整備されている学校はほとんど無いため、この研修講座では、受講者が学校に戻りこの研修内容が自らの授業で実践できるように、教員や児童生徒が利用するタブレット端末や無線 LAN 環境などの周辺機器を貸出すことも含んでいる。

4 研究の成果と課題

本研究で取り組んだ、プライベートクラウドサービスの試験的構築及びタブレット端末を利用した実践授業等によって次のような成果が得られた。本研究で得られた成果は、本県で5年ごとに策定している県立学校情報化推進計画に反映していく予定である。

(1) タブレット端末の教育効果についての検証

研究協力校での授業実践や所内研究で得られたタブレット端末が持つ特性とその教育的効果について次のような結果を得た。

ア パソコンに比べて操作が簡便で扱いやすい

これまでは、ある程度スキルを有した教員が中心となって ICT を授業に取り入れてきたが、タブレット端末は、シンプルで直観的に操作できるので比較的多くの先生方に授業で利用していただける可能性がある。また、生徒にとっても特別な操作説明がなくても抵抗なく受け入れられている。

タブレット端末は、操作がシンプルで使いやすく、それによって分かりやすい授業ができ、結果として児童生徒の理解度が高まることが期待できる。

イ 日頃の授業においてワンポイント利用できる

起動・終了が早く、ボタンを押してタップするだけでアプリが起動できるので、特別な授業ではなく日頃の授業において、使いたい時にワンポイント利用できる。普段の授業で利用することによって、児童生徒のデジタル読解力が高まることも期待できる。

ウ 普通教室でのグループワークが促進できる

児童生徒のグループ活動の中心にタブレット端末を置き、調べる、試す、記録する、まとめる、発表する活動を促進することができ、子どもたち同士が意欲的に教え合い学び合う“協働学習”を推進することができる。

エ 授業に有用なアプリが豊富

画像や動画の閲覧アプリや PowerPoint 互換のプレゼンテーションアプリはもちろん、機能特化したアプリも多く、アイデア次第で授業で利用できるアプリが充実している。また、多くのアプリは操作がシンプルであり、容易に授業活用できる。

オ クラウドサービスの利用により準備が軽減される

タブレット端末は、クラウドサービスの利用を前提としたアプリが多く、データ等の準備はあらかじめクラウド上に保存するだけで済む。児童生徒が授業で作成したデータ等をクラウド上に保存することによって、教員はパソコンからでも確認することが可能になる。

カ 軽く持ち運びしやすい

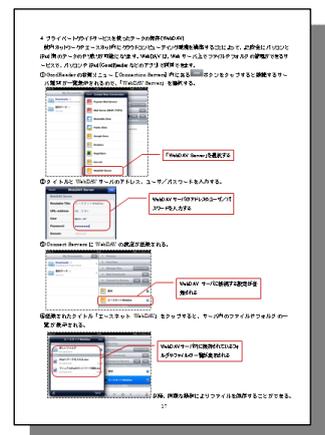
ノートパソコンに比べて電源確保の心配も少なく、ケーブル類も無いため、授業で利用する際の準備にそれほど時間がかからない。生徒にとっても画面を一緒に見たり回覧したりすることもできる。また、可動性が高いことから教室外での活用も見込まれる。

キ 画像や音声、動画、インターネットを手元で見ることができる

生徒にとって手元で閲覧することができるため、視聴覚的効果が高く、興味・関心を高め理解度を促進することができる。特に、障害を持つ児童生徒にとってその効果は高い。

平成 25 年度 研修事業案内より抜粋

| コース名 | H タブレット端末の授業活用 | 難易度 | ★★ |
|--------|---|------|----|
| ねらい | タブレット端末の特性を知り、基本的な操作方法を習得します。さらに、教育におけるより効果的な活用を目指して、さまざまなアプリとその利用方法を身に付けます。 | | |
| 対象者等 | ・幼稚園（こども園）、小学校、中学校、高等学校、特別支援学校の教員 ・Windows の基本的な操作ができる者 | | |
| コース記号 | 期 日 ・ 時 間 | 予定人数 | |
| 材 | 8 月 6 日 (火) 9:30~16:30 | 10 人 | |
| 作成例 | 研 修 内 容 | | |
| | タブレット端末の基礎 ・基本操作、カメラ機能、プロジェクト等への出力方法、ネットワークの利用、アプリのインストール 授業活用実践例 ・小学校、中学校、高等学校、特別支援学校の例 授業で活用できるアプリ 授業活用へのヒント ・意見交換等 | | |
| 使用ソフト等 | Keynote、GoodReader 他 ※希望する受講者の学校にタブレット端末を貸し出し授業実践を行うことも可とする。 | | |



研修講座のシラバスとマニュアル

ク 利用しながら机間指導ができる

タブレット端末の画面を無線でプロジェクタや大型モニタに表示させることができる。それゆえ、教員はタブレット端末を持ち机間指導しながらタブレット端末の操作などを行うことが可能になる。

