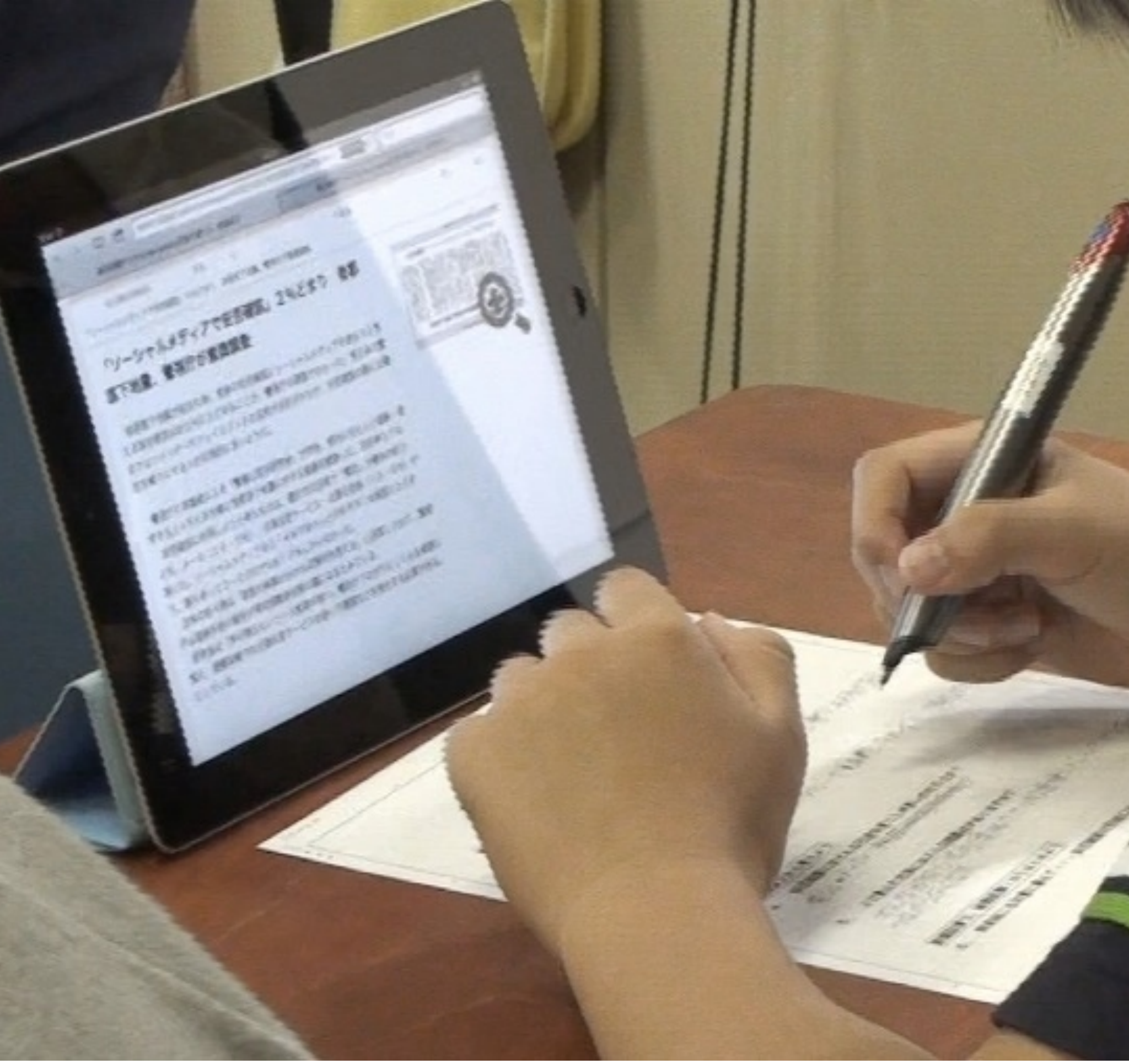


日本デジタル教科書学会　東京研究会報告
デジタル教科書×デジタルペン活用研究会　IN 東京
～デジタル教科書×デジタルペンがもたらす未来の教育～

2013.11.1 DNP五反田ビル９階会議室

日本デジタル教科書学会研究委員会

概要

　2013年11月１日(月)18時より、DNP五反田ビル９階会議室にて、本学会主催研究会「デジタル教科書×デジタルペン活用研究会 in 東京　～デジタル教科書×デジタルペンがもたらす未来の教育～」が開催された。

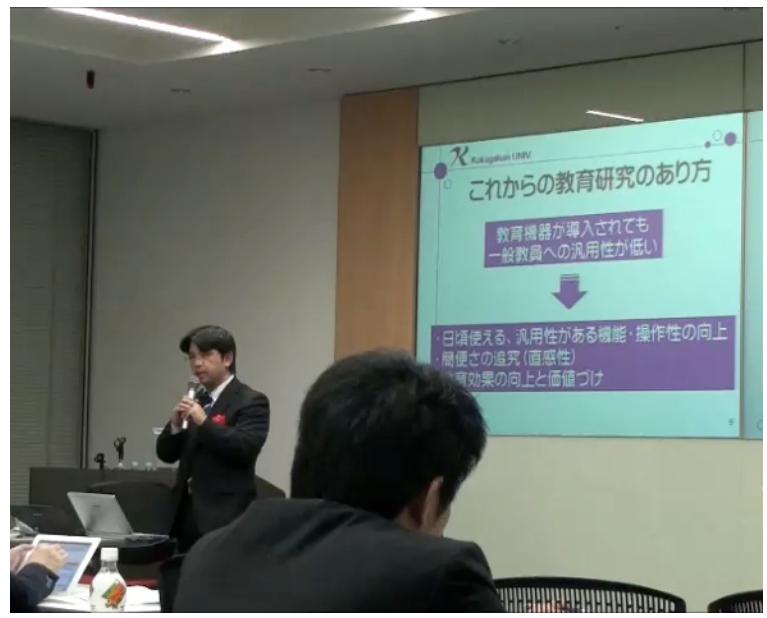
　デジタルペンに特化した研究会は日本初ということもあり、注目度の高い研究会となった。金曜日夕方の開催にも関わらず６５名の参加者で盛況であった。

研究会報告

会に先立ち、本学会理事の菊地秀文が、「なぜデジタル教科書とデジタルペンの組み合わせの研究が求められるのか」について説明を行った。菊地らの小学校におけるタブレット端末を活用した実践を紹介、デジタル教科書を使用したノートテイキング時に、一覧性や手書き文字の認識の課題から、学習者の特性や学習課題によっては紙とタブレットの併用が効果的であるとの知見を発表した。さらに、紙を使ってノートテイキングを行う場合でも、デジタルペンを活用することでデジタル化が可能であり、デジタルペンとデジタル教科書との連携に大きな可能性があることを報告した。

講演および実践報告では、デジタルペンを活用した学習評価や、一斉授業・協働学習・タブレット端末併用スタイルなど、様々な活用の形が紹介された。

はじめに、寺本貴啓氏（國學院大學人間開発学部）から、「教育機器の研究のあり方とデジタルペン活用の将来性　～小学校理科における表現力の効果検証を事例に～」との演題でご講演いただいた。これまで、教育機器が導入されても一般教員への汎用性が低かったことを指摘、汎用性が高く簡便なデジタルペンには教育研究において将来性があることをご紹介いただいた。さらに、小学校の理科教育で、デジタルペンによる視覚的なダイナミック・アセスメントを活用した指導によって、「根拠ある説明（表現）」能力が身につくことが明らかになったことをご報告いただいた。



寺本貴啓氏によるご講演

竹村郷氏（港区立青山小学校）からは、「デジタルペンが授業を変える」と題してご講演いただいた。青山小学校のデジタルペンを活用した授業を紹介、即時性に優れるデジタルペンの活用によって、児童の思考や意見共有が視覚を通して可能になったこと、デジタルペンには、児童が考えのよさを認め価値付ける効用がある事などをご報告いただいた。さらに、デジタルペンの活用は、相手に伝わるように意図的に書くことを習慣化し、能動的な授業が可能にすることをご紹介いただいた。

竹村郷氏によるご講演

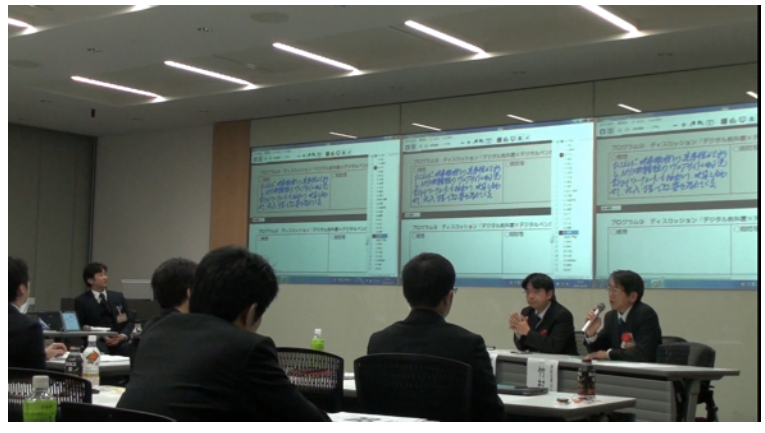
丹波信夫氏（半田市立岩滑小学校）には、「デジタルペンとタブレットによる協働学習　思考の可視化に挑戦」との演題でご講演いただいた。デジタルペンとタブレット端末を併用した協働学習の実践のビデオを使いながら、次のご報告をいただいた。１）発言力を持たなかったり、ノートになかなか書き出せなかったりした下位児童に対して、端末を持つ＝マインドリセット的な教育効果があらわれてきた。２）常にグループ内や全体での発表を視野に入れてまとめていこうとする姿勢が見られるようになってきた。３）思考の順番までが発表の材料になり得た。

丹波信夫氏によるご講演

菊地秀文（世田谷区立砧南小学校／教育テスト研究センター）は、「紙にデジタルの特性をプラスデジタル教科書時代のノートテイキング」と題し、児童１人１本のデジタルペンとグループ１台のタブレット端末を併用した協働学習の実践を紹介した。児童自身がタブレット端末でノートの比較検討、思考過程の再生を利用して考えを発表する事で、主体的な学習が可能になったことを報告した。また、紙のノートに、デジタルペンでソーシャルな要素を付与することが児童の学習意欲の向上につながったことを報告した。

坂本早苗氏（大日本印刷）からは、「デジタルペンの今後の可能性」と題してデジタルペンの最新事情についてご紹介いただいた。企業においても、デジタルペンはタブレット端末を補完・共有しあうツールになりつつあり、タブレットの横に紙とペンを置いていくという流れがでてきていること、タブレットを導入している学校がデジタルペンに注目している現状についてご報告いただいた。さらに、音声記録機能付きのデジタルペンや電子黒板的に使える商品、タブレットのディスプレイにドットを印刷して組み込んだ製品などもご紹介いただいた。

講演に続く、ディスカッションでは、菊地秀文をコーディネーターに、寺本　貴啓氏と竹村郷氏にご登壇いただき、参加者から出された次の質問について密度の濃い議論が行われた。１）デジタル教科書・教材とデジタルペンの連携の可能性。２）教育用ビックデータとしてのストロークデータの研究・現場においての活用イメージ。３）授業を行う際や教材作成の際、ストロークデータの解析について、どのような視点・着眼点をもっていけばよいか。４）理科におけるストロークデータの活用。



デジタルペンを活用した参加者からの質問のリアルタイム表示とディスカッションの様子

今回の研究会では、デジタル教科書端末を導入するかどうかというレベルの話ではなく、一歩先のデジタル教科書端末導入後の教育の姿、課題について議論をすることができた。これは、大きな成果である。また、指導者視点の話ではなく、学習者視点の話で全体が語られていたことも重要な点である。ペンによって学習データを解析できる事の大きな可能

性、教育のビックデータ活用、学力の分析方法というところまで突っ込んだ議論は、参加者に大きなインパクトを与え、次の研究への大きなヒントになったのではないだろうか.

会の運営も工夫した。会場正面の３面スクリーンには、発表資料と並列して授業支援ソフトの画面を表示し、参加者にデジタルペンを利用して専用のワークシートに感想や質問を記入してもらった内容を会場全体でリアルタイムに共有した。講演を聴きながら、ワークショップも兼ねるという新しい体験を提供することができ、デジタルペン活用の新たなスタイルを提案できたと考える。

さらに、マッチングの時間を設け、今後デジタルペンを活用したいという実践の方、教材開発の方の複数のマッチングも行う事ができた。多くの共同研究を生みだすきっかけをつくることができた。総会でも上がった課題に対する答えを示す事ができたのも成果だと考える。今後、研究グループを立ち上げ、研究発表、論文化につなげていけるように学会としてサポートしていきたい。

アクティブなスタイルの研究会となり、参加者からも好評をいただいた。会を通して、デジタル教科書とデジタルペンが連携することによって、大きな教育の可能性を持つ事を、参加者の方々と共有する事ができたのではないだろうか。

今回の研究会の記録は、ビデオも含め、具体的でわかりやすい形で広くオープンにして共有していくことを考えている。そして、さらに研究をもりあげていきたいと考える。

（世田谷区立砧南小学校／教育テスト研究センター
菊地秀文）

デジタル教科書×デジタルペン活用研究会 in 東京

～デジタル教科書×デジタルペンがもたらす未来の教育～

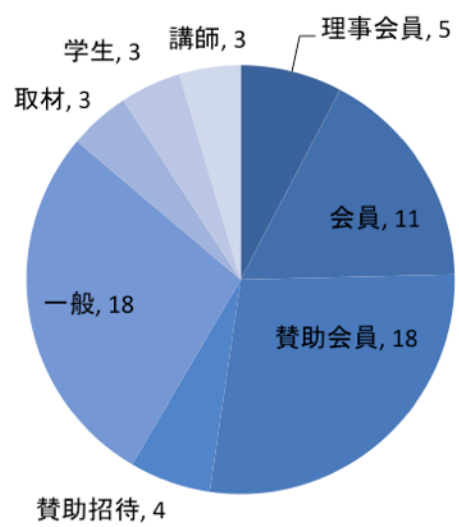
主催：日本デジタル教科書学会

協賛：DNP　大日本印刷株式会社

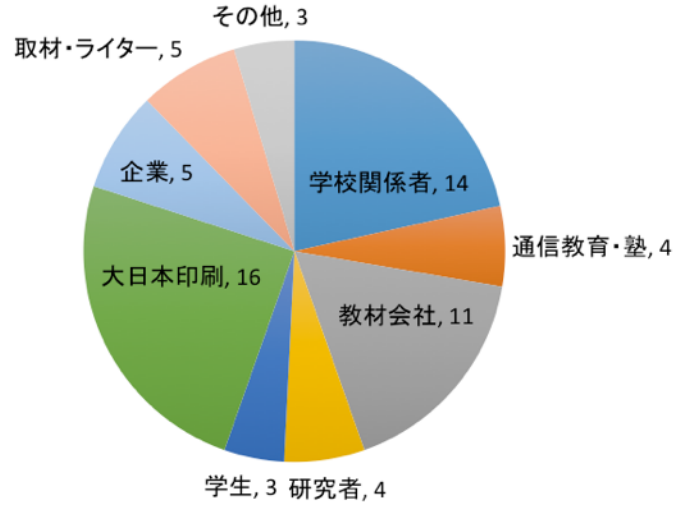
日時：2013年11月１日(月)18時～21時

場所：DNP五反田ビル９階会議室

参加者６５名



グラフ１　参加者会員種別内訳



グラフ２　参加者職種別内訳

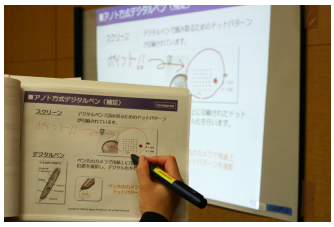
研究会報告

発行：日本デジタル教科書学会委員会

発行日：2013年11月28日

デジタル教科書×デジタルペン活用研究会
in 東京
～デジタル教科書×デジタルペンがもたらす未来の教育～

日本デジタル教科書学会
２０１３年１１月１日（金）



デジタルペンとは？

研究会開催の背景

デジタル教科書の導入

- 教科書のデジタル化
- 一人一台タブレット
- 教科書が変わる
- では、ノートは？

ノートはどうする？

- デジタル教科書と統合？
- 紙との併用？
- 韓国ではデジタル教科書と一体化

海外のように一体化？

- 海外との違い
  - 欧米はタイピング文化
  - 日本語は２バイト文字
- ノートに関する研究は不足

メディア特性

- 紙とタブレット
  - ノートテイキングについて比較研究したものは少ない
  - 実践的な研究はこれから

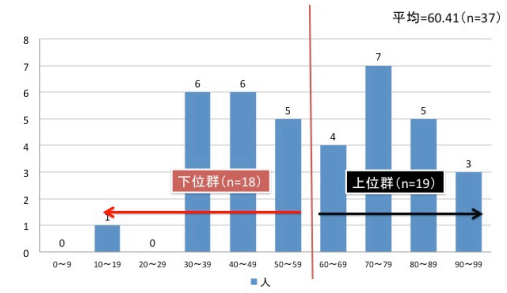
実践から見えてきたもの

菊地・赤堀ら2012、2013

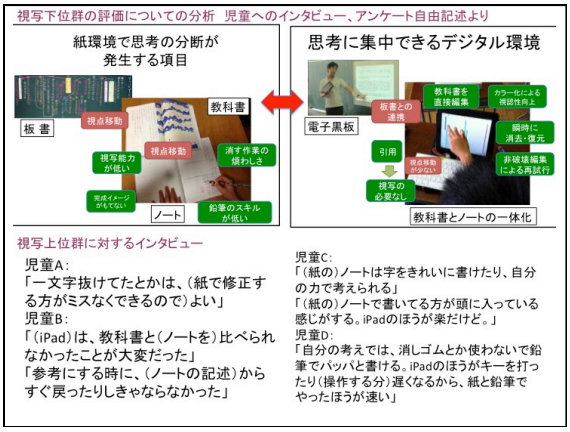
視写能力テスト

グラフ1　視写能力測定テストの結果

紙環境による記入正答文字数（テスト時間＝2分間）

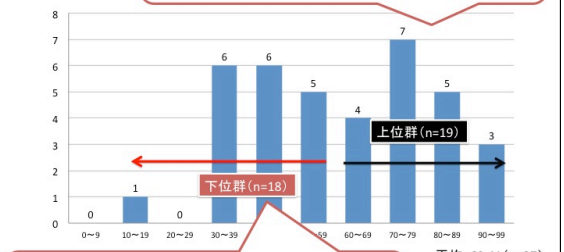


子供たちにとっての
メディア比較のポイント
→思考の分断の有無



議論①

紙環境に適応している。さらに、紙とデジタル環境それぞれの特性を見極め、ブレンドしながら自分にとって効果的なスタイルで活用していける。



視写能力測定テスト結果

紙環境では埋もれていたが、
デジタル環境を生かし、学力を向上させることのできるデジタルに親和性の高い児童が含まれている可能性がある。

議論② デジタル教科書導入にあたって

- 教室内には、多様な特性をもつ児童がいる。
- それぞれの学習者層ごとの紙環境、デジタル環境の学習効果の検討が必要である。
- デジタル環境が、個別の指導が必要な児童（視写下位層）に対する学習支援として有効な可能性→学習支援のツールの観点としてのデジタル教科書導入の議論の必要性。
- 特別支援教育研究でのデジタル教材の有効性についての多くの知見は、普通学級における個別の指導が必要な児童への支援にも適用できる。密な連携が必要とされる。

