

附属学校園のデジタル学習環境の開発

浅井和行, 高野史郎, 平島和雄, 藤田智之, 高安和典

(連合教職実践研究科, 附属幼稚園, 附属桃山小学校, 附属京都小中学校, 附属高等学校)

Development of Digital Study Environment in Attached Schools

Kazuyuki ASAI, Shiro TAKANO, Kazuo HIRASHIMA, Kazunori TAKAYASU

20011年11月30日受理

抄録: デジタル学習環境の開発研究を行うとともに、運営交付金で出来ること、他の財団等からの寄附金によって出来ることを明らかにし、その獲得に向けての取り組みも進めていった。その結果、附属高等学校が平成21年度にヒューレットパカード社の助成を受けた。それに引き続き、附属桃山小学校が平成22・23年度のパナソニック教育財団の特別研究指定校に選ばれ、あわせて平成23年度から25年度までの文部科学省研究開発指定校(「メディア・コミュニケーション科」の開発)に選ばれた。

キーワード: デジタル、学習環境、ICT、附属学校園

I. プロジェクトの概要

本学の附属6校園(本報告は5校園)と大学がともに学び合う中で、学習者にデジタル学習環境を提供するために、何が必要で、そのために何が出来るかを検討し、その実現に向けて取り組んだ。

研究代表者浅井は、平成20年度概算要求による事業の中で、教務課・会計課とともに大学の教室のデジタル学習環境の整備に関わり、B・G棟教室へのデジタルテレビやノートパソコン、液晶プロジェクタ等の導入に協力した。次は是非附属学校園のデジタル学習環境開発に取り組みたいと考えた。直接の支援が出来ていたわけではないが、附属特別支援学校は研究代表者が審査員をつとめるパナソニック教育財団の助成を平成19年度、20年度と受けられた。

デジタル学習環境の開発研究を行うとともに、運営交付金で出来ること、他の財団等からの寄附金によって出来ることを明らかにし、その獲得に向けての取り組みも進めていった。

II. プロジェクトの特色及び意義

1. 大学と附属学校園全体の共同研究が行える

本学の教育研究交流会議の分科会は教科中心であり、メディア教育のような領域は連携が望まれるものでありながら、これまで各校の活動にゆだねられて来た。そこで、大学と各附属学校園の連携の中で、プロジェクト研究参加校園で「デジタル学習環境の実態と課題」の調査を行った。

2. 附属学校園のデジタル学習環境の開発を行いつつある

補正予算で各教室にデジタルテレビが入った学校もあるので、その周辺機器の準備を進めることによってICTを活用した教育を行おうとしているところである。

III. プロジェクトの実施方法・計画

1. 大学と附属学校園全体の共同研究を進めた

平成21年度は、顔合わせを行い、各学校(園)のデジタル学習環境に関わる課題を出し合った。

平成22年度は、プロジェクト研究2年目として、附属高校、附属桃山小学校の研究にプロジェクト研究参加者が参加し、ともに学ぶと共に研究を支えた。

2. 大学と附属学校園全体の共同研究を進めた

附属桃山小学校でのデジタル学習環境づくりを参考にして、附属学校園全体のデジタル学習環境を高度化する実践研究を行った。

IV. 附属学校園の教育実践

1. 附属幼稚園

(1) プロジェクト担当教員名

高野史朗

(2) 園内研究のテーマ

平成21年度「遊びの広がり・深まりと仲間づくり～対人関係をつなぐ言葉に着目して～」

平成22年度「遊びの広がり・深まりと仲間づくり～『いや・だめ（あかん）』に着目して～」

平成22年度「今、なぜ飼育・栽培に着目するのか～育て 育ちあう経験の連続性～」

（第19回 日本生活科・総合的学習教育学会）

(3) 園内研究のテーマとデジタル学習環境（ICT活用）との関連

幼稚園教育においては、教師や友だちと自らかかわり合って生活していくことや、身近な環境に親しみ動植物などに直接触れていくことなど、身体を通した直接的な体験を重視することから、本園では幼児が自らデジタル機器を操作するという保育実践は現在行っていない。一方で、保育場面における観察記録や、保育のねらいに沿った保育環境の一部など、幼児理解や保育内容の充実などに教師がデジタル機器を活用している。平成21年度及び22年度の園内研究テーマにおいては、幼児の対人交渉場面や対立場面において特定の言葉に着目し、幼児が対人関係をいかにつないでいくのか、その過程と展開される子どもなりの言い分（論理）について事例収集し分析を行った。その際、写真記録や音声記録をするため、デジタルカメラやICレコーダーを活用した。また、第19回日本生活科・総合的学習教育学会においては、園内で継続してきた飼育栽培についての事例を見直し、命を育む中で様々な感情のうねりや情緒的な体験を豊かにする様子を振り返り、その大切さについて改めて学ぶ機会を得た。この研究を契機に、日々の保育の中で飼育栽培への興味・関心を深めるため、成長（生長）の過程や見通しがもてるよう、デジタルカメラで撮影した飼育動物の写真やインターネットから取り込んだ画像などを保育環境の中に取り入れるなどしてきた。

