

「セラミック教育におけるICT利活用の取り組み」

～実習系科目で使用するデジタル教材の開発～

佐賀県立有田工業高等学校 興梠 宣伸

1 はじめに

本校は有田焼で知られる佐賀県西部の西松浦郡有田町に位置している。明治14年、有田の伝統産業を担う窯業技術者の養成機関として設立された「勉脩学舎」をその前身としており、平成22年に創立110年を迎えた長い伝統を誇る工業高校である。現在、全日制課程にセラミック科、デザイン科、電気科、機械科（2クラス）の4学科5クラス、定時制課程にセラミック科・デザイン科を擁している。校訓「愛し・創り・光れ」のもと、各科とも「人間性豊かな産業人」の育成をめざし、有田の伝統技術を継承する人材とともに、日進月歩する科学技術にも即応できる有為な技術者（16,000名余）を全国に輩出している。



写真1 校舎外観



写真2 「勉脩学舎」石碑

2 有田焼の歴史

佐賀藩主鍋島直茂とともに朝鮮から来た李参平らは、1616年頃、有田の泉山で白磁鉱を発見し、日本で初めて磁器を焼いたとされている。有田焼は製造時期や様式により、初期伊万里、柿右衛門様式、金襴手（きんらんで）、鍋島様式などに分類される。1659年にはヨーロッパにも輸出され、世界的な磁器の産地として瞬く間に発展を遂げ、有田焼は世界を魅了することとなった。現在、有田では伝統様式の継承や、現代の生活様式に合う作品の創作など、様々な活動が行われており、平成28年の「日本磁器誕生・有田焼創業400年」に向け、地域をあげて有田焼の活性化に取り組んでいる。



日本磁器誕生・有田焼創業400年
The Birth of Japanese Porcelain: Arts Ceramics 400th Anniversary



マスコット
キャラクター
「セラミー」

3 有田工業高校 セラミック科について

セラミック科は、九州はもとより、全国でも数少ない学科であり、ものづくりのすばらしさはもちろん、陶磁器の楽しさ、奥深さ、そしてファインセラミックスの可能性を、広く一般に知ってもらう活動が続け、世界に誇れる有田焼の産地として、その高い伝統技術を受け継いでいきたいと考えている。具体的取り組みとしては、専門科目の連動性を構築し、授業の質の向上につなげ、生徒の授業への積極的参加や高い目的意識につなげていき、生徒が達成感を得ながら次のステップに進む環境整備を行っている。また、校外展での地域貢献や、伝統工芸士を招いての特別授業、各展覧会への出品、そして聴講生制度による社会人を対象とした教育実践の場として、様々な取り組みを行っている。

4 佐賀県が取り組む「先進的 ICT 利活用教育推進事業」について



「佐賀県教育委員会ホームページ」より（2014.11.07 参照）
(http://www.pref.saga.lg.jp/web/kurashi/_1018/ik-ict.html)

佐賀県が進める「先進的 ICT 利活用教育推進事業」は、平成 23 年 4 月に国が公表した教育の情報化ビジョンや、学習指導要領の改訂等の動きにあわせて取り組まれている。そのため、同年度から、県教育委員会は、県立中学校及び特別支援学校(小・中学部)の全校で、電子黒板や学習者用端末(情報端末にデジタル教材をインストールしたもの)等の ICT 機器を活用した授業を本格的に推進している。あわせて、県立高等学校における ICT 利活用教育のモデル校として、致遠館高等学校、武雄高等学校、唐津南高等学校、鳥栖商業高等学校、そして我が有田工業高等学校(全日制)も 1、2 年生を対象に実証研究に取り組んでいる。

そして、平成 26 年度より県立高等学校においては、全校で電子黒板と校内無線 LAN の整備を終え、新入生を対象に、学習者用端末の購入及び教育の実施を本格的に開始した。

5 主題設定の理由について

平成 23 年度より「先進的 ICT 利活用教育事業推進チーム」が発足し、平成 26 年度より、県立高等学校では推進チームによる各教科に沿ったデジタル教材の作成を行っている。本校セラミック科は、同 1 年生の専門教科として、1 年生「実習」に的を絞り、年間指導計画に沿ったデジタル教材の作成を行っている。

「実習」では 3 パートに分け、『工業分析』、『基本的なセラミック計測』、『ろくろ成形』をおこなっている。『工業分析』及び『基本的なセラミック計測』においては、紙媒体によるワークシートを作成し、実験記録や要点のまとめなど行っている。『ろくろ成形』において頭を悩ませていたことは、1 パート 14 名ほどのろくろ指導を、担当職員が 1 人で行うため、一人一人に対して充分時間をとった指導ができないという現状があったことである。