議論③ デジタルのみ？ 紙のノート併用は必要か？課題別

漢手・手書き入力

- 現時点の技術では、画数の多い文字や小さい文字は児童が満足いくような入力ができない。
- 視写能力上位群、下位群共に、デジタル教科書の自動採点機能などは使いながら紙のノートの併用が望まれる。

要約など情報を直接編集

- 身体性を伴う操作や、非破壊編集などの機能は、児童の思考支援となり、学習に集中できる。デジタル環境での学習が効果的である。特に、視写下位群への効果が高い。

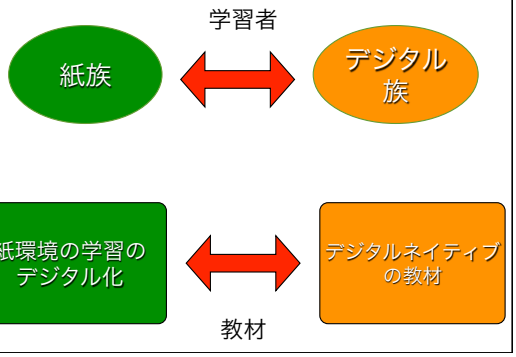
物語の読みなど複数ページ情報の比較

- 上位群は同一画面上での作業での一覧性に欠くこと、文字入力時のミスによる思考の分断の発生を指摘、評価が下がる。
- 児童の特性にあわせて、紙との併用など効果的なスタイルを選択させる必要がある。

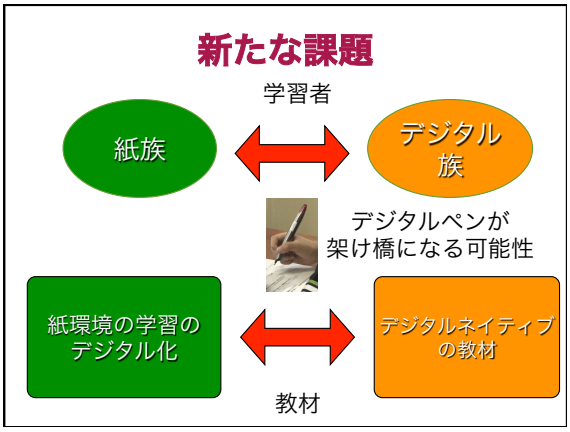
今後の課題

- 本研究は事例研究、より多くの事例の収集が必要
- 2013年10月より第2期の実践をスタート．実践の積み上げ
- 他教科、他の学習課題，学習形態、発達段階についても検討

新たな課題



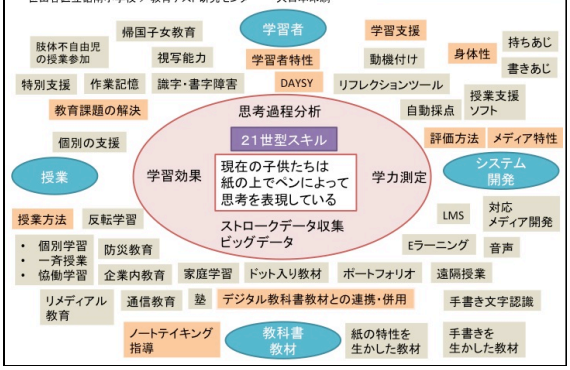
新たな課題



デジタルペン教育活用研究のフレームワーク

先行研究や実践事例から、今後のデジタルペンの教育活用研究を行う上での課題を抽出し、それぞれの関係をマッピングした。

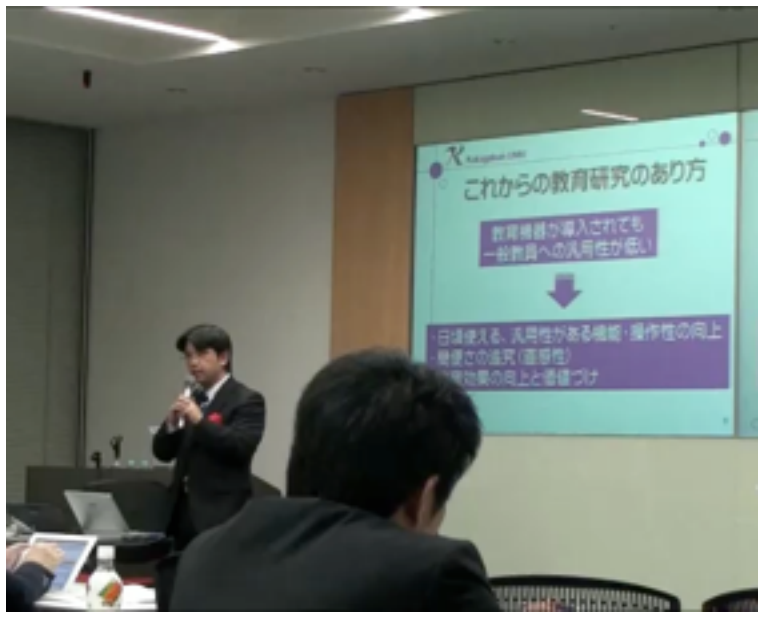
菊地秀文* 坂本早苗** 米豊** 2013
*世田谷区立砧南小学校 ／教育テスト研究センター **大日本印刷



講演 1

教育機器の研究のあり方とデジタルペン活用の将来性
～小学校理科における表現力の効果検証を事例に～

寺本貴啓氏（國學院大學人間開発学部）



講演動画：

http://www.youtube.com/watch?v=NW_R_7GQp6k

國學院大學 寺本貴啓と申します。よろしくお願いします。今回のタイトルは

「教育機器の研究のあり方とデジタルペン活用の将来性」―小学校理科教育における表現力の効果検証を事例としてー　というタイトルとしました。

自己紹介ですが、そもそも私は、教育工学の専門ではなく、理科教育が専門で、本来は学習効果や指導法、評価法が専門です。

ですから、こういう指導法が子ども達の学習に意味があるのかないのか、教育効果があるのかないのかということを見るというのが専門です。

本日の発表の内容ですが、大きく三つに分けました。

まずは、「これからの教育機器研究のあり方」ということです。日頃、教科教育が専門なのですが、そちらの方から見た教育工学の立場、ということを話すのが一つ目です。

次に「デジタルペンを活用した学習効果」、理科教育を基に行った事例、というのが二つ目です。

三つ目が「デジタルペン活用の将来性」になります。

まず一つ目です。これまでの教育機器の研究を見ていくと、教育機器の導入促進の立場は、一般ユーザーとは大分差があるのではないかと考えています。

例えば、皆さんがここにいらっしゃるということは、だいぶ（教育機器導入の）意識が高い方でありまして、操作もかなり長けているという風に考えます。その中で、研究者とか実践者、教育開発者とかを見ていくと、機器が得意、使うことが楽しい、探究心が旺盛、その実践自体に価値があるのでやっている方が多いのではないか、と思います。

ただ、実際に学校現場に（機器を）落としたときに、一般ユーザーが使うことになるのですが、機器が苦手な先生が本当に多いのです。

更に使うことが面倒、新しいことに消極的、実践自体に意味があるのか、というように否定的なことを言われる先生は多いのです。

そこでなかなか（研究の）ハードルが高い、という現状が実際にはあるわけです。

研究者が例えば、

「このような使い方とか工夫がありますよ。良いですよ、良いですよ。」

と言っても、さらに

「以前よりも使いやすくなってますよ。」

「手間は、慣れれば大したことないですから大丈夫ですよ。」

「機器を使ったほうが（教育的）効果があると思いますよ。」

と言ったとしても、それに対して

「自分の授業スタイルとちょっと違うんで、うーん。」

ていうハードル、

「まだまだ面倒くさい」

「使いやすいと言っても私には使いにくいですよね。」

「手間の割には大きな効果があるんですか。」
更に、
「これまでの方法でも十分なんじゃないですか。」
というような現場の先生の声をかなり聞きます。
私も（研究の）協力依頼をするに当たって、そういうような声を聞くわけです。

なかなか新しい機器を使っていただくということに対してはハードルが高い、といった問題点がある訳です。実際には、（研究者と一般教員の）意識の乖離と言うのはかなりあります。そのため、この部分を埋めていかなければならない、という状況があるのです。

現実に、教育機器が導入されても一般教員への汎用性がかなり低い、というようなことがこれまであったのです。いろんな教育機器でありました。ですが広がってないのです。もっとシンプルなものが広まっているという現状がある訳です。
そこで、「日頃使える、汎用性がある機能、操作性が向上されている」「簡便さが追求されており直感性がある」、「教育効果の向上（こういう教育効果がありますよ）」という価値付けを出していかなければなかなか導入は難しい、というような現状があるのです。

では、これからどうしていくのかというと、企業、教材･教科書会社、学校という三つが連携して研究をやっていかなければならないのです。
企業はハード的なもの、教科書会社・教材会社はノートとか関連問題集、実践事例といったものを出していかなければいけません。
学校では、いかに効率よくやるか、汎用的にやっていくか、使いやすさ、そして感覚的な効果というものをどれだけ出せるか、ということが各立場で大切になってくるのです。
では私の立場はと言うと、その全体を価値付けたり、学習効果というものを統計的に確認していったりすることが大学の役割だろうと考えているのです。

実際の学習効果ということで発表します。そもそも、教育機器をこういうふうに使いました、こうやるとよく使えますよという話はよく聞きます。しかしそれは、子どもにとって学習効果があるのか、ということを問いたいのです。確かに使える、機械を使ったほうが使わないよりもわかりやすいのかも知れません。しかし、どれだけの効果があったのか、ということになると、誰も十分確認していない。そうなると、本当に効果があると自信を持って言うということが大切になってくる訳です。

そこで今回はデジタルペンの学習効果、統計的にちゃんと学習効果がありますよということを証明しないといけません。そして、今回の研究をやったという事になるわけです。

理科教育の話をすると、「言語活動の充実」ということが国の方から出ています。それは、国際調査をやってみると、（日本の子どもは）文章が書けないのです。子ども達がしっかり説明が出来なというような問題があります。そこで、理科教育に関しても、しっかり表現をさせると か、考えさせるということを大切にしないといけない、という要望があるのです。そこで、理科教育だったら表現力を身につけさせるためにはどうしたら良いのか、ということになると、予想する場面や、最後に実験をやった後に文章でまとめる考察の場面で文章を書かなければいけません。発表しなければいけない、考えなければいけないような場面でしっかり表現させるということが理科では大切になってくるわけです。

今回デジタルペンをそこで使ってみよう、という話になりました。元々は、視覚的というところが良いかな、ということで使ってみました。
子ども達にノートを書かせると、書くけれども、それをどういう書き方をしているだとか、どういう風に書けば説明として良いのか、ということを共有させたかったのです。
これまでは提示装置を使ったりする程度であって、多くの実践を短い時間でパッパッパッパッと出して、修正しながら（指導する）ということになると、なかなか難しかっ

たのです。そこで今回はデジタルペンで根拠のある説明（表現）能力がどの程度身につくか、ということを調べるために、そこの部分の指導をしながらデジタルペンを使ってみました。

ただ、今回は単にデジタルペンを使うだけではダメ、だと考えていて、指導法とセットで考えています。単に機器を使ったから、というのではダメなのです。では、どういう指導法を使えばデジタルペンがよく生きるのか、ということですね。

今回はダイナミックアセスメントという方法を取らせてもらっています。どういうことかと言うと、例えば（子どもが）ノートを書きます。でも、一回書いてみると間違いがある訳です。その中で子どものノートを提示します。今回はデジタルペンを使って提示します。だめな例、いい例でもいいのですが。例えばいい例を子ども達にみせて、先生がダメな事例を提示します。そして、「この二つだったら何が違うと思う？」というように提示するわけです。そうすると、「こっちの方はこうこう。」「こういうところが詳しいけれども、こっちの部分は何かよく分からないよ。」という話になってくるのです。

そこで、「どうしてダメだと思う？」と子どもに聞くと、「この文章が足りない。」「ここの説明が足りないよ。」という話になってくるのです。

例えば「主語がないからよくわからない」という（子どもの）文章があれば、そこで指導をします。すると、次にノートを書くときになると、子ども達はちゃんと主語を書くようになる訳です。そして、次の記述するときになれば、また子ども達に、（２つのノート記述を比較して）「このノートとこのノート、前に言ったように主語をちゃんと書いてくれた。だけれどもなんかこっちのノートはどうかな。」ということ聞きます。すると今度は、（主語は書かれているが、他の部分に記述が足りないことに気づき）例えば「目盛りが書いてない、何ミリとか詳しくない」と話が出てくる訳です。そこで何ミリだとか、大きさについて書かないといけない、ということになり、ノートの書き方が更に詳しくなるのです。

つまり、子ども達の状況に合わせて、直ぐに指導していくということがダイナミックアセスメント、ダイナミック＝動的に評価して指導していくという事になるのです。

デジタルペンはリアルタイムに（記入内容が）出ます。そのため、ダイナミックアセスメントとデジタルペンを一緒に使うことで、リアルタイムに指導していくことがやりがい、効果がある、親和性があるというように考えています。

さらに具体的に言うと、例えば理科で言えば予想、仮説、実験結果、考察、っていう流れでノートを書いていきます。その時に、考察であれば3つの要素が書かれていないとダメなのです。食塩をとかして重さをはかっても（方法）、重さは変わらなかったことから（結果）、水の中にとけた食塩は水の中にある（結論）、を書くように指導する必要があります。しかし、子ども達の中には結論しか書いてない、というような事もある訳です。そのため、こういうようなもの（方法や結果など）が入ったほうが詳しいよね、とダイナミックに指導していきます。繰り返し、繰り返し指導していくというような手続きを取っています。それをデジタルペンで表現させながら、見せながら指導していくやり方を取りました。

そもそもダイナミックアセスメントは、直接子ども達と関わって指導していく上であれば、効果があるということが既に実証されています。ただ、デジタルペンを使って表現させていくとわかりやすくするという意味であれば、デジタルペンはもっと効果があるのではないか、という仮説の基で今回研究をしています。

デジタルペンのメリット・優位性ということになると、視覚的に出せる、リアルタイムに出せる、ということで、今回の研究ではそこを使っています。しかしデジタルペンのメリットとなれば、もっと沢山の機能がありますが、これらが同時に使えることが優位性だと考えています。

例えば、単に見せるだけなら提示装置だっていい訳です。しかし、子ども達のノートが一度に見られるとか、線が引けるとか囲めるとか、そういう機能も別に付いている訳です。だから、いろんな機能がついていることがデジタルペンのメリットであり、ダイナミックアセスメントの親和性があるということでデジタルペンが有効であるというように考えるといった仮説の基で今回の研究をしています。

研究の方法は国立大学附属小学校の6年生に実験群・統制群を分けて、調査をしています。実験群の方はデジタルペンを使っています。もう一方はデジタルペンを使っていません。

実際にどのように学習効果を調査したかというと、授業を一単元やりました。授業前にテストをして成績を取っています。実験群・統制群（双方）です。そして、授業をやり、最後にポストテストを行って、その（実験群・統制群の）成績の差で、学習効果に差があることを確認しました。

（画面をみて）細かいので詳しい説明はいいと思うんですけども、点数化して、実際に表現方法で点数化して評価をしています。

例えば指導でいうと、今回の事例での単元はてこだったのですが、子ども達のノートで言えば、結論しか書いていないような子どもがいました。実験の結果がなかったり、比較対象がなかったり、ということを先生が発見しました。そして、直ぐにデジタルペンを持って書かせたものを表現して指導した、というやり方になります。子ども達にすれば、3時間くらいある実験とすれば、最終的にはこれくらい（画面を指して）まで書けるようになります。

そこで分析方法は、実際に共分散分析を行って、先ほどの実験群・統制群を比較しています。こちらの方点数化を見てみると、（実験群）4.97と（統制群）4.06と、そんな差が無いのではないかという話もありますが、これは大きな差で、優位差があったので、やはりデジタルペンを使った方が効果があった、ということになります。