(4) 園内のICT機器の整備状況

2009年度 大型液晶TV、DVD-VHS一体型プレーヤー導入

2010年度 HDDビデオカメラ、デスクトップPC導入

他、機能上問題のあったノートパソコン、デジタルカメラも随時修理、新調

(5) 実践事例

ここでは、先に示した通り、教師が保育の中でデジタル機器を利用した実践事例を挙げる。対象児は5歳児である。

① デジタルカメラ撮影の写真を取り入れた実践

- ・ねらい：自分たちで育てているチャボの成長の変化に気付き、親しみをもつてかかわる
- ・環境：チャボの成長の変化を視覚的に捉えられるよう、1週間ごとのチャボの様子を撮影しプリントアウトして時系列に沿って保育室壁面に随時並べて掲示していく。
- ・子どもの様子：いろいろな子どもがその写真を興味深そうに眺め、「これからどうなるんやろうなあ」と成長を楽しみにしたり、3月になると保育室近くに移動した実際のチャボの姿と写真を見比べ、「前こんなに小さかったのに、大きくなったなあ」とチャボの成長（あるいは、自分の当番活動の経験）を振り返ったりする声も聞かれた。

②インターネットを活用した実践

- ・ねらい：チャボの成長を楽しみにし、性別について自分なりに考えようとする
- ・環境：インターネットでチャボの雄雌両方が写った写真を取り込み、印刷して子どもたちの目に触れるよう保育室に掲示する。
- ・子どもの様子：前述のチャボについて、肉髯がついてきたチャボの姿から、実際の性別は…？という疑問、好奇心をもち始め、色々な議論が子どもたちの間でも起こったことから、印刷した画像を掲示することにした。画像を見ながら皆がイメージを共有し「ここに髯あるからオスや！」「でもメスも（肉髯）あるで！」と更に好奇心や探究心を深めながら話し合った。

(6) 実践研究の成果と課題

幼児期における「当番活動」という直接的な体験とともに、デジタル機器を活用した環境設定を通して、その経験がさらに直接体験の中で活かされるという成果があった。

実践①においてはチャボの日々の写真を並べて掲示し、チャボの成長の過程を見てとることができるようにしたことで、成長の変化を、時系列に沿って見比べるという科学的に物事を捉えようとする思考の芽生えが見られた。また実践②では、子どもたちの好奇心や疑問に思っていることをその時に画像印刷し視覚的に提示したことで、成鳥のイメージを共有したり、実際に触れ合うチャボの様子と見比べたりしながら、物事をじっくりと観て考えようとする好奇心・探究心が深まったと考える。今後は、保育室の中に PC を据え、例えば園外保育へ出かける際に天候を共に調べるなどの情報収集手段のひとつとしてインターネットを活用することも視野に入れている。しかし、園外保育の例にあっても、雲や風の様子から天候を予想するということが幼稚園教育の中では大切にしたいところである。幼児にとって直接体験をより深めるためのデジタル機器の活用方法について模索したい。