そこで、ICT 機器の導入に合わせ、セラミック科 1 年生の専門教科指導での、ICT 機器を活用した、視覚的にわかりやすい授業の展開と、時間を有効に使った無駄のない授業展開、生徒の「関心・意欲・態度」「思考力・判断力・表現力」「技能」「知識・理解」の向上、そして、授業を計画し実践していく先生方の負担軽減と効率化を目指すべく、本主題を設定した。

6 デジタル教材①「工業分析」について

- 単元「工業分析」
分析器具の説明、溶液の濃度と試薬液の調整、比重測定、吸収率、気孔率、すいひ、強熱減量、化学組成
- ICT利活用のポイントと考察
電子黒板と学習者用端末を使用。視覚的に分かりやすく、教材の配布や回収などが容易になる。
- 使用するデジタル教材
プレゼンテーションソフト (PowerPoint®) メモ作成ソフト (OneNote®)
- デジタル教材の概要説明

モーゼル形ノギス

このノギスはモーゼル形といい、外測・内測・深さの測定ができ、一般的に使用されています。
目盛は19ミリを20等分してあり、**最小測定単位は0.05ミリ**です(次項参照)。

このノギスはモーゼル形といい、(2)、(3)の測定ができ、一般的に使用されています。
目盛は19ミリを20等分してあり、**最小測定単位は(5)**です(次項参照)。

「分析器具の説明」のためのデジタル教材です。このように、実際の器具を写真に撮り、説明を書き加えることで、視覚的に分かりやすい資料ができます。
(PowerPoint®)

右の教材に沿った内容で、ワークシートができます。学習者用端末上に書き込みができます。紙媒体の資料に比べ、印刷にかかるコスト削減にもつながります。

副尺部には0-10までの目盛りが振ってあるかと思いますがこの副尺の目盛り位置が一致しているところが実は**10分の1ミリ台の数値**になるのです。
ですので上記の場合は**本尺が「23.??」、副尺の目盛り一致部分が「0.50」**ですので**結果は「23.50mm」となる訳**です。

図のような細部にわたる説明時にも、とても見やすい資料となります。板書をするにしても時間がかかる場面などではとても有効です。

(PowerPoint®)

● 結果のまとめ

次の式を用いて計算する。

- ① 見かけ気孔率(%) $[(W_3 - W_1) / (W_3 - W_2) - (W_2 - W_1)] \times 100$
- ② 吸水率(%) $[(W_3 - W_1) / W_1] \times 100$
- ③ かさ比重(g/cm³) $W_1 / (W_1 - W_2)$
- ④ 見かけ比重(g/cm³) $W_1 / (W_3 - W_2)$

図のような複雑な公式も、色分けをしてあげることによって視覚的に分かりやすく、苦手意識のある生徒に対しても、少しでも理解しやすい教材作成が可能です。

(PowerPoint®)

7 デジタル教材②「基本的なセラミック計測」について

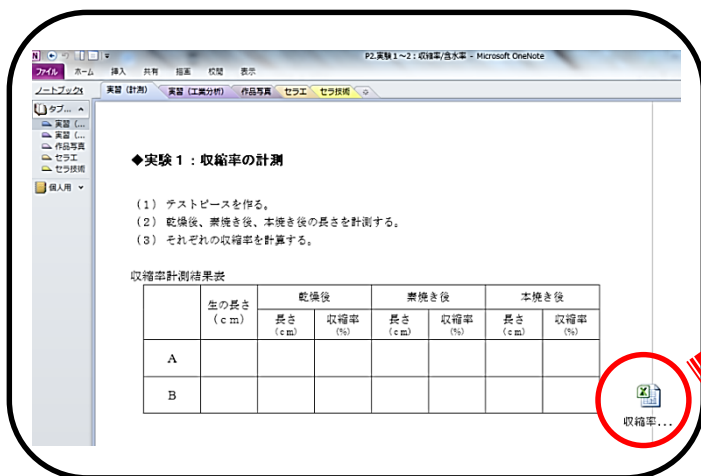
- 単元「工業分析基本的なセラミック計測」
陶磁器製造の流れ、テストピースの成形、陶土の収縮率・含水率、三角座標・調合・施釉
- ICT 活用のポイントと考察
学習者用端末を使用。視覚的に分かりやすく、教材の配布や回収などが容易になる。
デジタル化によるデータの収集と保管。
- 使用するデジタル教材
メモ作成ソフト (OneNote®)
- デジタル教材の概要説明