本結果より、デジタルペンによる視覚的なダイナミックアセスメントを活用した指導によって「根拠のある説明」能力が身につくことが明らかになりました。これは、学習者の改善が視覚的な指導により理解を促進した上、ダイナミックアセスメントによる個に応じた指導が行われた結果だと考えられています。

今回はデジタルペンとダイナミックアセスメントをセットでやったのですが、ダイナミックアセスメントだけの場合との違い（を比較するの）であれば、純粋にデジタルペンの（学習効果の）違いも出てくると思うので、そちらの方は今後の課題になると思います。ただし、この部分に関しては教員との感覚的な部分になってしまうのですけどが、デジタルペンは提示しやすい分、指導がやりやすい、ということ（＝評価）はありました。

その他は授業モデル、指導モデルということをもう少し検討していかないといけないという課題はあります。

今後のデジタルペン活用の将来性、まあ将来性というほど大きなことを言うつもりもないんですけども、今回の研究におけるデジタルペンのメリットは何だったかということを考えたときに、

子どものノートがデジタル化できる、データ共有が出来る、ということが良いと思います。更にデータの蓄積です。評価や、前の時間のノートを最初に提示して、導入のときに提示して、前の時間とのつながりを作っていって、子ども達の思考を促進していく、というやり方も、かなりメリットとしてあるという風に考えています。

複数の機能が同時に活用できるというのがデジタルペンのメリットでもあるということなのです。

後はタブレットと違って、紙ベースなので、子ども達も持ち帰ることができたり、扱いやすいといったりすることです。それがやりやすいという考えはあると考えます。

ただ、実際には課題も幾つかあると私は考えています。例えばデジタルペン自体の利用のしやすさ。私であればデジタルペンの色を変える機能です。三色ボールペンみたいにボールペン（インキ）の色も変えられるといいなと思っています。

次に機器設定の煩雑さですね。大分話を聞いていると簡単にはなっているということは聞いていますが、接続用のコードがいっぱいあります。それが面倒だなというところがあります。

そのため、活用場面が限定されていると私はまだ思っています。もっと幅広い、どの教科（でも）、教える方も日頃からデジタルペンを使えるような環境だとか、ノートだとかのコンテンツもの。そういうのがもっと出ないと使いにくいと思っています。次に、限定的、再現性が低い実践事例です。厳しいようなことを言っているのですが、出来る先生がやったら出来るのです。出来ない先生でも出来るものでないと、なかなか進まないという話だと思いうので、その部分をもっと簡単に出来るということが大切だと思います。

学習効果の検証、情報提供が不十分、というような部分はあると思います。

実際は先ほどの流れから見ていくと、色んな情報提供をしていく事が各部分で大切だと思います。そこで考えると、今回の会はすごく良いですね。実際に研究開発の共同体も今回出来ているので、これで情報交換をして良いものを作っていく、ということは大切だというように考えます。

以上で発表を終わります。ありがとうございました。

Kokugakuin UNIV.

教育機器の研究のありかたと デジタルペン活用の将来性

- 小学校理科における表現力の効果検証を事例に -

寺本 貴啓

國學院大學 人間開発学部
teramoto@kokugakuin.ac.jp

Kokugakuin UNIV.

本日の発表内容

- これからの教育機器研究のあり方
- デジタルペンを活用した学習効果に関する研究
- デジタルペン活用の将来性

Kokugakuin UNIV.

これからの 教育機器研究のあり方

Kokugakuin UNIV.

これまでの教育機器研究

機器導入促進の立場	一般ユーザーの立場
研究者 ・機器が得意 ・使うことが楽しい ・探究心旺盛 ・実践自体に意味がある	一般教員 ・機器が苦手 ・使うことが面倒 ・新しいことに消極的 ・実践自体に意味はない

意識の乖離

・このような使い方（工夫）がある ・（以前より）使いやすい ・手間は（慣れれば）たいしたことないな ・機器を使った方が効果あるように思う	・自分の授業スタイルと違う（イメージがわかない） ・まだまだ面倒（使いにくい） ・手間の割に大きな効果があるのかな ・これまでの方法でも十分では

Kokugakuin UNIV.

これからの教育研究のあり方

教育機器が導入されても 一般教員への汎用性が低い

・日頃使える、汎用性がある機能・操作性の向上
・簡便さの追究（直感性）
・教育効果の向上と価値づけ

Kokugakuin UNIV.

これからの教育研究のあり方

企業
ハード支援
・デジタルペン本体
・連携機器
・関連ソフト

教材・教科書会社
ソフト支援
・関連ノート（用紙）
・関連問題集
・実践事例集

大学
価値づけ 学習効果評価

学校
授業方法
・効率性
・汎用性
・使いやすさ
・感覚的な効果

Kokugakuin UNIV.

デジタルペンを活用した学習効果に関する研究

7

Kokugakuin UNIV.

本研究の背景

【教育界】
言語活動の充実が求められている

【理科教育】
問題解決の過程における
「予想・仮説」や「考察」を書くことができない

デジタルペンを活用した
ダイナミック・アセスメントで育成

8

Kokugakuin UNIV.

本研究の目的

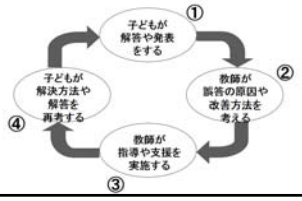
デジタルペンによる視覚的なダイナミック・アセスメントを活用した指導によって「根拠のある説明（表現）」能力がどの程度身につくか、実験群・統制群を比較し検討する。

9

Kokugakuin UNIV.

ダイナミック・アセスメントとは

- 「テスト－支援－再テスト」の形式をとる
- 子どもの変容の可能性とメタ認知過程に焦点を当てる
- テスト採点者は成績記録者であると同時に積極的な指導者である (Litz, 1991)



10

Kokugakuin UNIV.

ダイナミック・アセスメントとは

理科テスト　2ページ目

(1) 次の問いに答えましょう。

① 「水にとけた食塩は、なくなったのだろうか」という課題を解決するために、実験を行います。この実験の予想と仮説を書きましょう。

予想
水にとけた食塩は、水の中にある。

仮説
水にとけた食塩は、水の中にあるならば（予想）、
食塩を水にとかして重さをはかっても（方法）、
全体の重さは変わらないだろう（結果の予想）。

理科テスト　3ページ目

② 「水にとけた食塩は、なくなったのだろうか」という課題について実験を行うと、以下の結果が得られました。

とかす前（水+食塩）	とかした後（食塩水）
115.4g	115.4g

この実験の考察を書きましょう。

考察
食塩を水にとかして重さをはかっても（方法）、
全体の重さは変わらなかったことから（結果）、
水にとけた食塩は、水のなかにある（結論）。

11

Kokugakuin UNIV.

なぜダイナミック・アセスメントか

ダイナミック・アセスメントを活用した段階的な指導により、言語力の育成が認められた。
寺本（2009）

しかし、本研究では教師の言葉掛けが中心で指導をしており、視覚的な指導も付け加えれば学習効果がさらに向上するのではないか。

12

Kokugakuin UNIV.

デジタルペンのメリット・優位性

1. 子どもが一人一人デジタルペンを持てる
2. リアルタイムに進捗状況の確認が可能
3. その場ですぐ全体に提示
4. 書いたものが手元に残る
5. データも残るので再提示可能　等

※1~5の機能が 同時に使えること が優位性

すぐに子どもたちに指導を入れる
ダイナミック・アセスメントと相性が良い

13

Kokugakuin UNIV.

方　法

対象：
　国立大学法人附属小学校第6学年（実験群39名、統制群37名）欠席による欠損を除き（プレ・ポスト一方でも欠席は欠損扱いとした）、分析対象は実験群：35名、統制群：30名。

14

Kokugakuin UNIV.

方　法

手続き：
実験群（デジタルペンを活用して表現指導を行った群）
統制群（普段通り指導している群）　を用意。
プレテスト
授業
（実験群）第6学年理科「てこの規則性」の単元のうち2時間を活用して、予想や考察における表現方法について指導を行った。
ポストテスト
各群の予想と考察場面において根拠のある説明になっているか子どもの記述を分析した。

15

Kokugakuin UNIV.

方　法

テスト：
　実験群、統制群に対してプレテスト・ポストを実施し、根拠がある予想や考察を問う問題を各2問ずつ出題した。調査内容は、小学校理科における「問題解決の過程」のうち、「予想」と「考察」の場面で理由付きで説明する問題を作成、説明の妥当性の度合いで4段階（0～3点）で評価した。
　分析は、各テスト2問ずつ計6点満点で採点（1問につき3点満点）した。評価基準の一例を挙げると、3点：実際の結果を基に説明し、根拠が妥当で解答もあっている2点：解答はあっているが、自分の知識が根拠となっていて、説明力に欠ける1点：答えはあっているが、理由がない0点：答え自体が間違えている。

16

Kokugakuin UNIV.

指導事例

第6学年「てこ」考察の指導場面（一例）

支点と力点のはばを大きくすると軽くなる。

↓ 実験の結果がない、比較対象がない

支点と力点、作用点のはばをそろえた時と支点と作用点のはばより支点と力点のはばを広くした方が軽くなった。

このことから、支点と作用点より支点と力点のはばを広くした方がてこは軽くなることがわかった。

17

Kokugakuin UNIV.

結　果

分析方法：
　分析は実験群、統制群のテスト成績を元に共分散分析（共変量：プレテスト成績）を行った。そして、推定平均値の差からデジタルペンによるリアルタイムかつ視覚的な指導効果について検討した。

　共分散分析を行ったところ、各群のプレテストの推定平均値は、実験群：4.97、統制群：4,06、（共変量：4.35）であり、各群間に有意差が見られた（$F(1,62)=8.28, p<.05$）。

18

Kokugakuin UNIV.

考　察

本結果より、デジタルペンによる視覚的なダイナミック・アセスメントを活用した指導によって「根拠のある説明」能力が身につくことが明らかになった。
これは、学習者の改善が視覚的な指導により理解を促進したうえ、ダイナミック・アセスメントによる個に応じた指導が行われた結果によると考えられる。

19

Kokugakuin UNIV.

今後の課題

1. 指導者の個人差における指導の質の違い
　＃指導モデルの精緻化が必要

2. ダイナミック・アセスメントのみと、
　デジタルペン＋ダイナミック・アセスメントと、
　統制群　の効果の違いの検討。

20

Kokugakuin UNIV.

デジタルペン活用の将来性

21

Kokugakuin UNIV.

デジタルペンの将来性

デジタルペン活用のメリット

- デジタル化によるデータの共有
- データの蓄積（評価・前時の復習など）
- 複数機能が活用可能
- 紙ベース
　（書きやすさ・持って帰ることができる）

22

Kokugakuin UNIV.

デジタルペンの将来性

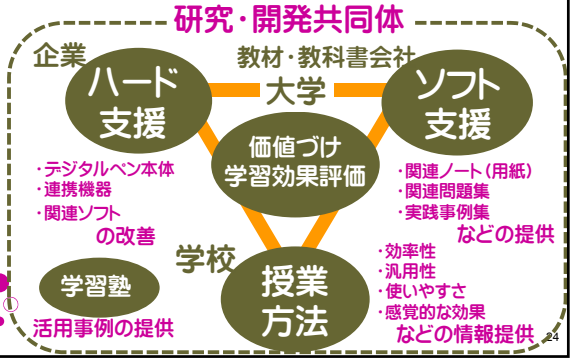
デジタルペン活用の課題

- ペン自体の利用しやすさ
- 機器設定の煩雑さ
- 活用場面が限定されている
　（汎用的に活用できる環境・教材が不十分）
- 限定的、再現性が低い実践事例
- 学習効果の検証、情報提供が不十分

23

Kokugakuin UNIV.

デジタルペンの将来性



24

講演２

デジタルペンが授業を変える

竹村郷氏（港区立青山小学校）

講演動画：

http://www.youtube.com/watch?v=6IE2bBFaaBA

本日はアシスタントとして６年生を担任している新保有希子教諭をつれてまいりました。と、言いますのも私自身が寺本先生以上に、ほとんどノンデジタルでして、青山小学校5年目になりますが、それまでは電子黒板、デジタル教科書を使ったこともいじったこともないという状況でした。その私が青山小学校に来まして、様々なICTと関連の業者様、そして教材ソフト会社とかかわる中で授業を作ってまいりました。このような立場から導入段階からどのように考えていったか、またこれからの学校の現場でどのようにこういったICT機器、今回はデジタルペンですが、使っていけばいいのかということをご提案申し上げます。

表題は「デジタルペンが授業を変える」です。

我々の学校現場では、教育とは未来への投資であると考えています。やはり、我々学校の中で完結するのではなく、実社会や実生活につなげる学習でないとどうしようもない。ゴールが国際社会を生き抜く力ではなく、スタートが国際社会を生き抜く力なんだと思っています。つまり人材育成が全てのキーだということです。

青山小学校に赴任して、以下のようなことを考えました。気付きをたくさん生むような授業ができていない、要するに授業は意欲的にさせなければいけないということです。気付きを概念や方法の獲得につなげていない、さらに進めて言うならば、気付かせるだけではだめだということです。そして、思考をやりとりする対話型の授業がない。要するに自分自身を高めていない。教育の本管は自分自身に振り替えさせることだと考えています。こういったことが、多くの教師が意図しない。だから、うちの子供たちは物事の関係性を見出すことを、大切なことを見抜くことが出来ない。視野が狭く学んだことが横断的に活用できない。こういった授業を目的として行っていくことが我々にとっては必然だと考えています。

そこで我々はキーを情報活用だと捉えました。くらべる、つなげる、価値付ける、この授業にしていこうと。そして分析をしました。今までの授業ですと、既習を生かす知の活用で止まっています。たとえば、「なるほど、そうか」で終わる授業、ここで止まるんです。本校のめざすスタンダードとしての授業として考えたら、思考を再構築させるということです。学びの活用です。言葉で言うと、「つまり、ということは」を生むという方向性に持っていけばいいのではないかと考えました。

そこで登場したのがデジタルペンです。先ほど寺本先生の言葉でもありましたように、デジタルペンは即時性に優れています。思考や意見共有を視覚を通して可能にさせてくれます。発表などの情報流通量が格段に増えます、また記録、記憶媒体がありますので、思考過程も表示できますし、過去の情報も呼び出すことができます。つまり、先ほどもありました、知の活用にも、学びの活用にも適している機器であるということが言えます。

それでは本校で取り上げられた、デジタルペンの効用について少しお話いたします。学んできたどうしを比べること、つまりいろいろな考え方を瞬時に表示してくれます。教員はこれを見て、どんな考え方が出ているのかを言うことを一瞬にして判別することができます。たとえば、手にタブレットを持っていたとしても、タブレットで子供の考え方を机間巡視しなくても瞬時に分かることができます。また記入がなければ、止まっているわけですので白紙の状態です。そこに机間巡視を仕掛けていけばいいのです。私が今、こうやって、誰が何を書いているのか、この状態では分からないです。机間巡視は必ず歩いていかなければなりません。ところが手元でできるわけです。

それと既習のことや友達の考えを用いて、記憶したシートを呼び出して、たとえば友達のシートとか今までの記録されたことを呼び出して新たな思考を広げることが出来ます。我々はこれを関連づけてつなげる授業だと考えます。

デジタルペンの効用としてもう一つは、価値付けることです。授業の際に、デジタルペンを授業中全てに使うのがいいとは私は考えていません。たとえば、この今出ている写真などは、授業の最後に使います。今日学び取ったことは何ですか？一言書いてください。ただこれだけです。この中から、いい学びをしたものを紹介し、それで授業を価値付ける、またはその子の意見を価値付ける、こういうことに使います。

それでは本校で行った具体例を2つほどご紹介いたします。ご提案があります。それはスタジオ型授業の展開とパフォーマンス課題の活用です。なかなか聞きなれないフレーズだと思います。私はデジタルペンを初めて見たときに、「あっクイズ番組だ」と思いました。スタジオ型授業のときには、皆様が生徒だとすると、クイズの回答者ということです。私が明石家さんまだとしましょう。そこに皆さんがクイズの答えを書きます。答えを書いたときに、だれがどうやって指していったか、これは司会者の腕です。手元にはいろいろなデータが集まっています。誰から指すのか、どんな回答を並べるのか、これは司会者の腕、授業を盛り上げる腕になります。

そしてパフォーマンス課題です。京大のほうから出てきた、西のほうを中心として行われているものですが、たとえばサッカーでいうと、パス・ドリブル・シュート、それぞれが違った練習で行います。ただ、いくらパスがうまくても、いくらドリブルがうまくても、それだけでは試合に勝つことはできません。試合に勝てるようにする、それこそが授業です。これが実生活につながる。ですから、ただ何かを覚えさせることだけではなく、やはりそれを試合で使えるようにする、実生活で使えるようにする、そういったことが必要かと思います。

それでは実際に行った、本校の小林教諭が行った授業です。パフォーマンス課題です。俵が13個並べてあります。これをピラミッド状に並べますと、全部でいくつの俵が並びますかという問題です。

学習の流れとしましては、学習問題を確認させて、自分で取り組ませます。まずは解かすんです。終わってしまった子については何個か書かせるわけです。デジタルシートがありますので、何枚使ってもいいわけですが、またはノートに答えをいくつか書かせてもいいんです。本校は最初のうち、このデジタルペンのシートにこだわっていまして、何枚も使わせてやらしていたのですが、結構デジタルペンのシートが高いので、ノートに記入させ、その中で一番適切な自分がおすすめしたい考えを一問だけシートに書かせます。そういうこともさせました。そして、デジタルペンでシートに記入した後、それを教師が判別し、伝える結果を並べるわけです。