2. 附属桃山小学校

(1)プロジェクト担当教員名

平島和雄

(2)校内研究のテーマ

「未来の文化を担う人の育成」

～自立と共生の力をもった子どもの育成のための伝え合う力の充実～

(3)校内研究のテーマとデジタル学習環境（ICT 活用）との関連

パナソニック教育財団の助成をうけ、そのテーマである「人間力の育成のためのカリキュラム開発」というテーマを受け研究を進めてきた。平成 22 年度当初にこの研究テーマである人間力を本校がこれまで行ってきた教育活動である創造性教育の観点から考えた。人間力＝未来の文化をになう力と定義することができると考えた。そして、小学校段階においては「自立」と「共生」の力を持った子どもの育成が必要であると考えた。これは、本校のビジョンとまさに一致し、さらなる確立のために、これまでの ICT 機器を使用しない従来の教育に、新たに ICT の良さを加味し、さらにレベルアップした教育活動を進めていきたいと考えた。そのために、ICT の利活用は本校の今日的な課題であると考え研究を進めている。本校はこれまで、幼小中連携研究に取り組み、京都教育大学附属桃山地区として、「言葉で伝え合う力」の充実を図り、「確かな学力」と「豊かな社会力」を育て「自立」と「共生」の力を持った子どもの育成をめざし研究を進めてきている。これまで行われてきた教育に加え、視覚や聴覚に直接働きかけることや直接体験が困難な場合にバーチャルな体験を行うことで、入力情報の質や量が大幅に増すことはいままでのない。質の高い多くの情報を得ることは、思考を行う上での足場になり、より多面的にアプローチする思考活動を促すことができる。思考活動が充足されれば、人に伝えたい。そして、情報出力の際には、教材提示装置やプロジェクタを使ったプレゼンテーション能力の育成が必要となってくる。この入力と出力が繰り返される過程（＝コミュニケーション）で、思考は深まっていく。この活動は、人と人が高め合う活動であり、重要な要素であると考えた。

そして、「言葉で伝え合う力」の充実を図り、指導者も子どもも、①鉛筆やノートのように ICT を活用する姿 ②情報やメディアを選択し、活用する姿が見られるようにしたいと考えた。そして、本学をはじめ、他大学

や社会教育施設などのいろいろな機関との連携も視野に入れながら、子どもたちが自ら「言葉で伝え合う力」を獲得していく実践を積んでいきたい。また、附属学校という特性を生かし、教師になろうとする学生にむけても発信していくことが今後の日本の教育にも反映できると考えた。

(4)校内の ICT 機器の整備状況の変化

2009 年 4 月：プロジェクタ 10 (1～3 年各 1、4～6 年各 2、特別教室 1) 教材提示装置 12 (普通教室各 1)、デジタルビデオカメラ (HD2、DV2)、PC (コンピュータ室子ども用 37 サーバー 1 教師用 1)、教師用 20 (一人 1 台) 事務用 2

2011 年 3 月：電子黒板+PC (Windows XP) 各 14 (普通教室 12、特別教室 2)、プロジェクタ 10 (1～3 年各 1、4～6 年各 2、特別教室 1)、デジタルカメラ {児童用 37 (1 クラス分)、教師用 25 (各 1)}、教材提示装置 12 (普通教室各 1)、デジタルビデオカメラ (HD4 台、DV2 台)、42 インチ大型デジタルテレビ 12 (普通教室各 1)、PC (コンピュータ室子ども 37 サーバー 1 教師用 1)、教師用 20 (一人 1 台) 事務用 2

(5)実戦事例

平成 22 年度・23 年度にパナソニック教育財団の指定を受け、学期に 1 回、白鳳大学の赤堀侃司教授の指導の下、実践及び研修を進めた。本研究には、プロジェクト代表者である本学の浅井和行教授も一緒に指導助言をしていただいた。

①1 年 安全指導 「遊具の使い方」

電子黒板に、事前に撮影した本校にある遊具の写真を提示し、遊具の使い方や、危険なポイントを電子ペンを用いてマーキングしながら説明した。子どもたちは集中して授業を受けていた。このことから視覚的な支援が有効であることを実感した。

②4 年 算数「きまりをみつけよう」

数の決まりを考え、自分なりの考えを電子黒板に電子ペンで書きこみ、説明をしていた。個々の考え方をクラス全員で共有することが出来た。また、画面を保存しておくことができるので、いろいろな考えを比較し、提示をすることもできた。

③6 年 図工 「とびだす絵本」

電子黒板に、カメラを常設し、教材提示装置と同じような活用を行った。この利点として、立体のものが提示できるだけでなく、カメラに写った画像に電子黒板の特性を生かし、直接画面に注意点を書き込んで指導に生かした。

④6 年 算数 「分数のたし算とひき算」(教育実習生への授業公開)

教員をめざす本学の教育実習生に向けて算数の公開授業を行った。その中で、電子黒板の上にアナログの資料を掲示し、電子黒板では子どもの考えを提示した。このことによって、個人の考えをクラス全体で共有することが出来、電子黒板の活用と模造紙の資料(アナログ)を合わせてうまく授業を進めることができた。