写真①は、従来の授業風景。紙媒体のワークシートを準備します。配布、回収、保管などの手間がかかります。

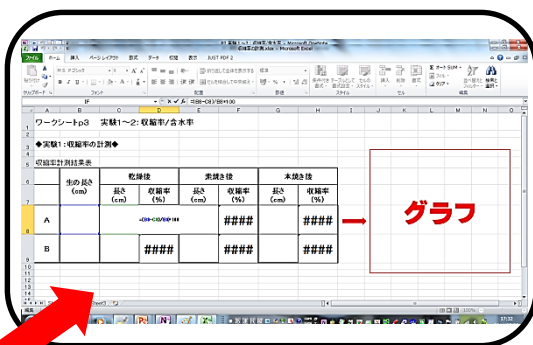


「メモ作成ソフト」OneNote®を使用したワークシート。カラーで、視覚的にも分かりやすい。タッチペンを使用し、直接入力が可能です。



「メモ作成ソフト」を使用したワークシート。カラーで、視覚的にも分かりやすい。タッチペンを使用し、直接入力が可能です。

(OneNote®)



「表計算ソフト」も添付できるので、数値をグラフに変えることが可能です。デジタルデータとして実験結果を保管し

8 デジタル教材③「ろくろ成形」について

- 単元「ろくろ成形」
ろくろ成形の基礎基本の習得（土練り、中心取り、ハマづくり、飯椀づくり）
- ICT利活用のポイントと考察
学習者用端末を使用。授業担当者の指導だけではなく、生徒たちは動画による反復学習が可能。
それにより、授業時間を有効に使った授業展開ができる。また、自宅での予習復習が可能となる。
- 使用するデジタル教材
プレゼンテーションソフト（PowerPoint®）
- デジタル教材の概要説明



写真①は、従来の授業風景。1パート14人前後の指導を、1人の授業担当者が行います。写真②③は、デジタル教材を使用した授業風景。③のように職員が回ってくる間は、個々の生徒が自主的に動画で学びます。

ろくろ成形【飯椀】 ※陶芸技能検定(初級)課題 **観たい工程をタップ!!**

① 玉取り・カン

② 伸べベラ

③ なめし草

④ しぼり

⑤ 当てベラ

⑥ とんぼ→糸切り

【陶芸技能検定(初級)】
試験内容・・・60分間で、飯椀を規定のサイズで5個以上つくりなさい。

※ろくろ用デジタル教材のホーム画面

Step1.
観たい工程をタップします。

② 伸べベラ
※角度を変える ▶

② 伸べベラ
※角度を変える ▶

Step2.
タップした工程の動画が再生されます。

Step3.
このボタンで角度が切り替わります。

10 まとめ

今回、1年生の「実習」のなかでも、特に『ろくろ成形』におけるデジタル教材の可能性に重点をおいた。従来の授業では、授業担当者が一人の生徒を指導している間、難易度の高い作業に悩む生徒は手を止め待っており、直接指導まで手が届かないままに授業が終了してしまうという状況があった。しかし、生徒が一人一台の学習者用端末を持ち込み、デジタル教材を使用することにより、授業担当者が指導にあたれない間は、自ら操作し、動画を観ながらも手を動かし技術の修得をしようとする光景が見られ、生徒たちは指示待ちの姿勢から、主体的な姿勢へと変わった。また、時間の無駄がなくなるとともに、授業担当者の負担軽減にもつながった。

また、『工業分析』『基本的なセラミック計測』などは、複雑な器具の取り扱い説明、器具の名称、複雑な公式といった、高校生にとって少し苦手意識を持ってしまう傾向がある。しかし、ICT 機器を上手に利活用し、デジタル教材の効果的な使い方や、視覚的に興味関心をそそる内容のものとすることで、より分かりやすく、より楽しみながら、生徒たちが授業に取り組めるのではないかと期待がもてるものとなった。ここで、ICT 利活用における、メリット・デメリットをあげてみる。

ICT 機器が持つメリット

- ・視覚的効果、魅力ある授業展開
- ・配布、回収などの手間が省ける
- ・デジタル教材のリメイク、バージョンアップ
- ・デジタル教材、写真・動画撮影、編集、記録などが端末一台でできる

ICT 機器が持つデメリット

- ・教材準備における時間的負担
- ・著作権の問題
- ・指導者に対する、校内外における研修などの負担
- ・端末、通信などの誤作動や、落下による破損の危険性

佐賀県が全国でもいち早く ICT を利活用した事業を展開し動き出した今、生徒たちは学校でも家庭でも ICT 機器に触れ、学習していく時代となった。同時に、授業担当者は学習者用端末を使用した授業を展開していくことが必要とされ、従来の授業よりもさらに魅力ある授業展開が期待できる時代となった。そのような中で授業担当者は、ICT 機器に慣れ、教材作成のための様々なソフトを使いこなしていくためのスキルアップも同時に求められている。