最初は、このとき教師は一番簡単な常識的な解答をした子の意見を提示しました。そしてその子に説明をさせました。次にもうちょっと高度な考え方をしている子を提示しました。

バリエーションを出すために、似ているようだけれどもちょっと違う考え方をしている、そこにあえて4番目に間違えた解答や途中でやめちゃった解答を提示しました。もちろんその子たちにもどこがわからなかったのかを説明

させました。とどめにもっとも高度な解き方をした子を提示しました。子供たちはそれまでの学習過程の中でいろいろわかってきて、あーなるほどということができました。クイズ番組でしょ？

次にデジタルペン実践事例２、常識にとらわれてはいけないということ。デジタルペンの記録媒体としての機能活用、思考の幅を広げる、電子黒板との併用を考えました。それでは映像をご覧ください。

本校、明石教諭、2年目の教諭が行った授業です。ボール紙にデジタルペンのシートを貼り付けてあるんです。その後、展開図を実際にはさみで切り取り、こうやって組み立てて行います。今彼が説明しているもの、または友達が書いたものというのは、既に記憶媒体として残っているんです。それを呼び出して、それを示す。要するにデジタルペン、紙であるから切ることが出来るわけです。ですから操作を色々変えることで、色々変化した状態が可能になります。これが4年生の授業ですが、2年目の教員でも可能です。

結論です。デジタルペンが変える授業。

子供たちにとって書くことは日常です。子供が即使えるICT機器は何かということです。そして、自分の考えたことが提示されるということは、相手に伝わるように意図的に子供が書くようになります。自分のノートを人に見られるのがいやで隠していた子達が、人に見せるということを意識して書くようになる、字も当然丁寧になりますし、見やすく書くようになります。情報活用の主語は子供です。先生がいくらつかえても、子供が使えなくては何もなりません。ですから、デジタルペンを使うことで授業がより能動的になります。そして最後、機器を使うことが目的ではありません。やりとりをする内容・吟味、いくら機器を使ってもやり取りする内容が軽薄なもので陳腐なものであれば何にもなりません。寺本先生も仰っていました。やはり、内容を精査し、より質の高い、知の活用だけではなく、その先学びの活用にいくように私たちは努めていきたいと思います。

それでは発表を終わらせて頂きます。

～質問部分～

＜質問＞蓄積されたデータの活用は？

子ども自身がデータの活用するのはちょっと難しいかなと考えております。PCの関係がありまして、その措置をすれば、少人数ですので、児童数以上PCがあるような学校でありますのでできますが、その設定が複雑かなと。先ほど寺本先生からありましたが、デジタルペンのセッティングがちょっと複雑で時間がかかるということなんですが、本校は30秒くらいですぐ稼動します。ですから専用ラックを用いて、それをガラガラ引っ張っていって、配線をするだけですぐ使えるようになります。ただ、データの活用を子供に持ってくるのは、PCをそれだけ設定しなければいけないので、ちょっと時間的な配分で不可能ではないですが、ちょっと煩雑です。

＜質問＞ノートや教材への要望はありますか？

ノートや教材などは自宅で使う、または授業の合間で使うということがメインなのですが、発想をかえられてはどうかなと思います。逆に授業を提案していくとか、その授業つくりの中にノートや教材を発展的な学びの活用になるようなものをいれていっていただくと、教員も模索しながらやれるんではないかなと。逆提案をされてみるチャレンジも少し必要かなと思います。

EDUPEDIA：デジタルペンを活用した授業実践　「直方体と立方体」（港区立青山小学校）
http://edupedia.jp/entries/show/1041

EDUPEDIA：私たちの生活と環境-自然災害を防ぐ-（港区立青山小学校）
http://edupedia.jp/entries/show/685?view=print

EDUPEDIA：
2けたをかける～かけ算の筆算～（港区立青山小学校）
http://edupedia.jp/entries/show/1028

デジタルペンが授業を変える

港区立青山小学校
竹　村　　郷

教育とは未来への投資

- 実社会・実生活につながる力の育成
- 国際社会を生き抜く力は必須

なぜ変えない？

子どもが苦手	授業改善
★物事の関係性を見出すこと、大切なことを見抜くこと ★視野が狭く、学んだことを横断的に応用すること	★気付きをたくさん生む授業 ★気付きを概念や方法の獲得につなぐ授業 ★思考をやりとりする対話型の授業 多くは教師が意図しない授業

鍵は情報活用

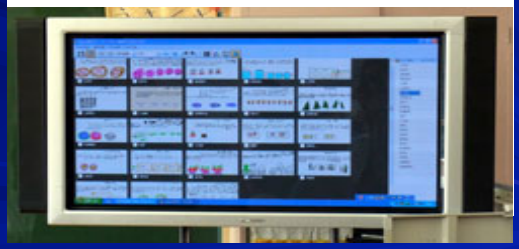
くらべる　つなげる　価値付ける　授業へ

デジタルペンと情報活用

・即時性に優れている
・思考や意見共有を視覚を通して可能になる
・発表などの情報流量が格段に増える
・思考過程も表示できる

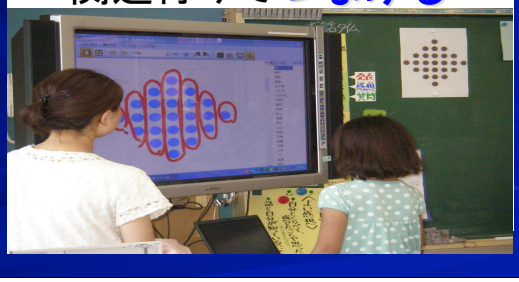
デジタルペンの効用

学んできたどうしを**くらべる**



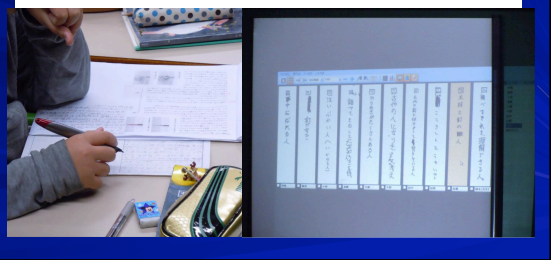
デジタルペンの効用

関連付けて**つなげる**



デジタルペンの効用

考えのよさを認め**価値付ける**



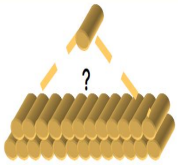
デジタルペン実践事例1

★スタジオ型授業の展開
★パフォーマンス課題の活用

サッカーで言えば..

問題

俵が13個ならべてあります。
その上に、1個づつ数を減らしながら俵を積み上げていったら、全部でいくつの俵が必要になりますか？



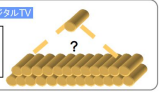
授業のねらい

・既習の知識や技能を活用して、問題の解決について考える。
・友達の考えと自分の考えを比べ、意図や工夫を理解する。

実践した学習の流れ

1. 学習問題を確認させる デジタルTV

俵が13個ならべてあります。
その上に、1個づつ数を減らしながら俵を積み上げていったら、全部でいくつの俵が必要になりますか？



2. 自分で取り組ませる デジタルペン

まずは自由に解かせます

3. 児童が解いている間、机間指導しながら解答を確認する

児童の解答状況を見ながら、発表の順番を検討

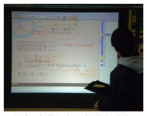
4. 別の解法を促す デジタルペン

1つの解答ができたら別の解答も考えるように促し、色んな解き方を考えさせます

5. デジタルペンで書いた解答をプロジェクタで映し、解説する

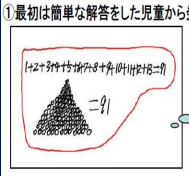
解法のレベルがかんたんな順に映し出し、ポイントとなる部分は児童に自席から発表させ、児童全員分の解答を解説していきます

▲デジタルペンで解答を記入する児童



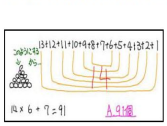
▲児童の解答を映して解説する教師

①最初は簡単な解答をした児童から発表させる。



標準的な考えを指名（提示）

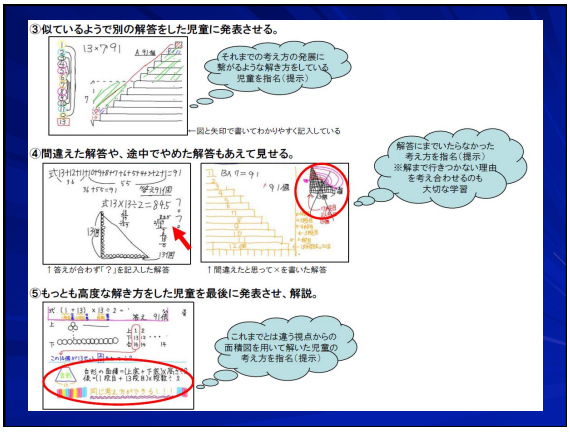
②より高度な解き方をした児童を順に発表させ、理解を促す。



考え方に工夫が見られたもの、表現の仕方に気付かせたいポイントがあるものを指名（提示）

↑色を使って見やすく記入している

↑同じ考え方でも、表にしてわかりやすく見せている解答



デジタルペン実践事例2

★デジタルペンの記録媒体としての機能活用
★思考の幅を広げる
★電子黒板との併用

映像をごらんください。

デジタルペンが変える授業

- 子どもにとって書くことは日常。子どもが即使えるICT機器。
- 自分の考えたことが提示される。相手に伝わるように意図的に書くことを習慣化。
- 情報活用の主語は子ども。子どもが喜んで使うデジタルペンで能動的な授業に。
- 機器を使うのが目的ではなく、やりとりする内容の吟味や向上が鍵。

講演３

デジタルペンとタブレットによる協働学習　～思考の可視化に挑戦～

丹波信夫氏（半田市立岩滑小学校）

講演動画：

http://www.youtube.com/watch?v=0JAxbo_u_DM

どうもこんばんは。愛知県半田市立岩滑小学校の丹波信夫と申します。

よろしくお願いします。

今回、タイトルですが、「デジタルペンとタブレットによる協働学習」ということで、デジタルペンとタブレットを使って、子どもたちが学習課題を先生に教えてもらったんじゃなしに、自分たちで解決した、という風に思わせる学習というか、そういう自分たちで解決した学習を組み立てられるんじゃないか、ということで実践しました。

じゃあ、自分たちはどのようにして学習課題を解決していったのか、その考え、子どもたちの思考を、デジタルペンを使えば可視化できるんじゃないか、ということに挑戦してみました。

デジタルペンの活用ですけれども、今年でちょうど２年ぐらい活用させていただきました。私、学級担任として１日６時間、毎日授業をしています。その中で、先ほど言いました協働学習でどのように活用してきたかというのを、数例、紹介させていただきます。

まず「５年　国語　わらぐつの中の神様」という教材があります。これ物語の読み取りですが、教科の目標として、書いたものを発表しあうとか助言しあう、自分の考えをまとめる、発表し合い広げたり深めたりする、ということで、教科の目標、その授業の学習課題をいかに達成していくか、というところが目標です。

まずワークシートです。わらぐつの中の神様の設問がいくつかあります。

☆おみつさんはどんなわらぐつをつくりましたか？
☆わらぐつにはおみつさんのどんな思いが込められていますか？
☆わらぐつからおみつさんはどんな人だとわかりますか？

これを子どもたちにデジタルペンで書かせます。

このあと、グループで発表、自分が何を書いたかを発表させます。

だいたい４人ずつぐらいのグループにしています。多いときは５人ですが、グループの中の話し合いというのは、だいたい４人、５人くらいが適当かと思います。

ただし、机が５つあるとかなり広くなりますので、５人グループでも４つの机で話し合ったり、発表させたりするようにさせています。

子どもたちが書いているのが、先ほどからありましたように、リアルタイムに出てきます。

書きあがったら、先ほどのグループで発表しあうのですが、そこで自分が足らなかったところ、友達の発表でいいところ、それをまた付け加えていきます。

これは、話し合いの場面ですね。一人ひとり司会がして話し合っていきます。

それでこのあと、グループでひとり前に出て発表させるのですが、誰が当たるかわかりません。

１番、２番、３番、４番とありますが、じゃあ今日はまず１番の人が発表しようか、今日はじゃあ３番の人が発表しようか、と言います。

と、子どもたちは、この中の出来る子が発表するんじゃなしに、ランダムに当たりますので、この時間は自分かもしれない、と思って必死にブラッシュアップし始めます。

これは当たった子が前に出て発表するんですが、ここで再生機能を、書いた順番を再生機能でガーっと再生するんですが、ここで思考が視覚的に見えてきます。

あるところでとまって、次の設問に行っているんですが、また戻って書き始める。これはグループの子の意見を聞いて、自分の書いたところなんですね。これが見えてくるようになりました。

ノートをただ実物投影機に出して見せると、もう完成されたものを見るだけです。でも、これでいきますと、自分の、その子の思考したパターンが、「あ、ここはこの子の意見を書いて付け足したんだ」、というのが明らかになります。

続きまして、保健体育でもちょっと使ってみました。

教科の目標は、「危険なところをちょっと探して、解決方法を考えよう」というのが目標です。

「危険なところはこの絵の中にありますでしょうか？」というのをグループで話し合わせました。ペンは全員持っています。シートは１枚です。１枚のシートにグループの子どもたちが頭をつけあわせながら、ガーっと書いています。私、昔から１枚の紙に子どもたちが頭をつけあわせながら書くという姿が大好きです。デジタルペンでもこれをやらせてきました。

それぞれのグループが真剣にやっております。

それぞれのグループのシートが、ガーっと見えてきました。

ここが、どうして危険なのか、理由も書いています。

色が違いますが、色が違うのは、こちらで、１番の子は何色、２番の子は何色、３番の子は何色で書きなさい、と言っています。人によって色を変えています。

前に出てきて、発表して、足らないところを、ここが、これ、子どもたちがですね、プレゼンテーション、この子がプレゼンテーションしてるところです。

デジタルペンはこういうところは書けるのですが、絵をバタッと印刷したところには実は反映されない。ドットが消えていますので。印刷しちゃってるので。それを電子黒板の書き込む機能で補いながら、これが説明になるんです、子どもなりのプレゼンとして、「ここが・・・」、と言いながら、説明しているところですね。

続きまして算数。いろいろ使っていきますと子どもたちの方もだいぶ慣れてきました。

これは「半円の周りの長さは何センチでしょうか？」です。書かせました。単純な問題です。

同じくグループで話し合わせて、この左右からですね、いろいろ教えてもらってます。なかなか、難しい、わからない、というときは、グループの子が助けて、じゃあここ計算してごらん、とかいろいろやっております。

出来上がったのを見るとですね、子どもたちは教えてもいないのに、これ、円周、半分の円周のところが赤で、直径の部分が黄色で書いていますね。

これ何でかと言うと、あとで自分が当たって前へ出て、解き方をプレゼンテーションするときに、自分がしやすいようになんです。

「赤の部分をご覧ください。これはこうこうこうして出しました。」

「黄色の部分をご覧ください。これはこうして計算しました。」
ということを、工夫、子どもなりに工夫してます。
これはその場面ですね。

続きまして、ぐっと複雑になってきました。
２つの円柱を、丸いかんをですね、結んで、直径１８センチです。１０センチのひもを使います。ひもは何センチいりますか？。
これ色んな解き方があります。順番もあります。いろいろ出てきました。もういろんな解き方ですね、これをグループだけじゃなしに、クラス全員で全員の分を共有する。

これ、子どもが解き方をプレゼンテーションしているところです。

それで、１年目このデジタルペンを使ってみまして、デジタル機器への入出力を子どもは全く意識していません。紙と普通のペンです。グループの話し合い活動が活性化しました。
みんなの前ですぐプレゼンできます。先ほど色を変えてやってたように、１枚の紙の中に自分の考えをまとめてます。で、お互いの考えを共有し、学習の活動が個人の変容と共にデジタル記録で残る。

このあと私考えましたのは、教材作成の可能性であるとか、音声、動画との組み合わせであるとか、他のデジタル機器との組み合わせ、ということで、２年目はタブレットを入れてみました。

そして、思考の視覚化として、マインドマップというものをちょっと入れてきたのですが、これ社会科でマインドマップをペンで書かせているところです。

これはですね、クラス作りで、自己紹介カードですね。
あなたの好きなものを自己紹介してください、ということで、子どもは、何々が好きです、何々が好きです、と口で言わせるとそれだけで終わっちゃいますが、このマインドマップで書かせますと、ジャンルごとに、それからどんどん、どんどん思考が広がっていく、というところですね。
この子は、グリーンの部分がスポーツ、赤の部分がアーティスト、で、ゲームであるとか、ジャンル別で色分けにして、ダーっと書いている、というところです。

最初にご紹介しましたように、新見南吉の母校であります本校のところでは、１年生から６年生まで、新見南吉単元というのを相互学習でやってます。
６年生では、新見南吉の案内人になろう、ということを単元学習として作ってます。
目標としては、ここに書いてあるように、積極的に地域にかかわるとか、情報を集めて整理・比較・関連付ける、自分の思いを効果的に表現する、ということを目標にしております。

問題を解決する力として、自ら解決したい、追求したい課題を決定する、主体的に粘り強く追求活動、分かりやすく表現する。

これは、その中の授業の１時間なんですが、南吉さんゆかりの地域・岩滑の説明すべき場所とその根拠を考えよう、という授業をやってきました。
「この岩滑地区で、あなたたちは、どこを説明したいですか？」と。
そこを考える根拠として、「どの作品の舞台となったのか？」、「どんな場面に出てきたのか？」、「南吉さんとの関係は？」、「南吉さんの思いは？」、「自分はどんな思いがあるの？」というところです。