<日本生活科総合的学習学会 全国大会(公開授業)>

⑤5 年そうぞう(総合的な学習の時間の本校の名称)「いのちのつながり…」

京都大学大学院情報学研究科との連携による開発ソフトを活用し、動物の体の特性について学習を進めた。その続きに、京都市動物園獣医の坂本英房先生が実物の標本や動物の誕生の VTR などを用いて、お話の中でそのデータから予想したことを検証する授業であった。

⑥5 年 体育「跳び箱運動」

子どもたちは、見本の技の動画を見てイメージを持ち、技に挑戦した。どうすればきれいに、そしてうまく技ができるかを、デジタルカメラで撮影した自分のものと見本を比べながら練習を行った。見本の技は、実習生が作成したものを活用した。視覚からイメージを持つというアプローチも有効であると思った。

<教育実習での活用>

⑦1 年 算数「ながさくらべ」

本校には、100 名を超える実習生がやってくる。これから教職を目指す学生にとって、ICT 機器の活用も大きな課題となっている。授業の中でどう生かすかなど、学生とも議論しながら活用を進めている。子どもたちの思考の流れに対応するのはなかなか難しいが、こういう経験は、実習生にとっても大きな財産となることであると

考える。

⑧3年 国語 漢字学習

漢字学習において、筆順を視覚的に確認するために、光村のデジタル教科書を活用し、電子ボードを使った。子ども一人一人が、担当する漢字を決め、子どもたちがミニ先生となり学習を進めている。

⑨2年 算数「かけ算」

かけ算の立式の考え方を説明する時に、電子ボードに自分のノートの画像をキャプチャーし、手元には、自分のノートを持てるようにする。これにより自分のノートを見ながら、友だちの方を向いて発表を行うことができる。発表するときに自分のノートを持っている安心感は、子どもたちにとっては、大きな支えとなる。

⑩4年 そうぞう「エネルギー授業」

4年生は、ゲストティチャーに京都大学の幸さんを迎え、エネルギーの授業を行った。6回シリーズで、エネルギーについてのお話を聞き、エネルギーコンテストに向けての参考になるようなアドバイスをうかがった。発明はなんのためということ子どもたちに投げかけ、目的を持って、エネルギー変換や活用の大切さを考えながらもの作りをするということ考えた。

⑪5年 理科「おもしろい実験」

5年生では、ふりこの実験でパソコンやデジカメを使った。振り子には、どのような謎が隠されているのか、自分たちで方法を考えて実験を行った。その手助けとしてパソコンや、デジカメを使用した。実験で出てきたデータは、電子黒板に打ち込んで平均を出すなど、子どもたちは、大人より早く機器に慣れて使いこなす様子が見てとれた。

⑫校長先生のスピーチ

2年1組の「校長先生のスピーチを聞きたい」という願いがかない、坂東校長先生が「自然に学ぶ」というお話を2年生に行った。校長先生は、新幹線の形が「かわせみのくちばし」からヒントを得たこと、パンタグラフは「ふくろう」の羽を参考にしたことなどを子どもたちに伝えた。ふくろうの羽はほとんど風切り音がしない。それは夜獲物を捕獲するときに、音を立てずに近づくためだという。また、獲物を素早く捕らえるために鋭いつめがあり、足はにわとりと違ってつめの間際までふさふさとした羽で覆われている。これは獲物に反撃されても怪我が少なく済むようにということだそうだ。自然にいる動植物は、本当によく考えられた仕組みを持っているということが学べた。

⑬1年 朝の会 係活動

図書係が、「靴下の中のプレゼント」の読み聞かせに活用した。子どもは、実物の絵本を持ちながら本を読み、聞いている子どもは、その絵本の画像を電子ボードで見ながらお話を聞いた。10月に行ったミニ電子ボード研修会が生かされ、実践したものである。

⑭1年 体育「リズムダンス」

デジタルカメラを観客に見立て、ダンスを披露。その撮影した動画をプロジェクタで拡大し、体育館の壁に投影する。自分たちのダンスを自分たちで見て、その動きや位置などをチェックし、イメージしたダンスになっているかを交流した。

体育においては、イメージトレーニングは大切であり、とても効果的なことであると考えます。

その他、短時間研修として、電子黒板活用研修やフラッシュ教材ワンポイント研修会を15分～30分の短い時間の設定で行い、その活用の共有を図っている。「人間力とは何か?」「子どもにとって、教師にとっての人間力向上のためのICT機器の有効性の模索」を考えた1年間であった。まずは、「使ってみる」ことから取り組みを始めた。授業や校務においてできそうなことから始め、試行錯誤を繰り返しながら、できる範囲が徐々に広がり、次へのステップにつながっていった。授業での活用はもちろんのこと、ホームページの充実、指導者及び児童のICT機器の習熟度向上、先進授業に学ぶ、指導要録の電子化などに取り組んだ。また、授業研究会をする中で、従来の授業で大切にしてきたことの良さを再発見することができた。その良さを継承しつつ、ICT機器利活用による授業力の向上を図ることを次年度の目標の一つにしていきたいと考えている。