11 おわりに

この1年間、先進的 ICT 利活用教育推進員として、デジタル教材作成に携わることができ、本当に多くの発見や学ぶことがたくさんありました。教育者として、時代の流れや変化に適応し、変わりゆく生徒たちにも柔軟に対応し教育していくためにも自ら学び成長していくことが必須です。佐賀県が進める「先進的 ICT 利活用教育推進事業」が本格的に動き出し、この事業に見合った、この時代にあった先進的でより魅力ある授業の展開とはどんな授業であるのか。特に、私たちセラミック科がこれからも発展しそして、実習系の授業でどこまで ICT 利活用による授業の展開ができるのかと、可能性を探りながら教材作成に携わることができ、とても充実した1年でした。また、多くの先生方のご協力と指導助言をいただきながら教材作成にあたったことで、デジタル教材としてだけではない、「工業系高校」「セラミック科」ならではの ICT 利活用があるのではないかという発見もありました。『学習者用端末をポートフォリオとして活用』『課題作品を写真データとして保存』『自分の制作工程を動画で記録』など、幅広い可能性を感じることができたのです。

最後になりましたが、セラミック科のデジタル教材作成とこの研究発表にあたり、本当にたくさんの先生方にご協力いただき、そして熱心に相談に乗っていただきましたこと、心より御礼申し上げます。ありがとうございました。

セラミック科 1年 「実習」
ろくろ成形

アンケート集計結果
13名に実施

このアンケートは、ICTを活用した授業を今後よりよくするため
にしています。授業を受けたみなさんの率直な感想をお聞きしたい
と思いますので、ありのままの気持ちでアンケートに答えてくださ
い。

※当てはまる記号・番号に、○をつけてください

① ろくろの授業において、デジタル教材をしようしてみて、どうでしたか？（複数回答可）

- a) 理解力が深まった 1
- b) 主体的に学べた。 4
- c) 分からないときに助かった。 7
- d) 先生が回ってくるのを待つ時間を有効に使えた。 2
- e) タブレット端末が無いときの授業と、何ら変わらなかった。
- f) 使用する意味すら分からなかった。 1
- g) デジタル教材は、ろくろには向いていない。 2
- h) その他（)

② ろくろの授業に、タブレットを持ち込み、準備することについて

- a) 準備する手間は気にならない。 9
- b) 準備が面倒だ。 4
- c) その他（)

③ ろくろの「デジタル教材の操作」について

- a) 操作は簡単だった。 10
- b) 操作が難しかった。 2
- c) その他（ 普通 どちらでもない ）

④ ろくろの「デジタル教材の内容」について

- a) 分かりやすい映像だった。 8
- b) 分かりにくかった。 2
- c) 字幕での解説が欲しい。 1
- d) 音声による解説が欲しい。 2

※記述をお願いします。

⑤ ろくろ実習において、デジタル教材を使用してみて、良かった点は？

- ・忘れていたことを思い出せること。
- ・分からないときに使える。
- ・一つ一つを映像にしてあって分かりやすかった。
- ・先生が回ってこないときに便利。 3
- ・面倒くさい。
- ・先生の技術がみれた。
- ・手つきなどがよく分かった。
- ・分からないときなどよかった。
- ・とても分かりやすかった。
- ・お手本が見られてよかった。
- ・分からないときがあったら、いつでも調べられる。

⑥ 反対に、悪かった点・改善点は？

- ・パソコンが汚れるところ。
- ・パソコンを出したり直したりするときに危なかった。
- ・充電が無いときは不便。
- ・出すのが面倒くさい。
- ・映像を見るよりも、やはり実物を見た方がいいと思った。
- ・手が汚れていたときに、端末を触りにくかった。 3
- ・操作の仕方が分からない。
- ・いちいち止まるときがあった。音声つけてほしい。(作業のやり方を説明して欲しい。) 2
- ・ループ (リピート再生) してほしい。

⑦ ろくろ実習において、デジタル教材を使用しない今までの授業と、デジタル教材を使用したときの授業の違いはありますか？

- ・忘れたところがあっても、すぐに思い出せるところ。
- ・困った時に助かるので、あったほうがよい。
- ・違いはない。
- ・分からないときは助かった。
- ・何回でも見直しができる。 2