この授業では、まず、「つかむ」というところを情報ボード、「自己解決する」ところをデジタルペン、タブレット端末ですね。で、またグループでの学びあいをしたあと、また全体でも学びあってまとめる。

まずこれ取材ですけれども、取材自体にもi-Padを使いました。

iPadを使って、取材して、ここが紹介したいところだと思うところは画像を撮る。真ん中の子はDSを持っています。

ここで、デジタルペンで自分の紹介したいところをザーッと書いていくわけです。

タブレットの方には、自分が取材したものとは他に、１年生から５年生まで、自分たちが作ってきた資料ですね、南吉さんのことについてであるとか、南吉さんの一生であるとか、どんな作品かとか。実は、自分たちの作った資料をデジタルとしてサーバーに記録しています。それを出して、見ることができます。

それと紙の資料、市の作った案内のものであるとか、そういうものを見ながら、本を見ながら、自分たちが作ってきた資料、取材してきたもの、そういうものを総合的に見ながら、先ほどの課題解決に向かっていきます。

これはやっているところですね。

この子は前に出てきて何をやっているのかというと、実はどっか何か色を変えて作っているんですけど、それを確認しにきてます。

これは説明しているところです。

これで出来上がった案内すべき場所、ここからが子どもたちの一番やりたいところです。発表です。

まずテレビ会議で交流校に、バーチャルで発表してます。

「こんなところがあるんですよ」、と。

リアルにも発表します。

これは日中韓の子ども童話交流といって、中国、韓国の子どもたちがここを訪れました。その子どもたちに、説明しています。

それからこれは秋祭りのところですけども、土曜日、日曜日に、ボランティアとして出ます。後ろにある建物は、新見南吉の生家です。そこを訪れる観光客に、一般の観光客に説明しております。

続きまして、どんどんいきます。

社会の授業。これ、この間やったばっかりの実践です。

明治維新から世界の中の日本に、というところで、教科の目標としては、関心を持ち、よく意欲的に調べる、政治社会の仕組みの変化について考え、表現する、資料活用、仕組みを理解する、というところですが、まず子どもにこれを見せました。

これ何の絵か、おわかりでしょうか？

大日本帝国憲法発布です。

これを子どもに見せて、質問を５つ考えなさいと言いました。グループで質問を５つ出しなさい。

子どもが、「なんだあれは、誰なんだ」、「ここは何をしてるんだ」、「この人は誰？」、「何でこんなことをしてるの？」と、いろいろ出ます。出ますけども、子どもには５つしか与えません。５Ｗ１Ｈですね。その中から私が子どもたちの質問を取り上げます。

その質問を課題解決するのに、子どもにヒントを出します。

ヒントの画像をタブレットに入れております。

教科書、資料集、そのタブレットを見て、デジタルペンで自分たちが調べたことを書く。

まず、最初に２人で相談する。そしてグループで相談する。そのグループの中で、自分たちのシートをブラッシュアップして、クラスで発表する。

これがヒント画像です。このヒントで子どもたちはボロボロ引っかかります。この人物は資料集などで、誰かすぐわかります。そうすると、この三人が大日本帝国憲法を作ったと書きこむことができます。

こちらがですね、初めて行った選挙の様子と初めての国会の様子。

大日本帝国憲法とわかったらそっちの方にばっかり行って、こういうものがスコッと落ちる子もいます。

こちらがですね、明治天皇の名前、睦仁と大きなハンコでどんと押しています。
実はこのときの内閣総理大臣は黒田清隆なんですね。

これ、どーんと書いてあるのですが、これも見落とした子が何人かいます。
みんなこう押してもらっているのは伊藤博文だ、と。
我々もそう思っちゃうんですけども、実は黒田清隆だと書いてあるのですね。
これ、作ったのは、がんばって作ったのは伊藤博文で、教科書にも載っています。
その辺のところが、はたして複数の資料から、解決できるのか、ということですね。
これ子どもたちがいろいろ解決してきています。注目した子もいますよ、黒田清隆の名前に。
これ、板垣退助を落とす子が多かったですね。
これでできました。

で、これが発表の場面で出てくると、よくわかりました。
間違ったところを消すんですね。消して、また書いて、消して書いて、で、国会開設の方へ結び付けるというのが、だんだん最後になって出てくる。というのが、子どもたちの考えたパターンが、出てくる。

このタブレットの併用で、これらの実践の中で、タブレットの併用で、過去の学習のデジタル成果を活用するということができたということで、タブレットで取材した物をそのまま使うことができる、カラーの資料や図表を簡単に配信して分析させることができました。

成果としては、ペンを使うことで考えを伝えやすくなった、ということです。

それからもうひとつ、菊地先生が最初に言われた、思考の分断というのは、私、スッと落ちました。どうしてかと言うと私も同じようなことを考えていました。私は私なりに、これを「マインドリセット」と呼んでました。
今まで苦手だった子が、書ける。今までできない子どもたちが、できる。マインドをリセットして、そこからまた活躍できちゃうんですね。そういうことを何回も見ました。

あと、複数の資料を分析して考える力。
発表を視野に入れてまとめていこうとする姿勢であるとか、思考の順番までが発表の材料になり得た、というところがよかったかな、と思いました。

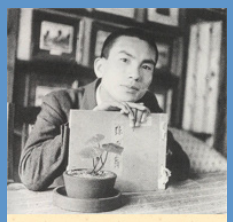
ダーっとちょっと早口でやらせていただきましたけど、どうもありがとうございました。

デジタルペンとタブレットによる協働学習

～思考の可視化に挑戦～

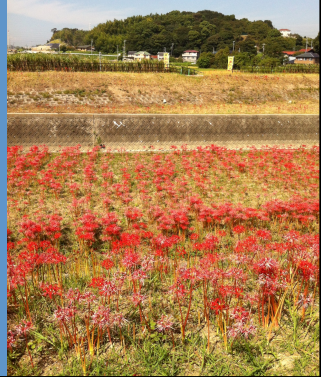
半田市立岩滑小学校　　丹 波 信 夫

愛知県半田市岩滑　ごんぎつねの里

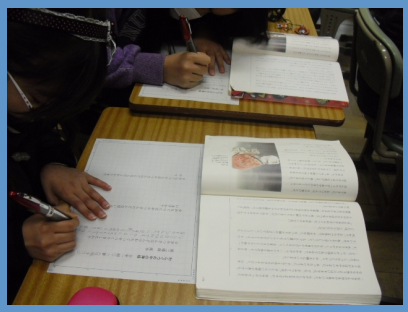


新美南吉（にいみなんきち）

大正2年（1913年）7月30日生まれ
児童文学作家
東京外国語学校卒業



5年　国語　わらぐつの中の神様



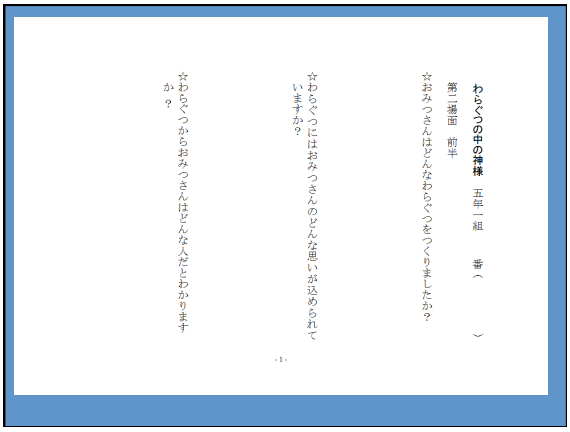
目標

・心に残る言葉，文章，情景や全体の構成を楽しんで読もうとする。

・書いたものを**発表し合い**，表現の仕方に着目して**助言し合って**いる。

・登場人物の相互関係や心情，場面についての描写をとらえ，優れた叙述について**自分の考えをまとめる**とともに，それを**発表し合い**，**広げたり深めたりしている。**

・文章にはさまざまな構成があることを知り，その効果について意識している。



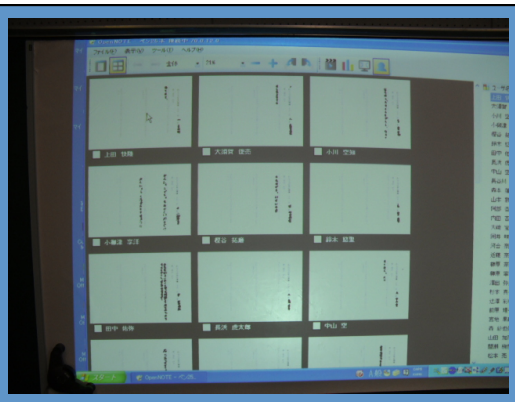
わらぐつの中の神様　五年一組　番（　　）

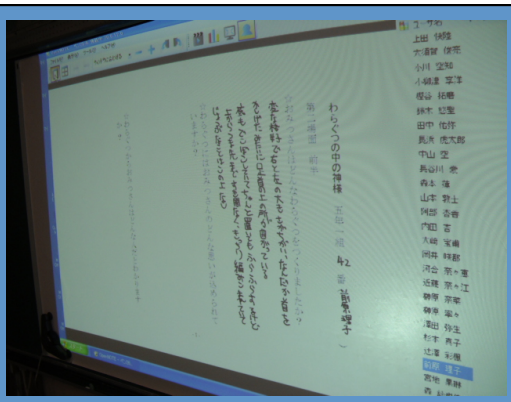
第二場面　前半

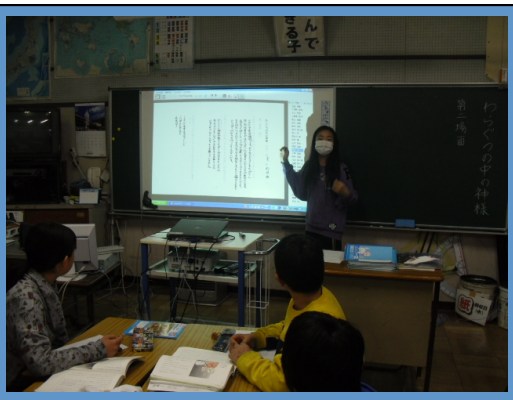
☆おみつさんはどんなわらぐつをつくりましたか？

☆わらぐつにはおみつさんのどんな思いが込められていますか？

☆わらぐつからおみつさんはどんな人だとわかりますか？



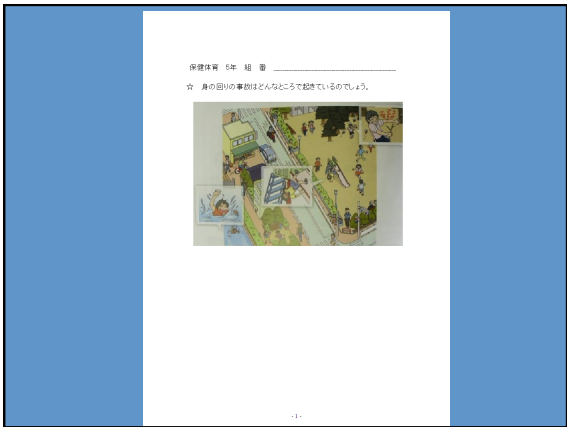




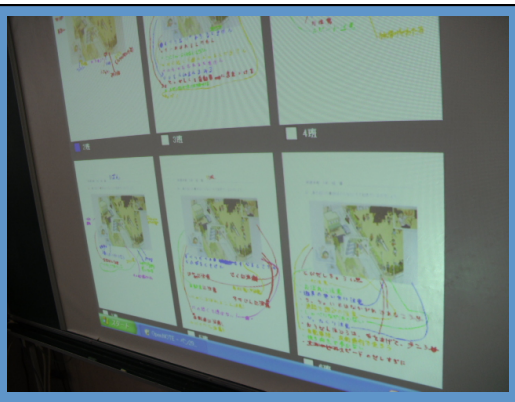
５年　保健体育　けがの予防

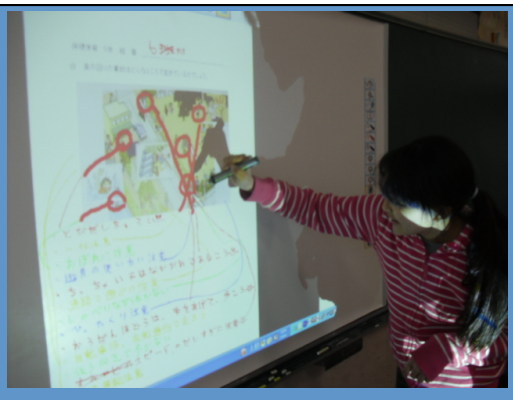
目標

交通事故や身の回りの生活の危険が原因となって起こるけがの防止，簡単なけがの手当について，課題を設定し，解決の方法を考えたり，判断したりしている。

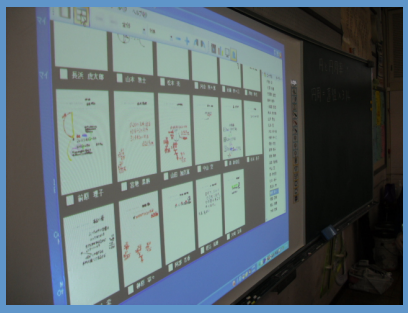

保健体育　5年　組　番　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☆　身の回りの事故はどんなところで起きているのでしょう。



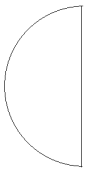


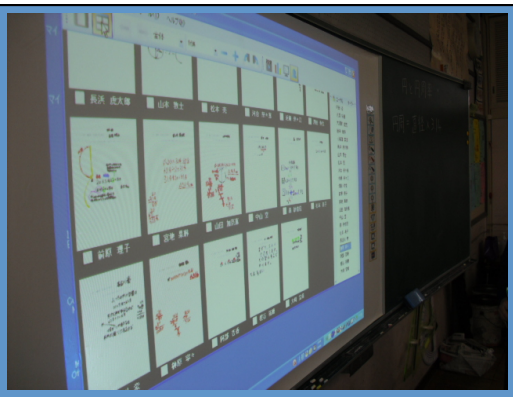
5年　算数　円と円周率

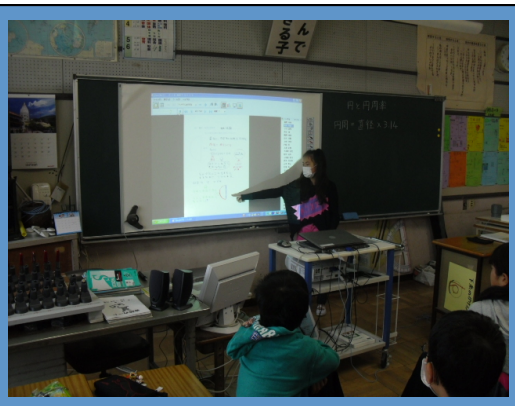


5年　算数　円周と円周率　＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

☆この半円の周りの長さは何センチでしょう？

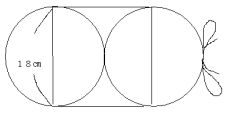


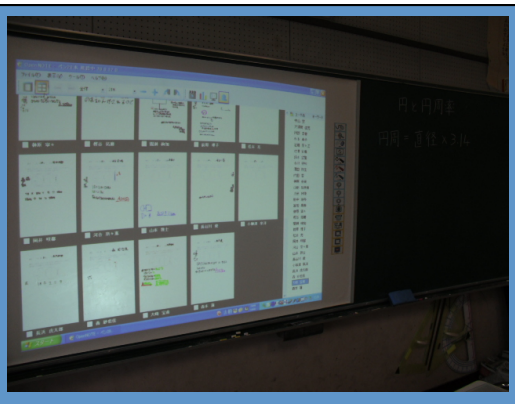


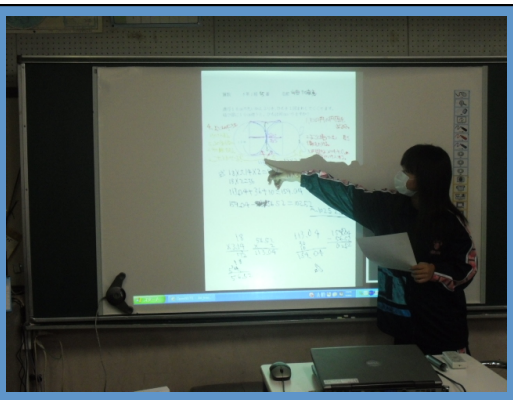


算数　　5年1組　　番　　名前

直径１８cmの丸いかん２つを、ひもを１回まわしてくくります。
結び目に１０cm使うと、ひもは何cmいりますか？







1年目　デジタルペンを使ってみて

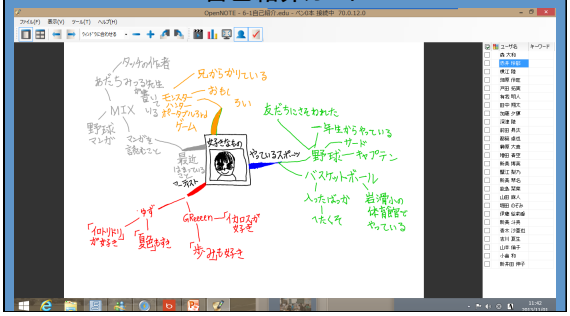
・デジタル機器への入出力を全く意識しなくてよい。
・グループでの話し合い活動が活性化する。
・みんなの前ですぐプレゼンができる。
・1枚の紙の中に自分の考えをまとめる。
・お互いの考えを共有できる。
・学習の活動が個人の変容と共にデジタル記録できる。