また、コミュニケーションツールとしてICT機器を活用することで、言葉のみでなく視覚や聴覚に働きかけることができ、交流を活性化するのに有効であることがわかった。

一番の成果は、大人も子どもも ICT 機器への意識のハードルが下がり、身近なものであると感じたことである。人間力の向上のため、誰もが気軽に扱えるツールとしての活用の模索とその効果について、これまでの実践をさらに整理、深化、統合させて取り組みを進めて行きたいと考えている。

3. 附属京都小中学校

(1)プロジェクト担当教員名

藤田智之

(2)校内研究のテーマ

「マルチメディア教育の充実と展開」

(3)校内 ICT 機器の整備状況

初等部・中高等部とも、ICT 機器（コンピュータを中心に）を新しく、学習環境が大きく変化した。これまでのコンピュータの環境は、OS が Windows95 であった。一昨年度より、ICT 機器の環境整備の準備を進めてきた。そして昨年度より、新しい環境の下、学習展開が整いつつある。

【初等部】

- ・コンピュータ室：ノートパソコン1台（教師用）、ノートパソコン35台（生徒用）、プリンター1台
- ・各特別教室（理科室、ランチルーム、多目的室）に、アクセスポイントを10設置。
- ・電子黒板

【中高等部】

- ・メディア室：デスクトップパソコン1台（教師用）、デスクトップパソコン42台（生徒用）、プリンター2台
- ・コンピュータ室：ノートパソコン1台（教師用）、ノートパソコン42台（生徒用）、プリンター2台
- ・各特別教室や教室にアクセスポイントを53設置。
- ・電子黒板

この2年で、コンピュータ（メディア）室を中心に、パソコンの入れ替えによって、より快適な環境に変わった。その他、デジタルカメラやビデオなどの機器も数多く導入された。

(4) ICT 機器の例

初等部（1～4年生）では、特別活動の4時間を活用して、「情報活用能力」と「情報モラル」を中心に授業を展開している。

例）1年生

「情報活用能力」

- ・コンピュータの主な部分の名称、操作上の言葉を知る。
- ・コンピュータの基本操作を知る。
- ・「一太郎スマイル」を楽しむ

「情報モラル能力」

- ・知らない人には連絡先を教えない。
- ・大人の人といっしょに使い、危険なこと近づかない
- ・友だちのつくったものを大切にする。

中高等部では、社会科・英語科・アントレプレナー・理科などを中心に、各教科ごとに ICT 活用を行っている。6年の社会では、人物新聞や出来事新聞を作成するために、インターネットを活用して、情報の収集や編集を行ったり、情報モラルの視点からは、著作権についての指導を行ったりしている。

(5)実践研究の成果と課題

小中学校としてスタートをきり、ICT 機器の環境変化が著しい2年であった。そのため、これまで計画的に実践されてきたことが実施できなかったり、新しい方法へと変わったりと、質的な変化も見られた。ICT 機器の増加に伴い、活用状況は確実に増えている。

しかし、近年問題視されている、情報モラルを中心とした指導の充実が急務であるとする。中高等部については、道徳や学級活動、特別活動の授業の中で、法律や人権教育と関連させた内容の充実、年間計画の作成と実

施をしなければならない。また、初等部でも、入力操作やインターネットの利用だけではなく、発達段階に応じたモラル指導の実践について課題が残っている。

I C T機器の活用にも、教師側の力量が備わっていなければならない。この点からも、校内研修や外部講師の研修も含めて、検討しなければならない。

4. 附属高等学校

(1)プロジェクト担当教員名

高安和典、林慶治、上岡真志、山田公成

(2)校内研究のテーマ

「ICT の学習ツールとしての可能性を模索する」

ーノートパソコン* 1 が学習ツールとしてもつ可能性についての実践研究ー

* 1 ノートパソコン（HP EliteBook 2730p）38 台とカラープリンタ（HP Officejet Pro K8600）3 台を日本ヒューレットパッカード社から 2009 年に寄贈された。

