

第 1 章

専門部会参加校の実践について

ここではみやぎの ICT 教育研究専門部会の今年度テーマである「ICT を主体的、協働的、創造的に活用するために」を目指した授業づくりを中心に ICT をどう活用していくかを考え、取り組んできた各参加校の実践をまとめた。

第 1 節 宮城県松島高等学校

ICT を利用した自主学習に係る研究開発

教務部 尾形祥平

(1) テーマ設定の背景

ほぼすべての生徒が保有しており、生徒に一番身近である ICT 機器がスマートフォンである。生徒保有のスマートフォンを用いて、自主学習を支援できる ICT の利活用を研究していきたい。

(2) ICT 環境

1) 教員用タブレット端末

教務部として管理しているタブレット端末は、教育企画室より整備された iPad24 台である。昨年 12 月に整備され、現在は教務部で一括管理しており、ICT 利活用推進への方策を模索中であった。そのため、使用したい教員に対してその都度貸し出している状況である。平成 31 年度は長期的に教員に割り当て、ICT 利活用を促進したいと考えている。

2) 生徒用タブレット端末

高校教育課より、41 台の iPad が整備される予定である。運用方法は現在検討中である。

3) 普通教室の環境

本校は、宮城県の ICT 機器整備事業の 1 期校であり、昨年中にホームルーム教室 15 教室と選択教室 3 教室に常設の短焦点プロジェクターと映写兼用黒板、Apple TV が整備された。また、黒板下に HDMI と D-Sub15 ピンの接続ポートも整備されており、有線での様々な機器の接続にも対応できるようになっている。PC パナソニック

4) コンピュータ室の環境

第 1PC 室と第 2PC 室それぞれに生徒用 PC42 台、教員用 PC2 台、プロジェクター1 台、単色プリンター2 台（第 1PC 室のみさらにカラープリンター1 台）、スキャナー1 台が整備されており、主に情報科・商業科の授業で利用されている。

5) 無線 LAN 環境

3) の事業で整備された 18 教室と職員室に無線 LAN 環境が整備された。宮城県教育庁が所掌するネットワークが昨年度 SWANⅡから SWANⅢへと移行したため、ネットワークへの接続は県に端末申請したもののみとなっている。現在申請が済んでいるものは、iPad24 台と管理用 MacBook1 台となっている。

6) 生徒使用に関するルール

第 1PC 室および第 2PC 室においては、外部からのデータの持ち込みの禁止と、飲食の禁止を行っている。生徒の iPad の使用においては、個々に設定された Apple ID のパスを知らない為アプリケーション-ションソフトウェアを自由にインストールすることはできず、ネットワークの管理も県で行われているため、教育に適さないサイトへのアクセスはブロックされる仕組みとなっている。また、iPad の授業外での貸し出しや使用は今のところ認めていない。

(3) 研究実践

1) 課題プリントの解答の電子配信

週末課題や長期休みの課題、考査前に配布したプリントなどの解答を、クラウドを用いて電子データ (JPEG 形式) として配信した。メリットとしては、①課題配布時までに解答を作成・印刷しておく必要がなく、解答の配信をやや遅らせることができ、初めから解答を配布したくない場合や準備が間に合わない場合などに対応できること、②授業時に配布したり職員室まで生徒に取りに来てもらうなどの、時間的、距離的な制限がなくなったこと、③手書きで作成した解答の場合、色分けしたものがそのままの状態生徒の手元に届き、大事なポイントやよく注意しておくべき点などが分かりやすいこと、④取得したデータが生徒のスマートフォンに残り、いつでもどこでも見直す事ができること (類題が出てきた際に見直しながらかくことに活用している生徒もいる。) などである。

デメリットとしては、SWANⅢに移行したことにより学校の PC からはクラウドにアクセスできなくなってしまう、データのアップロードが出来なくなってしまうことである。現在は教員が個人用のスマートフォンや自宅の PC にデータを送り、そこからアップロードしており手間が増えた。解決策としては、学校のウェブサイトを活用することを検討している。ウェブサイトも新システムに変わったことにより、在校生向けのページを作成し、ファイルの配布が可能となっている。今後、ウェブサイトの活性化とともに検討していきたい。

2) 解説動画のネット配信

数学検定の対策として配布した問題の解答・解説動画を、YouTube を用いてネット配信を行った。黒板を用いて解説している場面を iPad で撮影したものを、iMovie で編集した。iMovie での編集で必要な部分のみの取り出しが容易である為、動画撮影時のリテイクにおいても、その都度取り直す必要もない。とても大掛かりな作業のように感じられるが、撮影→編集→アップロードのどれにおいてもそれほど時間はかからなかった。

また、YouTube へのアップロードにおいては、限定公開の設定を活用する事で、第三者には閲覧できないようにしている。生徒は、直接アクセスするための URL が読み込める QR コードを用いて配布や掲示する事で、各々のスマートフォンで閲覧する事ができる。