・教材作成の可能性
・音声、動画との組み合わせ
・**他のデジタル機器との組み合わせ**

思考の可視化

マインドマップ

学級活動
クラス作り
自己紹介カード



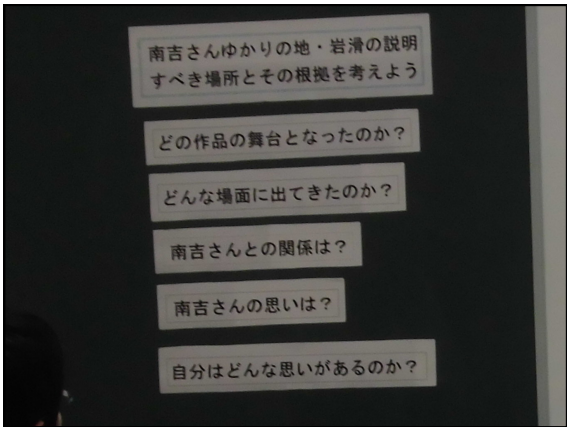
6年　総合的な学習の時間
新美南吉の案内人になろう

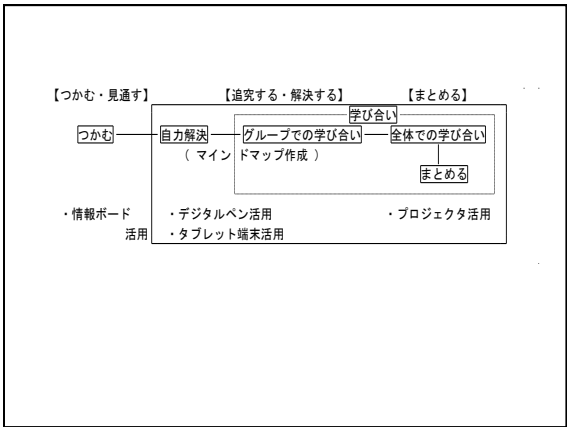
目標

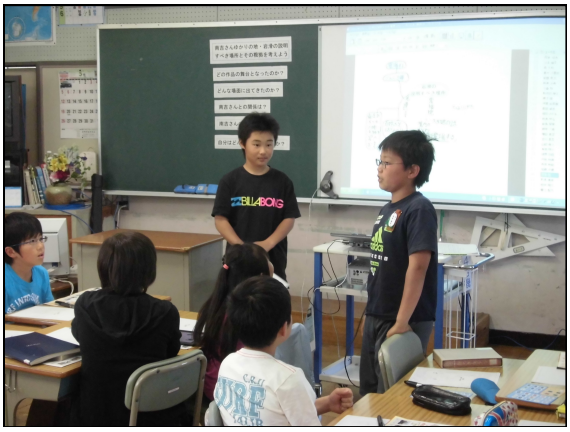
- 取材・調査・案内活動を通して様々な人と進んでふれあう力や地域を大切にする心情を養い，今後も**積極的に地域にかかわろうとする**ことができる。
- 友達と共同して解決するべき課題を明らかにし，必要な情報を集めて整理・比較・関連付けて考えることができるとともに，ICT機器を活用して**自分の思いを効果的に表現**することができる。
- 新美南吉の生き方を通して，自分らしい心豊かな人生を送るには，**夢や希望をもつこと，誠実に努力すること，他人を思いやること**が大切であることに気付くことができる。

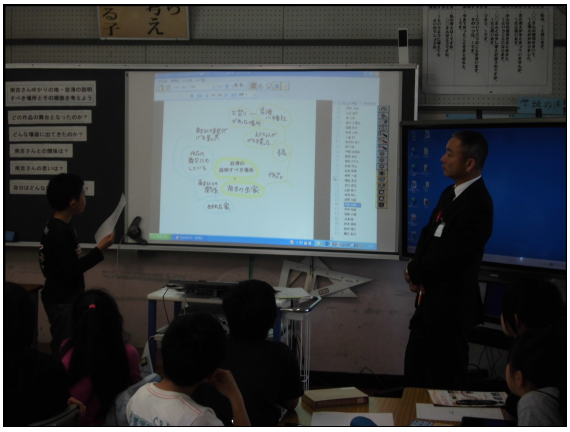
問題を解決する力

- 地域に対する興味・関心をもち，**自ら追究したい課題を決定**している。
- 課題を解決するために**主体的に粘り強く追究活動**に取り組もうとしている。
- 学習したことや思いを相手に**分かりやすく表現**している。


南吉さんゆかりの地・岩滑の説明すべき場所とその根拠を考えよう
どの作品の舞台となったのか？
どんな場面に出てきたのか？
南吉さんとの関係は？
南吉さんの思いは？
自分はどんな思いがあるのか？


【つかむ・見通す】
【追究する・解決する】
【まとめる】
学び合い
つかむ
自力解決
グループでの学び合い
全体での学び合い
（ マインドマップ作成 ）
まとめる
・情報ボード活用
・デジタルペン活用
・タブレット端末活用
・プロジェクタ活用





6年　社会
明治維新から世界の中の日本に

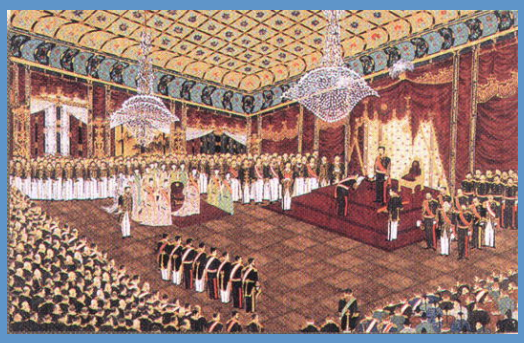
目標

・日本の近代化の進展と近代化に努めた人々の働きや、外国との関係につて**関心をもち、意欲的に調べようとする。**

・日本の近代化の進展やそれに伴う政治社会の仕組みの**変化について考え、表現する**ことができる。

・日本の近代化の進展や近代化に努めた人々の働きなどについて、**資料を活用して調べる**ことができる。

・日本の近代化が進められた過程やそれに伴う**政治や社会の仕組みの変化**、産業の発展と外国との関係について**理解する**ことができる。



タイトル「大日本帝国憲法」の絵を見て質問を5つ考える。

ヒントの画像をタブレットで見る。

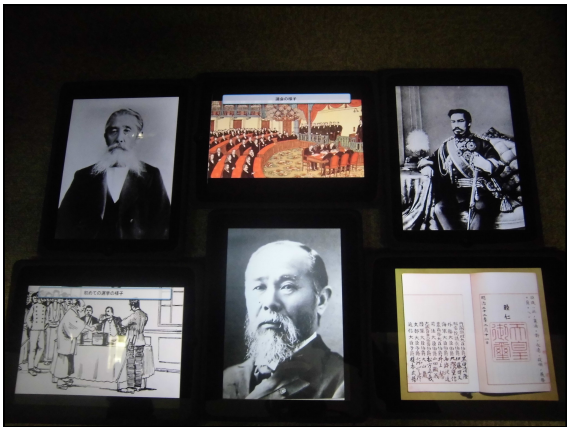
教科書、資料集、タブレットを見て、デジタルペンで調べたことを書く。

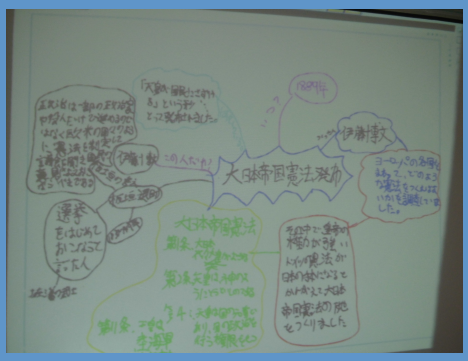
二人で相談しながら書く。

グループで話し合う。（4人）

自分たちのシートをブラッシュアップする。

クラスで発表する。





タブレットとの併用で

- タブレットとの併用で、過去の学習のデジタル成果を活用することができる。
- タブレットで取材した物をそのまま使うことができる。
- カラーの資料や図表を簡単に配信して分析させることができる。

成果と課題

- デジタルペンやタブレットなどを協働学習に活用することにより，自分の考えや友達の考えを伝えやすくなった。また，これら機器を効果的に活用する能力を身に付けることができた。
- 出力端末としてのデジタルペンを持たせることにより，発言力を持たなかったり，ノートになかなか書き出せなかったりした下位児童に対して，端末を持つ＝マインドリセット的な教育効果があらわれてきた。
- 写真や映像をタブレットで扱っていき，グループや全体でのプレゼンテーションを行っていく中で，写真や映像を読み解く力や複数の資料を分析して考える力、言葉を大切にして表現する力がついてきた。
- 自分の考えをまとめていく過程において，常にグループ内や全体での発表を視野に入れてまとめていこうとする姿勢が見られるようになってきた。
- 今回の実践において，思考の順番までが発表の材料になり得た。今後は，質のよいデジタルコンテンツを含んだ児童用デジタル教科書に，思考の過程が残せるデジタルワークシートを開発したいと考える

講演４

紙にデジタルの特性をプラス　デジタル教科書時代のノートテイキング

菊地秀文（世田谷区立砧南小学校／NPO法人教育テスト研究センター）

講演動画：

http://www.youtube.com/watch?v=8dvugna-C6c

これまでの私の実践は、タブレットを紙のノート代わりにする、タブレットを紙のノートに近づけるというアプローチで行ってきました。

紙のノートに対してのタブレットのデジタルノートのよさというと、

①非破壊編集、すぐに消せること、編集の容易さ

②タブレットの１台の画面で表示されるので視点移動が少ない

③書くのが苦手な子に対しては、動画や音声ファイルを埋めこむといったマルチメディア表現ができることでノート支援になる

④保存性に優れる。１つのタブレットの中でノートが一体化することで、１つのまとまった知識として扱うことが可能になったこと

が挙げられます。

一方でタブレットのデジタルノートの現在の課題です。

まずは、一覧性です。例えば、こちらはデジタル教科書上に書き込みをしているシーンですが、普通だったら、こにノートがある状態で課題をやるわけです。ところが、この中に問題も本文も含まれるわけですから、課題を解いていく中で、スクロールなども頻繁に行ったりするうちに思考が分断してしまうなんていうことがありました。

それから、手書き入力の解像度です。タブレットでは、紙と同じようになかなか綺麗には書けない、特に画数が多い漢字などは難しいという声が子どもたちから挙っていました。

そこで、デジタルを紙に近づけるのではなく、紙をデジタルに近づけたらどうだろうと。逆のアプローチで進めてみました。紙の特性を生かす訳ですので，先ほどお話しした一覧性、手書き文字の解像度といったものがクリアされます。A3ぐらいの領域も使うことができます。そこにデジタルの要素を加えていくとどんな効果が生まれるのか、子どもたちは何を求めているのか、そこを明らかにしてみようと思いました。

デジタル化したデータはタブレットで子どもたちが操作できるようにしました。１人１本デジタルペン、グループに１台のタブレット、４本のデジタルペンが１台のタブレットに紐づくような環境で実践を行いました。今、画面にデジタルペンで入力した内容が表示されています。これを子どもたちが操作できるようにデザインしました。

それでは、その実践をお見せしたいと思います。

これは、iPadとデジタルペンの組み合わせです。これが今後考えられるデジタル教科書の形です。紙とのハイブリッドをやってみています。現時点ではiPadとデジタルペンの直接の連携はできていませんが、子どもたちが紙に書いたものは電子黒板に送られて表示されます。

今度は、他の児童たちのノートが表示されている画面を、子どもたちが手元のタブレットで直接操作できるようになったらどうだろうかということです。

これが、実際に子どもが手元のタブレットを操作している様子ですね。デジタルペンを使うことによって、手元にあるタブレットに紙に書いた内容がどんどん表示されていきます。子どもたちは必要に応じてタブレットを見ていきます。

ここまで算数でやっていましたけれど、国語でも同じように教科書を見ながらやっています。紙に書いたものが、デジタルペンを介することで、こちらの端末にこうして並べて表示されます。これは広告のキャッチコピーを考えるという授業でした。

これは、自分がやったものを再生して、説明している様子です。このデジタルペンの凄いところは，画像ではなく、ストロークデータで記録が取られていますので、どういう順番で書いていったのかを表示できるわけです。

普通ならば、一斉授業で、教師がこのような形で前に提示するのを、子どもたち自身が使いこなしながら、自分たちの発表のツールにしています。

子どもにとって、このように順番で出てくるということは大事なことです。どのような順番で考えたのか、発表する時に文字量が多いと混乱してなかなかどういうことを言ったらよいかわからない子もいます。しかし、自分が考えた通りに再生でき、それにそって発表することができるので、発表支援になるわけです。

同じような形で、今度は算数での実践です。実は画面にバーが出ていまして、バーを押すと思考過程をジャンプさせたりできます。この子はジャンプさせて説明しています。説明しているのは、こういう式の順序でやりましたということです。紙のノートをつきあわせている状態では、こういう説明の仕方はできないですよね。

あと、全部を表示させるだけでなく、このように注目させたいところだけを表示させるなんてこともできます。これは社会科のワークシートを部分的に切り取って、自分がほしい情報だけを表示させて比較しているというシーンですね。他の子は他の子で、自分のペースで進めています。操作している子は、この比較情報をもとに、ヒントにして進めたいと思ったからこう使っています。それぞれの課題に応じて、必要な時に他の児童のノート内容を利用することによって、自分の支援として使うことができる訳です。必要がないといえば利用しないということもできます。このように個に応じて自由に選択できるようにしています。

これは、自分がどこに着目しているかを◯をつけて、◯をつけた順番を再生させることによって、どういう順番で着目していったのかを発表している場面です。

さらに、こうして比較したことをもとから、新しいことを発想し、さらにノートに書き進めていくなんてことも見られました。

このように、これまでは教師が使っていたデジタルペンの支援ソフトを、子どもたちに使わせてみたらどうなるのかということをやってみました。結果、非常に大きな可能性が見えてきました。

これまでの先生とは違った視点で効果を述べます。

まずは焦点化させることができるようになりました。紙だとバーンと全てが表示されてしまいます。でも、ポイントを絞って比較するなんてことができる。それから、見るのが苦手な子にとっては拡大するなんてこともできます。さらには、焦点化するということは情報量を減らすということでもあります。紙一枚分の情報量が多くてわからなくなる子には、情報を減らすというのは有効な支援になります。それからポイントを絞って比較できるようになったのも大きな点です。

次に、思考過程の再生については先ほどから何遍も言われているところです。

さらに、画面に自分のノートが他の児童のノートと一緒に表示されていることで、自分が参加している、自分がその集団に貢献しているという意識、自己効力感と呼ばれて

いるものが高まるというのが言えます。これは子どもたちへのアンケートでわかったことです。他の子ががんばっている様子が見えてくるわけですから、外的、内的な部分での動機付けにもつながったようです。

まとめると、
・動機づけ（外的・内的）
・書き方支援、発表支援
・焦点化して比べる学習で深まり
・画面を通してのアイディアの想起、共有
といった効果が見られました。

そして、その結果、デジタルペンとタブレットを用いることで子どもたちだけでどんどん自発的に学習を進めていくことができました。紙に、ちょっとしたデジタルの要素をプラスすることで、このようなことが可能になりました。

今後の課題です。

デジタルペンを活用することでとても有意義なデータが取れます。では、その分析方法をどうしていくのか、学力を測定する時にはどうしたらよいのかということが課題です。

また、先ほど、現在のタブレットの課題ということで、一覧性の問題、手書き文字認識の解像度の問題について話しました。そこに関しては、技術が進歩していくと解決されていくと思います。今は、タブレットでできないから、紙でやっていることが、将来は変わってくる可能性があります。そうしますと、紙そのもののメディア特性とは何かというものを、今後突き詰めていく必要があります。

最後ですが、私が考える学力についてです。
この写真は同じ課題をiPadでやっている子、紙のノートでやっている子の写真ですけど、私のクラスでは同じ課題を、自由にメディアを選択させてやらせています。「自分が最大のパフォーマンスを発揮できるメディアを選んでやりなさい」と指導しています。自分がどうしたら学力を発揮できるのか、メディアを自分で選択できる力というのが、これからの学力の１つになってくるのではないかと考えています。

参考資料：
朝日新聞デジタル総合ガイド：『防災学習でi-Pad駆使、記事活用で「対話」に活気』
http://digital.asahi.com/info/school/casestudy06.html

教育とICT Online（日経BP社）：『【世田谷区立砧南小学校】デジタルペンや「XingBoard」の活用で思考過程を共有』
http://pc.nikkeibp.co.jp/article/news/20131031/1110545/

紙にデジタルの特性をプラス
デジタル教科書時代のノートテイキング

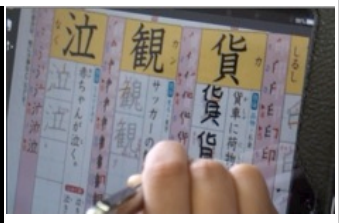
世田谷区立砧南小学校　教諭
NPO法人教育テスト研究センター　連携研究員
菊地　秀文