(3)校内研究のテーマとデジタル学習環境（ICT 活用）との関連

デジタル学習環境にかかわる校内の担当部署は研究部で、同部長は高安和典、部内主担当者は山田公成である。

校内研究テーマについて実践研究を募ったところ、高安和典（保健体育科）、林慶治（数学科）、上岡真志（芸術科・美術）、山田公成（情報科）の 4 名が主に授業にかかわる実践研究を行った。

(4)校内の ICT 機器の整備状況（2 年間の変化、2009 年 4 月と 2011 年 3 月の比較）

①ネットワーク環境

京都教育大学情報処理センターと 156Mbps の光ファイバーケーブルで接続されており、インターネットサービスが利用可能となっている。本館・特別教室棟・体育館・メディアセンターをバス型接続しており、ほぼすべての教室・準備室・ホールに Ethernet ポートが用意されており、校内 LAN におけるサービスの利用やインターネットへの接続が可能である。

LAN 上には生徒用と教職員用ファイルサーバが用意されている、なお、教職員用サーバは生徒用クライアント PC からアクセスできないようになっており、教職員別に割り当てられたサーバードライブは自動的にデータが暗号化されてようになっている（その他のドライブでも任意に暗号化が可能）。図書室には図書館蔵書システムサーバが用意されており、書誌・所蔵登録、貸出・返却処理のほか、蔵書検索や校内施設の利用状況照会および予約が可能となっている。

その他、インターネットアクセスのキャッシュ・フィルタリング機能を有する UNIX サーバと、最新のウィルスパターンを管理・蓄積し、ネットワークに接続されたクライアント PC のウィルスパターンをアップデートするためのサーバが用意されている。

② I C T 機器について

コンピュータ教室および C A L L 教室には、それぞれ 1 クラス 42 名分のコンピュータおよび、教材提示用の液晶プロジェクタが用意されており、クラス単位の一斉授業に利用できる。コンピュータ教室は課題演習のため昼休みや放課後も生徒に開放している。普通教室（計 15 教室）、化学教室、地理教室、地学教室、多目的ホール、図書室には液晶プロジェクタ、生物教室、美術教室には大型液晶モニタが用意されており、授業では教材やビデオの提示が可能となっている。図書室では、インターネット利用のほか、図書室所有の C D - R O M、D V D が閲覧可能となっている。その他、生徒自治会、放送部、新聞部、数学クラブにはパソコンが各 1 台用意されており、校内の活動に活用されている、また研究部には生徒貸出用のノート PC が計 7 台用意されており、日英 SW、筑波 SW など校外での活動の際には持ち出しを許可している。

最後に教職員には 1 人 1 台のノート PC およびデータ暗号化用の U S B キーを貸与しており、校内業務や授業研究などに活用されている。教員用 PC の他に各分掌・準備室には情報共有および非常勤講師用の PC が各 1 台用意されている。

(5)実践事例

①情報科 総合的な学習時間「モバイル PC を活用した C O ₂ 排出量計算」

○はじめに

地球温暖化の原因は工場や自動車などから出る二酸化炭素（ CO_2 ）をはじめとする温室効果ガスの排出量が増加したことだけでなく、核家族化による世帯数の増加や電化製品の増加による家庭部門の電気、ガス・灯油などの燃料消費に伴う CO_2 排出量が増加したことも大きな要因となっている。これらの状況を生徒に理解させるとともに、自分の生活のなかで電気、ガス、灯油、水などを使用することにより、どれだけの CO_2 が排出されることになるのかを表計算ソフトを用いて計算するコンピュータ演習授業を総合的な学習の時間のなかで設定・実践した。

○授業の展開

5～6名のグループごとにヒューレットパッカード社製のモバイルPCを1台用意し、部屋の照、テレビ、エアコン、石油ファンヒーターなどの1日の平均使用時間や、洗顔・歯磨きをする際の水道や湯沸器の1日平均使用時間、1日のペットボトル廃棄本数などの数値データを表計算ソフトのシートにグループ全員分入力する。

次に電気製品や湯沸器、石油ファンヒーターなどの一般的な家庭製品の平均消費電力量や燃料平均使用量を基にして、グループ全員の電気・燃料の年間使用量を概算し、さらに電気、燃料などの項目ごとの CO_2 排出係数を用いてグループ全員の年間 CO_2 排出量の合計値を概算することにした。なお、 CO_2 排出量だけでなくそれを打ち消すために必要な植樹の本数やそれにかかるコストの計算、年間使用量の多かった電化製品のベスト3を調査する演習なども行った。なお、今回の演習では生徒氏名など個人を特定するデータは一切入力していない。