ケ 学習効果を記録できる

教員はタブレット端末のカメラ機能を使って生徒のノートやプリントを撮影し、その場でプロジェクタ等に投影することができる。また、タブレット端末をスタンドで固定することによって、書画カメラとして利用することもできる。生徒は、実験や観察、作品などを写真やビデオで撮影することによって記録・振り返りができ、教員の評価活用にも利用することができる。

(2) タブレット端末の整備計画

児童生徒のデジタル読解力の向上には、普段のさまざまな授業の中でコンピュータを活用することが求められている。これには、準備や操作が容易で、児童生徒の視覚に訴えかけ興味・関心を高めるなどの教育的効果が高いタブレット端末が有用であり、その特性によりこれまで授業でICT機器を利用していなかった教員でも活用される可能性が見出された。これらにより、今後の県立学校におけるICT機器の整備計画にタブレット端末導入に向けての礎ができたと考える。

(3) 愛知エースネットの機能追加

平成26年度に予定されている愛知エースネットのデータセンターシステム更新に合わせて、各学校にサービス提供している内部ウェブサーバサービスをWebDAVサービスに変更し、タブレット端末の利用を想定した教育プライベートクラウドサービスを提供できるよう提案していく。

(4) 研修の充実

平成25年度より夏季休業中にセンターで開催されるコンピュータ活用講座に、新たなコースである「タブレット端末の授業活用」を開講し、さまざまな校種・教科の教員に対してクラウドサービスの利用やタブレット端末の教育効果について実践的な研修を実施する。また、受講者は、自分の授業でタブレット端末が利用できるよう、タブレット端末や周辺機器を借りることができる。さらに、これまでセンターで実施していた教育の情報化に関する研修においても、タブレット端末の教育利用に係る内容を新たに加えていく。

(5) 情報セキュリティポリシーの見直し

現在の情報セキュリティポリシーでは、学校からのクラウドサービスの利用やタブレット端末に関する扱いが明確になっていない。本研究で実践した授業形態での利用を参考に、情報セキュリティポリシーの適正な見直しを行っていく。

タブレット端末は教育的効果が高いが、実際に学校に導入した場合、次のような課題も明らかとなった。

(i) 実用に耐えうる無線LAN環境の整備

現在、本県の県立学校において普通教室の校内LAN整備率は100%である。そして、その多くの学校においては無線LANでの利用となっている。しかし、今回の実践授業において既設の無線LANを使い10台以上のタブレット端末を使いインターネットやクラウドサービスを利用した場合、実用的なレベルまでには至ることができなかった。タブレット端末の整備と合わせて、無線LAN環境の強化も考えていく必要がある。

(ii) 有料アプリの決済手段

タブレット端末の有料アプリの購入については、基本的にはクレジットカード決済かプリペイドカードによる購入しかない。しかし、現在のところ県費でこれら決済方法は認められていないことから、現状で

は有料アプリを購入する方法がない。よって、整備時の仕様に有料アプリを指定し、機器納品時にプレイインストールする方法しかなく、今後、関係部署との調整が必要となってくる。今年度、全国の教育センターにこのタブレット端末の学校への導入と有償アプリの購入方法について調査をかけたところ、6自治体でプリペイドカードを公費で購入しているという回答を得ている。

(iii) 機種を選定

現在、タブレット端末は iPad、Android 系、Windows 系と大きく三つの種類に分けることができる。これらは、アプリ（ソフトウェア）の扱いやプロジェクタ等への画面出力、セキュリティ対策、パソコンとのデータ互換などにおいて少なからず異なっていることから、継続的かつ効果的な教育利用と安心して使えるという目的の基、機種を選定していく必要がある。

Android 系のタブレット端末は機種やバージョンによってもその仕様が異なるので注意が必要である。また、Android 系と Windows 系においては、セキュリティ対策ソフトは必須であるため年ごとの経費も必要となってくる。

(iv) 保守契約・管理等

タブレット端末は、可動性が高いため落下などの衝撃により、ハード障害を引き起こす可能性があるため保守契約または保険への加入などが必要である。また、容易に持ち運べることから、施錠できるキャビネット等の保管庫が必要であり、保管中に充電しておく電源確保も必要となる。

5 おわりに

教育の情報化を進めるにあたっては、その教育的効果はもちろんのこと、特別な授業ではない普通の授業で利用されることが重要であると考え。タブレット端末はこれまでのコンピュータに代替するものではなく、普通の授業で利用できる新たな教育デバイスとして今後ますます導入が進むと考えられる。そして、それはクラウドサービスを利用することによってより利便性が高まることから、教育情報通信ネットワーク内で安全で安心して利用するサービスを提供することは、情報セキュリティを確保するためにも必要であると考え。

情報社会が急速に進展する中、さらに将来へ想いを馳せれば、タブレット端末と教育情報通信ネットワーク内のクラウドサービスが、家庭学習での利用や不登校の児童生徒と学校を結ぶなどの重要なインフラとなる可能性も期待できることから、21 世紀にふさわしい教育情報通信ネットワークのサービスの在り方について今後も研究を深めていきたい。