自己紹介

- 世田谷区立砧南小学校教諭
- NPO法人教育テスト研究センター連携研究員
- ノートテイキングにおける紙とタブレットのメディア特性に関する研究

2012年度からの実践研究

- 東京都公立K小学校第４学年
- タブレットを紙のノート代わりにするアプローチ



デジタルノートの効果

- 非破壊編集、すぐに消せる、編集の容易さ
- 視点移動の少なさ
- マルチメディア表現
- 発展性
- 保存性・ポートフォリオ
- 自動採点

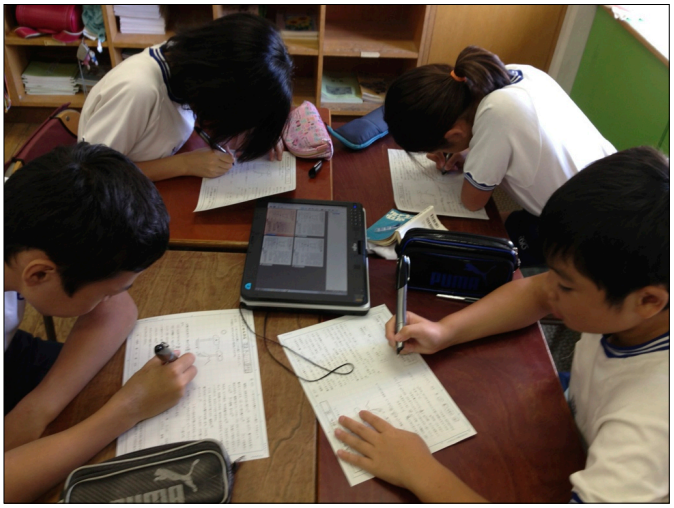
タブレット上のノートの現時点での課題

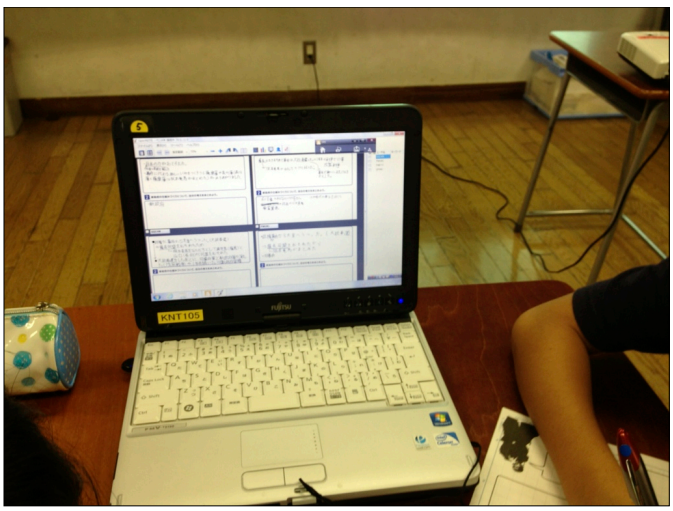
- 一覧性
- 手書き文字入力の解像度の低さ
- 思った手書き文字入力ができない

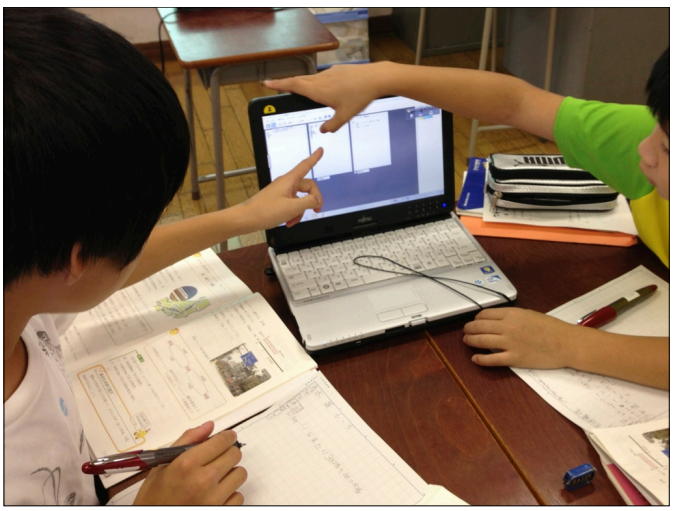
逆のアプローチ

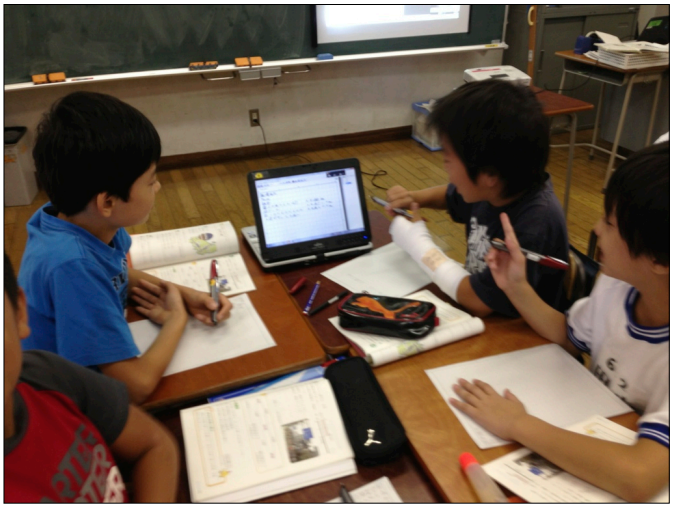
紙のノートにデジタル特性を

- 一覧性
- 手書き文字の解像度
  - 上記をクリアした上でノートのデジタル化に必要とされる要素は？
  - 子供自身がタブレットでデータを操作できるように









紙のデジタル化で可能になったこと

- 焦点化、拡大、情報量を減らす
- 焦点化した情報の比較・分類
- 思考過程の再生
- １つの画面に１つの知として一体表示

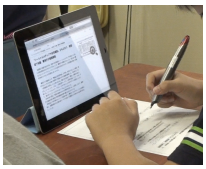
紙のデジタル化の効果

- 動機づけ（外的・内的）
- 書き方支援
- 発表支援
- 焦点化して比べる学習で深まり
- 画面を通してのアイディアの想起、共有

紙にデジタルの特性をプラスすることで
より主体的な学習が可能になる可能性

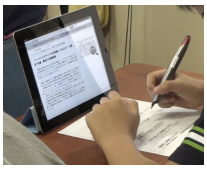
今後の課題

- デジタルペンで収集された教育用ビッグデータの分析
  - 子供たちの学習は現在、紙の上でペンを使って行われている。



今後の課題

- ２１世紀型スキル測定方法の開発
- タブレットは近いうちに一覧性、手書き文字入力の解像度の課題を克服できるだろう
  - 紙の本来のメディア特性の追求



今後の課題

- デジタルペン対応コンテンツ
- デジタル教科書との連携

これからの学力

- 自分のパフォーマンスを最大に発揮できるメディアを選択できる力

講演 5

デジタルペンの今後の可能性

坂本早苗氏（DNP 大日本印刷株式会社）

講演動画：

http://www.youtube.com/watch?v=HYvzamBUZa4

弊社では、デジタルペンを企業分野で導入してきたこともあり、その実績も踏まえ、

デジタルペンの今後の可能性についてお話していきたいと思います。

その前に、今までの授業の紹介の中で、いくつかないものもありましたのでそちらを

まず紹介いたします。

＜特別支援での利用について＞

青山小学校さんが特別支援学級でも使われていたのですが。こちらが取材できていないので、私が知っている範囲でお話しますと、肢体不自由の・・車イズの子どもたちが電子黒板が入っても電子黒板が使えないという状況にありました。そのときに、自分たちの席から紙に書くと電子黒板に投影できるので、そういったクラスで使われた例があります。それと、弱視のこともたちの支援にもなるのではないか、というお話をはじめているところもあります。弱視の子どもがタブレットを持っていて、他の子どもたちが紙に書いた内容を（さきほどの藤の木さんと同じように）タブレットでみせることができますので、自分なりに拡大したり、焦点化したり、再生したりできます。理解を深める支援ツールになるのではないか、と話をしている先生もいます。

＜海外での利用について＞

次に日本だけでなく、海外の状況についてもお話しますと、実はこのデジタルペンは台湾・韓国･中国でも使われております。最初に菊池先生のお話にもありましたように、日本というのは漢字の文化ですので、画数の多い文字をディスプレイ上に書くというのは、難しいときもあると思います。そういった文化圏においては、やはりこういった紙とペンのツールが評価されはじめてきています。

＜塾での利用について＞

今日もワオコーポレーションさんにお越しいただいているのですが、塾の方でも活用が進んでおります。ワオさんの方では、このペンを家庭に配布して・・・家庭学習に使っていたり、遠隔の家庭教師サービスや遠隔授業でも使っています。将来、学校と家庭がつながっていったときに、参考になっていく事例のではないかと考えております。

ここまでが補足となりますが・・・

デジタルペンというのは、社会のあらゆる場面で使われています。

教育だけではなくて、実はこのペンは、企業の業務システムで使われたのが、（国内では）最初の導入でした。大日本印刷はユーザーインターフェースにこだわり、企業・教育・コンシューマー向けに製品・サービスを提供しています。

デジタルペンの今後の可能性を、３つの視点からお話します。

１つは、デジタルペンの位置づけが変わってきました、という話。

２つ目は、デジタルペンとデジタルペン対応素材がどんどん進化しています、という話。

３つ目は、デジタルペンが取得したデータの活用について、どのようなことをしていこうと考えているか、

この３つの視点でお話させていただきます。

＜デジタルペンの位置づけ＞

デジタルペンは、これまでタブレットやＰＣの競合のツールということが、言われていました。これは企業（システムの分野）においても同じでした。ところが、最近は企業の業務システムにおいても、（デジタルペン）は補完・共有しあうツールになりつつあります。

企業の業務システムとしてスタートしたデジタルペンですが、少しその歴史をご紹介したいと思います。

２００３年から、国内においてデジタルペンが導入されてきました。最初（の事例）は、（塾の）ワオ・コーポレーションさんで採点業務に使っていただきました。この時代は、キーボード入力か手書き入力かを議論されていた時代で、手書き入力の方は１００％テキスト化が難しいので、現場の方々は「手書き入力すごくやりやすいね」と言って頂けるのですが、情報システム部門の方からはＮＧを出されている、という状況でした。ただ、社内のシステムを構築する場合は、社員にＰＣの活用を強制できますので、キーボードでの入力システムがどんどん進んでいったという状況です。ですので、キーボード入力ではどうしてもだめだ、ということが顕在化してる業務で（デジタルペンは）採用されていった、というのがその頃の状況です。とはいっても、これだけの場面で手書き入力インターフェースのニーズがありましたので、そこで使われておりました。

ところが、この状況がいっぺんしたのが、2010年。iPadの登場でだいぶ様相が変わってきます。これまではキーボードでないとだめだ、の一辺倒だったのが、iPadが登場したことで、逆に手書きの入力インターフェースががだいぶ見直されてきました。生活者向けのシステムにiPadを使っていくという企業が急増しました。私たち、これ追い風になるかなと思ったのですが、まったく逆でした。デジタルペンいらないんじゃないか、といわれた時代でもありました。もうiPadで全部できちゃうからいいよ、と。なんでもできるiPadというとで、急速に広まったがゆえに、逆にiPadでできることと、できないことが見えてきたんです。iPadは閲覧操作に非常に秀でているのですが、申込書のような、記入項目の多い手書きの入力場面では、やっぱり書けないね、という話がでてきました。そこで、企業の業務分野においても、タブレットとデジタルペン、いいとこどりで共有していくべきなんじゃないか、というお話がでてきたのが最近です。で、実際にそういう導入の仕方をされたのが、こちらに記載の企業になります。

（太陽生命様の例を簡単にご紹介：商品紹介はタブレットで、告知書はデジタルペンで記入したものをタブレットに直接入力しエラーチャックをかける、組み合わせの運用を紹介）ニュースリリース：http://www.dnp.co.jp/news/10024661_2482.html

（香川県救急医療の分野の事例紹介：デジタルペンは救急車の中で利用。患者の状況を細かい文字でスピーディに記載する必要があるためデジペンを使い、伝送や記載内容の閲覧に携帯端末やタブレットを用いている例を紹介。）

ＮＴＴデータ様の香川県救急医療事例紹介ＨＰ：

http://www.nttdata.com/jp/ja/case/voice/2013041501.html?fm=f1

ＮＴＴデータ様の香川県救急医療ＣＭ：

http://www.nttdata.com/jp/ja/corporate/profile/pr/tvcm/index.html#emergency

このように適材適所、組みあわせで、それぞれの特長（長所）を活かした使い方をしていただいております。業務分野において、もうハイブリットの活用というのが進みつつあります。

（教育分野においても）これまではタブレットか紙かの議論だったのですが、ハイブリットで利用していきたいよね、というお話、だいぶいただくようになってきました。

ちなみに紙とデジタルペンで実践いただいていている学校で、公開できる範囲があちら（壁）に100校以上（リスト公開で）あります。昨年から教育委員会などにご紹介を

始めていまして、すでに200校、今年度中に500校規模での導入を見込んでおります。

こういった、今までの紙にデジタルを持ちこんでいるだけですので、本当にいろんな授業ができます。その授業に、さきほど藤の木小さんであったように、タブレットを持ち込むと、もっと効果があがるんじゃないか、ということで、タブレットを導入している学校がデジタルペンに注目していただいております。

教育分野においてもそういう流れがでてきたのと、

もう１つ、コンシューマ分野においても、iPadの横にデジタルペンと紙のノートを置く商品「Libescribe３」が、海外では発売されました。このような紙のノートにデジタルペンで書くと、リアルタイムにiPadに表示（入力）されるというものです。

こんな形で、企業・教育・コンシューマの分野において、タブレットの横に紙とペンを置いていくという流れがでてきております。

参考までに、菊池先生がやられた実践は、直接ペンのデータをタブレットにつなぎまして、それをタブレット側のwifi通信で、教師用のＰＣに（ペンのデータを）送り込むという（システム利用の）実験を終わらせておりますので、こういったタブレットバージョンのもの（ペン製品）も、弊社としては製品化をしていきたいと考えております。

そうしますと、さきほどご指摘がありました「配線が多くて困る」ということでしたが、タブレットとペンだけをもっていくだけで、（従来製品と）同じ授業ができますので、配線の問題も解消できると考えております。

＜デジタルペンとペンの対応素材の進化＞

次に、デジタルペンとペンの対応素材の進化ということで・・・

デジタルペン、実はどんどん進化していきます。音声付のペンというのが、ソースネクストさんや学研さんから販売されます。

また、デジタルペンで読取るドットパターンを（紙だけでなく、）大判のスクリーンに印刷し、電子黒板的に使える商品も発売されています。紙からスクリーンの方に素材が変わってきております。（具体的な商品化メーカーの紹介）

さらには、このドットパターン、実はタブレットのディスプレイに印刷して組み込まれた製品をだしたのが、パナソニックさんになります。

１本のデジタルペンで、紙にも書け、スクリーンにも書け、ディスプレイにもかけるような世界が今後で広がっていく可能性があります。

＜デジタルペンが取得したデータの活用＞

最後にデジタルペンが取得したデータの活用についてです。

実は企業分野においては、・・・すでにデジタルペンを導入いただいた企業さん、このストロークデータを活用していただいています。

例えば・・・企業なんで帳票系のお話が多いのですが、ある帳票の各項目に記入された順序とか、時間を分析し、正しい伝票処理が行われているのか、というのを把握し、業務指導のポイントを把握していく、ということをしていたり、帳票の記入を、誰が・何時に・どういう順序で記載していったかという、トレーサビリティをとることによって、業務の滞留がどこで起こっているか、ということを裏で分析していく、これは、人員配置の見直しというところにつながっていきます。

また、話題としてでているのは、例えば、高齢者の方が帳票記入に要した時間、どの記入項目でつまづいてしまっているのか、ということをみて、帳票の欠点（書きにくいところ）はどこなのかを分析し帳票を再設計していけないか、といった話もありました。

当然、教育業界、塾では、そういう取りくみはなされていまして、子どもが解答にかかった時間とか、家庭での学習時間というものをみて指導にあてていくという取り組み進んでいるようです。実は、今日いらっしゃっているワオ・コーポレーションさんのＷｅｂからださせて（スク

リーン表示）いただいているのですが、「解答のプロセスを指導します」ということが紹介されています。
　「デジタルペンで記入した解答過程はどこにどれだけ時間がかかったのかグラフで可視化されます。宿題の解答についてもグラフをもとに指導し、時間配分を見直します。」
　家庭などで学習した内容、ペンではデータとしてとれておりますので、その時間を分析して指導にあてています、ということが塾ではすでに始まっているということです。

　このようにデジタルペンのデータというのは、ビックデータになっていく可能性をもっております。

　タブレット授業の時代に向けて、ということですが・・・さきほど菊池先生のお話にありましたように、タブレット、そのうち一覧性をもてるような大きなものもでてくるでしょうし、大きいといっても高額ではなく、きっと安くて軽いものもでてくると思います。また書き込みやすさ、というところも研究が進んでおりますので、タブレットの進化も今後期待していけるところです。
　ただ、タブレットが進化するまでの間、（文字量が多い）手書きの学習情報の活用をまったく検討（研究）しない、というのではなく、今できるツール、こういった紙とペンの今あるツールから（取得できる）デジタルの手書きの学習情報をどうやって活用していくか、ということを、今からでも研究できるんではないか、と考えております。指導にどう反映するべきか、ですとか、より効果的なデジタル教材のあり方というものを研究していくことができるのではないか、と考えております。
　この研究は、ゆくゆくはタブレットの本格的な授業ができるようなったときに、寄与していけるのではないか、と考えております。