○授業を終えて

平成23年3月現在、東北や関東では大震災によって電力不足に陥り、東京電力では計画停電が実施されている。「節電」は地球温暖化を防止するためだけでなく、今後の日本を救うのかもしれない。今回の授業を通じて生徒もその様に考えてくれればと思っている。

②数学科 「陰関数で絵を描こう」

○はじめに

この教材はグラフアートに属する教材である。陽関数・陰関数の連立の形態をとり、「不等号を使わない」ということを条件として、簡単なイラストを描いていく。

○授業の展開

この教材開発のきっかけとなったのは、教具として、タブレットPC（EliteBook 2730p hp社）38台が使えることがわかったからである。高性能PCで、わざわざコンピュータ教室に行かなくても、普通教室で通常の授業中に問題なく利用できる。また、描画には、フリーソフトの関数グラフ作成ソフト grapes（グレープス）を利用する。このソフトは、タブレットに対応した大変使いやすいソフトである。これらを利用し、イラストを描かせる過程で、「不等号を使わない」ということを条件にすると、いろいろな発想が必要となり、高校生にはよい教材となる。例えば、イラストのまゆげを表現するにも何通りもの自由な関数表現ができる。高校生をみると、試行錯誤を繰り返し、自分の関数表現を作り出すというのは気持ちのよいものらしい。

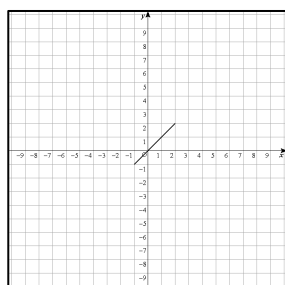


図1 テーマ例「 $y = x$ ($-1 \leq x \leq 2$)」

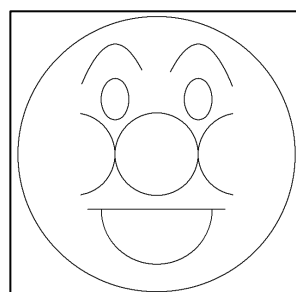


図2 生徒が描いたイラスト

のグラフを不等号を使わずにかきましょう。」

○今後について

今後の授業展開として、大学の理学・工学の実験で使われる片対数方眼紙や両対数方眼紙にもリンクさせるこ

とができ、そのことを生徒が楽しく学べるように、大学の教員や院生と協力して現在教材を開発中である。

また、1年生総合学習「進路に生かす確率統計」において、タブレットPCが普通教室で通常の授業中に問題なく利用できることで、タブレットPCをベイズの定理の体験学習にも利用した。

③保健体育科 ノートパソコンをペースメーカーとして利用した持久走

授業者：高安和典（京都教育大学附属高等学校） 指導助言者：榎本靖士（筑波大学）

キーワード：持久走 走ペース 自覚的運動強度 心拍数 ノートパソコン

○授業の目標

「①走速度（ペース）、②自覚的運動強度（RPE）、③心拍数の3要因の相互関係を分析的に考察しながら学習し、運動負荷をコントロールする手法をみにつけること。」

SSHの一環として、運動を科学的に考察することから将来ランニングをする場合にも科学的な視点で負荷決定できることを期待している。

○形式：ランニングを分析的に学習して対象化し、持久走に対する認識を新たにさせるとともに、条件設定→試技（試走）→フィードバックという実験的な学習形式により持久走を自学自習できる教材とならないか試行した。そのツールとしてノートパソコン（ヒューレットパッカー社製 HP EliteBook 2730p）を使用した。

○概要

・期日：平成23年1月～3月 ・対象生徒：1年生男子21名 ・場所：本校内道路

・単元計画（①～⑦の全7回、各回50分の目標、課題）

①オリエンテーション ②30分間走りとおせるペースを想定 ③走ペースをコントロール ④心拍数をコントロール ⑤RPEをコントロール ⑥3要因を選択する ⑦30分間走

・授業の展開 - 各回の基本的展開（50分）

①安静時心拍数、3要因の目標を入力。②「各自のペースで10分間走の後立止り、走時間（自動計測）、周回数（走距離）、心拍数（各自10秒間測定）、RPEを入力。次の10分間の修正をして再スタート。」以上を3セット繰り返す。（合計走時間約30分、セット間約2分）③3要因の変化を示したグラフ等を参考に3要因の関係を考察する。

○方法

- 校内に1周333mのコースを3種類設定。1周毎にコース変更も可能。
- 3要因、走時間を各自の入力シートMicrosoft Excelをクリックすると3要因が自動表示（マクロ設定）。
- 3要因が折れ線グラフとなってシート上に自動表示され即時フィードバック可能。
- 1台のPCを3人が共用（3画面分割で1授業分が表示可能）。

④芸術科（美術）鑑賞から表現へ

○はじめに

美術教育において、鑑賞の領域は表現の領域とともに大きな柱の一つである。実物の作品鑑賞だけではなく、従来から、書物（複製図版など）や様々な機器（OHPなど）を用いた鑑賞の授業が行われ、近年ではPCを用いた授業も珍しくない。しかしながら、生徒が自ら作品を制作する表現活動と、他者の作品を鑑賞し、その内容をくみ取る力を養う鑑賞活動を授業の中で相互に関連づけることは容易ではない。今回、授業講座人数分のノートPCと美術教室内での無線LAN環境をえることができた。これらを活用することで鑑賞と表現をより強く連携するための授業展開を試みた。

○授業展開

- 1人1台のノートPCを用いたインターネット上での作品検索【鑑賞】美術室にいながら世界中の美術館博物館に赴き、作品を鑑賞する。またそれらの解説を読み、作品、作者、時代、内容などを学ぶ。
- 架空の展覧会テーマに基づく作品収集【キュレーターとしての企画構成】生徒が自分の展覧会を企画し、そのテーマ（ex.ルネサンス、ガラス器、自画像、仏像等）に基づいて作品（画像）を収集し、解説（文章）を作成する。
- 展覧会内容を表現するチラシ（ポスター）制作【デザイン制作】展覧会の魅力を他者に伝えるためにチラシ（ポスター）をデザインする。アプリケーションはopen office使用、A4サイズ裏表両面印刷。

〇おわりに

今回の授業では当初指導者が想定していた以上の生徒の自発的な学習活動を見ることができた。それは今回の授業が、従来受け身であることの多い鑑賞学習に比べ、各自が一台ずつインターネット端末を使用することで、生徒自らが主体的にインターネット上で作品に触れることができることと、鑑賞して終わるのではなく、そこから、展覧会を企画し、案内のチラシをデザインするという表現活動へと結びついているためだと考えられる。

今後表現上の制約（アプリケーションの自由度、フォント環境の整備、著作権についての学習）などを改善することで、さらに充実した学習課題とすることが可能であり、指導者にとっても予想以上の収穫をえることができた。

(6)実践研究の成果と課題

別紙のとおり、教員、生徒の使用環境は比較的整備された環境が構築されつつあると考えている。ただ、生徒が少人数で、創造的な活動を支援するツールとしてコンピュータを使用するような活動に適した環境（部屋）は、整備されているとはいえない。ICT機器の整備と併行して、使用法について、さらに研究する余地があると考えられる。

V. プロジェクトの成果

附属特別支援学校のパナソニック教育財団一般助成 50 万円（2 年連続）、附属高校のヒューレットパッパード社のパソコン寄附（約 800 万円相当）に続き、附属桃山小学校がパナソニック教育財団の平成 22・23 年度特別研究指定校（助成金 150 万円、2 年間で 6 回の財団指定講師による授業研究会）に選ばれた。研究代表者浅井は積極的に授業研究会に参加した。また、附属桃山小学校は平成 23 年度から 3 年間の研究開発学校（「メディア・コミュニケーション科」の開発研究）も受けることができた。これらの助成金によって、運営交付金での整備を重ねて、附属学校園のデジタル学習環境の開発を行うことが出来た。

VI. 研究成果の今後の活用

1. 大学と附属学校園全体の共同研究をより進める

平成 23 年度は、本プロジェクト研究で得た大学と附属学校園との協働研究文化を生かした「学校教育の情報化」対応プロジェクトを申請中である。また、6 月 1 日の課題別分科会の時間には、「情報・メディア教育分科会」発足に向けての議論を行うことが出来た。

2. 各種研究助成金への申請を続ける

本研究で得たノウハウを生かし、各附属学校園のメディア教育担当者に、引き続き、学校としてパナソニック教育財団、ソニー財団、上月財団等、個人として科研費等の研究助成を紹介し、準備を進めていただく予定である。

※本研究プロジェクトは、平成 21 年度・22 年度学長裁量経費・教育改革プロジェクト「附属学校園のデジタル学習環境開発」によって行われたものである。