　簡単ではありますが、以上となります。ありがとうございました。

DNP

デジタルペン
今後の可能性

2013年 11月 1日
大日本印刷株式会社

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

補足）教育現場での活用の広がり・可能性

➢学校

特別支援（肢体不自由、弱視の子どもたちの支援）

ー記述内容の拡大 焦点化 情報量を削る 再生機能

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

補足）教育現場での活用の広がり・可能性

➢海外

台湾、韓国、中国・・の教育現場でも採用

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

補足）教育現場での活用の広がり・可能性

➢塾

家庭学習、遠隔家庭教師、遠隔授業

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンは社会のあらゆる場面へ（企業・教育・個人）

DNP　UI（ユーザーインターフェース）へのこだわり

企　業　　教　育　　コンシューマ

業務システムのUI　授業支援システム　デジタルノート

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

テジタルペンの今後の可能性

視点1　デジタルペンの位置づけ

視点2　「デジタルペン」と「ペン対応素材」の進化

視点3　デジタルペンが取得したデータの活用

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

テジタルペンの今後の可能性

視点1　デジタルペンの位置づけ

視点2　「デジタルペン」と「ペン対応素材」の進化

視点3　デジタルペンが取得したデータの活用

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

視点1　デジタルペンの位置づけ

デジタルペンは、
タブレット・PCの「競合」ツールから、
「補完・共有」ツールへ

企　業　　教　育

業務システムのUI　　授業支援システム

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンは企業の業務システムのUIだった

➢学校現場で使われているデジタルペンは、
企業の業務利用からスタート

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの企業利用（2003～2010）

➢キーボード入力か？　手書き入力か？

➢手書き入力は100%のテキスト化は難しい
（OCR認識の課題）

←入力現場は歓迎／情報システム部門はNG

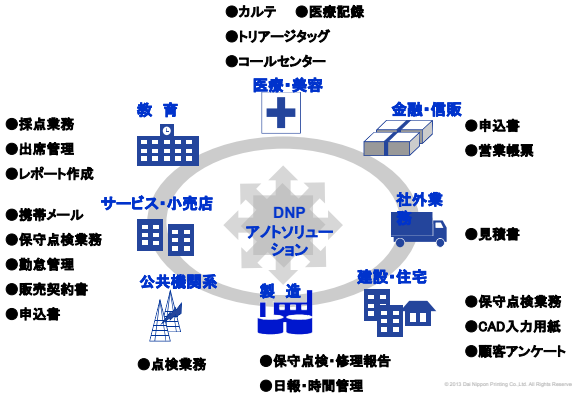
←社内システムの場合は、“社員”にPC活用を強制できる

➢入力のユーザビリティについてニーズが顕在化している
業務で採用

競合・適材適所 ⇒ PC キーボード入力 vs デジタルペン 手書き入力

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

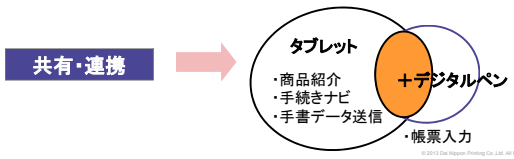
デジタルペンの企業利用（～2010）



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの企業利用（2010～）

- iPad登場で、手書き入力インターフェースのニーズが顕在化・再評価。
- 生活者向けシステムにタブレットを検討する企業が急増。　←手書き入力にデジタルペンは不要！？
- しかし閲覧操作には秀でるものの、記入項目が多い手書き入力には不向きとの意見も多く、デジタルペンとのハイブリット導入のニーズが顕在化する。



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの企業利用（2010～）

【大手企業採用の一例】

香川救急医療、太陽生命様、JCB様ほか

太陽生命のデジタルペンとタブレット活用のニュースリリース
http://www.dnp.co.jp/news/10024661_2482.html

NTTデータ様の香川県救急医療に関するHP
http://www.nttdata.com/jp/ja/corporate/profile/pr/tvcm/index.html#emergency

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの企業利用（2010～）

【大手企業採用の一例】

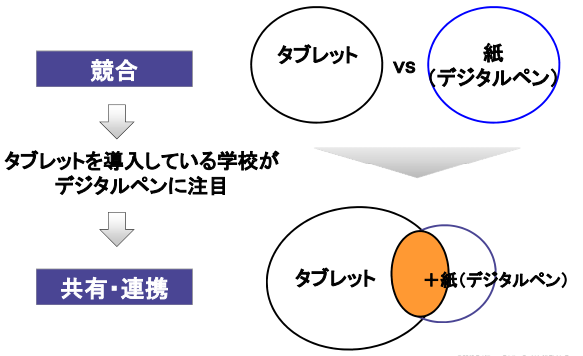
香川救急医療、太陽生命様、JCB様　ほか

香川県救急医療　（NTTデータ様ホームページより抜粋）

http://www.nttdata.com/jp/ja/corporate/profile/pr/tvcm/

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの教育利用における位置づけの変化

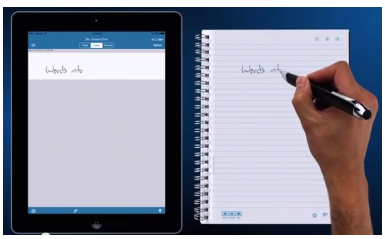


© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの位置づけの変化

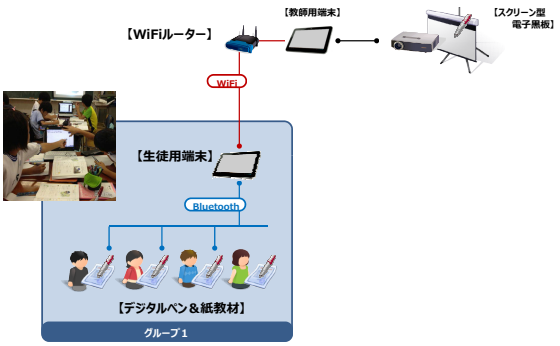
- コンシューマ分野においても・・・

iOS端末とBluetooth接続で入力文字を連係させるペン「Livescribe 3」



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

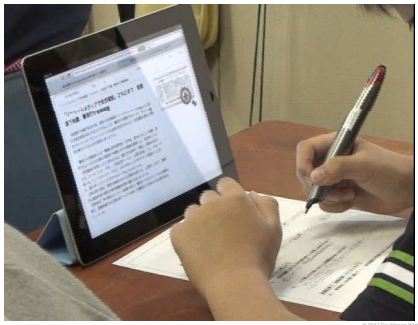
参考）菊地先生が実践した授業システム



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

タブレットとデジタルペン

タブレットとデジタルペンはハイブリット活用へ



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

デジタルペンの今後の可能性

視点1　　デジタルペンの位置づけ

視点2　　「デジタルペン」と「ペン対応素材」の進化

視点3　　デジタルペンが取得したデータの活用

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

視点2　デジタルペンとペン対応素材の進化

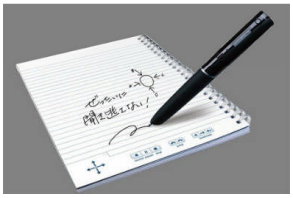
➢音声機能付きペン

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

視点2　デジタルペンとペン対応素材の進化

➢音声機能付きペン

学研様



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

視点2　デジタルペンとペン対応素材の進化

➢スクリーン

ニチレイマグネット
MSI-60725/70795/76865

キクチ科学研究所
MGSR-85WXW/MGPA-85WXW

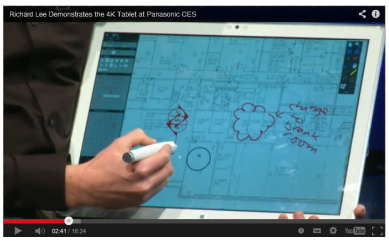
桑雨
WOL-D20V/D30V

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

視点2　デジタルペンとペン対応素材の進化

➢ディスプレイ

パナソニック様



© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

テジタルペンの今後の可能性

視点1　　デジタルペンの位置づけ

視点2　　「デジタルペン」と「ペン対応素材」の進化

視点3　　デジタルペンが取得したデータの活用

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

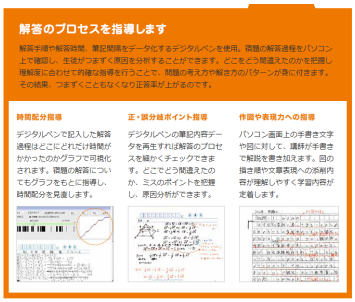
視点3　デジタルペンが取得したデータの活用

- 帳票の各項目に記載された順序・時間を分析
  - ←正しい手続き・伝票処理が行われたか
    【業務指導のポイント把握】
- 帳票記入を誰が何時にどの順序で記載したか
  - ←業務の滞留がどこで起こっているかを分析
    【人員配置見直し】
- 高齢者が記入に要しした時間、どの記入項目でつまづいているか
  【帳票再設計】
- 子どもが解答にかかった時間
  【授業のカリキュラム見直し】
- 家庭での学習時間
  【生活指導】

デジタルペンのストロークデータ収集
ビックデータとして活用

補足）教育現場での活用の広がり・可能性

- 塾　　家庭学習、遠隔家庭教師、遠隔授業



ワオ様ホームページより
http://netkatei.wao.ne.jp/about/

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

“タブレット授業”の時代に向けて

- 手書きの学習情報（ビッグデータ）の活用研究
  - ー指導にどう反映すべきか？
  - ーより効果的なデジタル教材のあり方

- デジタルペンは橋渡し的な役割を担う
- 本格的なタブレット授業の時代に寄与

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

ご清聴ありがとうございました

© 2013 Dai Nippon Printing Co.,Ltd. All Rights Reserved.

「デジタル教科書×デジタルペンがもたらす未来の教育」

パネリスト：寺本貴啓氏（國學院大學人間開発学部）　竹村郷氏（港区立青山小学校）

コーディネータ：菊地秀文（世田谷区立砧南小学校／教育テスト研究センター）

動画：

http://www.youtube.com/watch?v=A1WVG6RxewU

- 教材について

菊地）

今回は教材会社の方々がたくさん参加されています。学習者用のデジタル教科書は、まだ一般的に入手できず、もちろんデジペンと連携するというところまで至っていない状況ですが、今後、デジタル教科書・教材とデジタルペンがどのような形で連携するとよいか、また、こういった教材がほしいということがあれば、お話いただければと思います。

寺本）

教科書は文科省の検定等でしばりが厳しいというところがあると思いますが、ある程度の規制緩和で、内容は変えないけれども、例えば教科書にドットが打ってあるというようなものであれば、もちろん可能かなと思っています。

ただ、実際、学力という意味で活用面を考えたときに、教科書は情報を提供する、思考、実験、授業の流れをつくるという意図がかなり強いものです。思考ツールとしてはどうなのか、という部分があると思います。

もしも思考ツールとして考えるのならば、単元の後ろに考える部分がどの教科にもあると思うのですが、そのあたりで活用できるのではないかと思っております。

教材の方に関しては、一般企業の方でもやっているところがあると思いますが、子供達のつまずきをテストとかで調べていく点で非常に有効だなと思っています。例えば、テストをデジタルペンで行う。そして、思考過程を再生する。子どもたちがどういうところでつまずいているのかを見ることができる、そういうワンセットのパッケージは、これから役に立つだろうなと思っています。

今は、どちらかというと知識の暗記、それを表出するようなテストが多いんです。それに対し、思考過程を見ていくというテストは教科書でもそうですが、少ないんですね。ですから、そういう思考過程を表出できるようなパッケージを出すと非常におもしろいと考えています。

竹村）

教材ということでいいますと、子どもの欲求、やりたい欲求を満たしていくことが大事なのではないかな、と思います。

テストとか穴埋め式のものではなく、例えば教科書にのっている画像をもっと調べてみたい、もっとこの動画が見てみたいという欲求に応えられるものです。

または、全国の子たちがこの問題、この課題についてどういう答えを出しているのか、クラウドなどに蓄積して、それを参考にできるサービスです。我々は「学ぶことはまねすることだ、まねぶからきている。」と子どもたちに言っていますが、他の全国の子供たちのアイデアを活用して、自分のものに作り変える、こういったチャンスを教材の中でいただけるのならば、教科書よりもある程度しばりがなく学習できるのではないかな、と思っております。

菊地）

私の方も、お二人の先生がお話された通りのことを思っていました。ぜひ教材会社の皆様に実現していただけたらと思っています。

▪運用面の質問から

「運用していく上で最も課題になりそうな部分はどこですか？ＩＣＴに詳しい人がいなくても平気なものですか？」

竹村）

これは非常にハードルが低いと思います。ワゴンなどのセットを作って、コンピュータを起動してすぐに使えるようにすることで、今まで電子黒板を使ったことがない教員でもすぐ使えました。

実は、デジタルペンを最初に見せていただいたのは４年半前です。その時、デモを持ってきてくださったのですが、それをそのままの状態で、すぐに教室で使いました。子どもたちはすぐに使えました。教員はある程度できる教員でしたが、全く問題なく使えました。

菊地）

子どもたちはデジタルペンのキャップを抜けばすぐに使えます。デジタルペンが電池切れになるということがなければ、本当に簡単です。コンピュータのようにフリーズしたり、設定がどうのということと関係なく使えます。そういった手軽さがあります。

▪　教育用ビックデータとしてのストロークデータの活用のイメージについての質問

「教育用ビックデータとしてのストロークデータの活用のイメージについて、統計的に処理できるのかも含めてもう少し詳しく知りたい」

寺本）

ストロークデータの使い方というのが今後のキーかなと思っています。

結論からいいますと、統計的には検討できます。例えば、かかった時間・タイミング・内容という点においても、数値化して確認することは可能だと思います。

ただ、ストロークデータというのは、どちらかというと、質的データになりますので、量的にするには、その基準というものをつくっていかなければいけないんです。つまり基準をつくるには、何かの妥当な合意がないといけませんので、その辺の価値判断をできる人間が判断していかないと厳しいと思っています。

活用イメージについてです。例えば文章を書くにしてもテストにしても、つまずく場所っているのは似ています。例えば４０人いると、大きなミスが、つまずきが３つくらいありまして、あとは個別のミスとかっていうふうになってきます。そうなると、大きなミスはどこでつまずいているのかな、とかストロークデータをみていくと、かなり分析できるんだろうな、と思っています。それが、この先の可能性としては非常に大きいと思っています。

菊地）

ありがとうございます。竹村先生、現場の教員の立場としてストロークデータの活用はどういったことが考えられるでしょうか？

竹村）

経年で同じ単元、同じ課題でいくんでしたら、前の学年、先輩たちがどういうふうな考え方をしたのか、どういう反応を示したのか、ということをクラウド等に蓄積しておくことは必要と思います。

ただ課題がありまして、ネットの情報と同じく、あまりに蓄積してしまうと、それを選択するだけで時間がとられてしまう。ですから、あらかじめ教員が絞った状態で提示することが大事だと考えております。

▪ストロークデータの解析の視点・着眼点

「ストロークデータの解析において、どのような視点・着眼点をもって考えていけばよろしいでしょうか？（授業を行う際、教材作成の際）」

寺本）

これはまさに私たちよく研究でやっている手法と同じですね。たくさんのことを一遍に研究はできません。条件

を制御して１つのことが伸びたのかどうか、ということを調べていかなければいけないわけです。

だから私たちの場合は、例えば、表現力の中でも、順序よく書くことができるようにしたいとか、先ほどの理科でいえば、３つの内容を書かせたいという視点です。いわゆるゴールというものをはっきりさせるということです。学校の先生自身がこの授業で何を教えたいのか、ということをはっきりさせることが、解析よりも先にくるだろうな、と思います。

竹村）

パフォーマンス課題のお話をしました。パフォーマンス課題に対応しますのが、ルーブリックという評価指標です。この評価指標は、先ほどからビックデータという話がでておりましたが、たくさんの思考を集めて分析をします。どれくらい高度なところまであるか、思考を分類したうえで、その思考系統をみて教員間でどこまで求めたいのかということです。思考過程を分類することによって、要するにランクづけですね、どのランクまで今回は求めるのか、今現在２ランク目だとしたら、４ランク目まであげるためには、どういったような資質が必要なのか、そのためにどうようなサジェッションなり、提示が必要なのか、ということを分析していきます。だから、これがやはり１年や２年ではなく、何年か蓄積が必要だということで、それができるまでにはちょっと時間がかかるかもしれません。

■理科における活用について

「理科でのストロークデータ活用ということで、言葉だけでなく実験の変化などを図示する場面などにも使えると思いました。４・５・６年生」

寺本）

今理科の方では、言葉、表現力という話が国の方からきているという話をしました。これは単に言葉だけではないんです。絵とかの部分も含まれています。例えば、言葉にしにくいこと、実験結果とかですね、色の変化とか、いろいろあると思うんですけど、言葉にしにくいものってあるんです。それは、文章で書くものを補足して、絵で説明するという方法をとります。今回のデジタルペンは、図示という部分に関しては、非常に理科で活用できるんです。デジタルペンのストロークデータは時系列に再生できるということですが、実験結果の変化というか、今ここまで出た、その次また塗って、それでまた次こう塗って、というように重ねて書いていけば、時系列で「変化」というものが表現できる、という良さもあると思います。

竹村）

理科的なところは、やはり図示とか実験の方法であるとか、シートに写真をはめ込めることができまして、実はＤＮＰさんに開発をしていただいたんですが、動くんです、このデータ１個１個が。ですから、iPadみたいに、シート上でペンで動かすことができるようになっています。そういったものを使うことによって、説明をするときにストロークデータを使いながら、こうなって、こうなって、こうなったよ、写真をとりこんで、それをはりつけて、しかもその写真が紙ベースでははりつけられているデータなんですが、それを組み立てなおすとか、自分の意図したようにコメントを加えてその写真と一緒に動かすことができる、というところまではできている。ちょっと使い方がめんどくさいですが、この辺がうまく改良されれば、すごくいい効果がでると思います。

菊地）

このディスカッションでは、ストロークデータに関する質問が多くありました。ストロークデータの解析は、タブレットでもやれなくはありません。やれるソフトウエアというのも出ています。しかし、子供達がタブレット上で書いたものと、紙で書いたものが学習上同じ質のストロークデータが取得可能かというとまだまだそれには、課題があります。子供達が紙と同じ様にタブレットに手書きする事が、タブレット上の技術的な問題からできないからです。

将来的にはタブレットの技術が向上することで、子供達も紙と同等の手書きを行う事ができるようになり、紙と同じような質のストロークデータの取得ができると思いますが、その前に、デジタルペンを使って紙の環境で、ストロークデータの取得の仕方、分析の仕方、活用の仕方のノ

ウハウを蓄積しておくと、将来的にタブレットになったときにスムーズな移行ができるのではないかと思います。