今後は、普段の授業の内容を少しずつ撮り貯めたり、アップロードをしたりしていくことで、欠席した生徒や考査前の復習したい生徒などに役立てていけるのではないかと考えられる。また、考査前の質問対応を減らせることで、我々教員の負担軽減にもつなげられると予想される。

（４）今後の課題と次年度への展望

本校は、ICT 機器整備事業の１期校であることから、県内の公立高校の中でもトップレベルの充実した ICT 環境であるといえる。プロジェクターや映写兼用黒板の全普通教室への設置から、『ICT 機器を使ってみたい』『どうやって使うのか？』『使い方を教えて欲しい』などといった ICT 機器の利活用に興味のある教員が増えてきた。現在保有している 24 台の iPad を、そのような意識の高い教員へ割り当てることで、ICT 機器の利活用を促進していきたい。しかし、それに伴い機器不足が懸念されるのも事実である。そのため、教育企画室との連携を図り、教員が個人的に所有している iPad や iPhone などといった機器を、BYOD という考え方のもと、積極的に活用できるように支援していきたい。それと同時に、office365 の申請および活用が促進されることにも期待が持てる。

現在、MIYAGI Style の Ver. 1 に当たる利活用を行っている教員は少なくない。今後はさらに多くの教員の ICT 利活用への意識を高めるとともに、整備予定の生徒用 iPad41 台を用いた MIYAGI Style Ver. 2 や Ver. 3 のような使い方を考え、取り組んでいく必要があると考えられる。

第2節 宮城県気仙沼高等学校

① ICTを活用した授業の普及と促進について

② 課題研究におけるICTの活用について

図書情報部 鮎貝宗房

(1) テーマ設定の背景

①昨年度の教職員評価の中で、「ICT機器を増やして欲しい」という意見があった。今年度は、図書情報部等中心にICT機器を活用した研究授業などを行い、現在設置されているICT機器を利用し、できる授業展開などを先生方に周知していただき、もっと活発に利用していただきたいと考え、テーマを設定した。

②1年生「地域社会研究」、2年生創造類型「課題研究Ⅰ」、3年生創造類型「課題研究Ⅱ」の授業の中でどうICTを活用していくかを研究するため、テーマを設定した。

(2) ICT環境

1) 教員用タブレット端末(化学室・体育館)

iPad mini2 1台 有料アプリ:Numbers Keynote GoodNotes iMovie 元素図鑑 等

iPad Air 2 1台 有料アプリ:なし

2) 生徒用タブレット端末(化学室に10台、職員室に3台)

iPad 2 10台 有料アプリ:Numbers Keynote GoodNotes iMovie 元素図鑑 等

iPad 2 3台 有料アプリ:なし

3) 普通教室

普通教室にプロジェクターやスクリーン、テレビは常備していない。ICT機器を使う場合は、各階に常備してあるプロジェクターとマグネットスクリーンを持って行く。1～4階の理科室に短焦点プロジェクター1台とマグネットスクリーン1台とApple TV1台の組み合わせが常備されている。

4) 特別教室

コンピュータ室・第2コンピュータ室 教師用PC 2台 生徒用PC 86台

職員室 校務用リースパソコン 50台

視聴覚室・大講義室・会議室 プロジェクター1台と自立型スクリーン2台と校務用リースパソコン1台ずつ

その他の特別教室 特になし

(3) 研究実践

1) ICT教育

教室のある棟の4つの階に超単焦点プロジェクター・Apple TV・無線LAN機・DVDプレーヤーをカートに入れ、マグネットタイプスクリーンとともに整備している。また、国語科・英語科・体育科にもプロジェクターを配置し、ICTを活用した授業をしやすい環境を整えた。そのため、多くの授業で活用している。また、iPadを物理基礎における音の分野、地学基礎における惑星の分野、化学において実験データの整理、可視化に活用している。体育科でもマツ運動で生徒の

実技を撮影し、振り返りや評価に活用している。

SGH 指定以前から課題研究活動を行ってきたが、論文を作成したのは平成 27 年度（指定前年度）からである。その論文とポスターを含め、SGH 指定後の 2 年間の論文・ポスター、計 3 年分をキーワードで検索できるシステムを校内に構築し、先輩の研究を調べやすくした。研究成果をデジタルで作成し残していることは、後輩の研究のために意義深い。論文や報告書を書くよりも研究を進める方に時間を割いた方が良いという意見をよく耳にするが、次世代への引継ぎを考えると、論文を書くことは必要なことである。書いたことを吟味し、論理性を磨いたうえで、インターネットを用いた論文掲載が考えられる。それに向けて、さらに論理性について磨いていきたい。

2) NIE 活動

平成 28 年度より NIE（Newspaper In Education）実践指定校になり、様々な場面で新聞を活用してきた。課題研究や教科指導、進路指導で活用できるように、朝日新聞・読売新聞・河北新報の新聞オンライン検索ができるように整備した。これは先進校視察等で得られた知見による。また、教科指導においても課題研究とのリンクを図るなど、小さな活用が様々な場面で見られ、3 年間で徐々に教科にも浸透しつつある。また、NIE 指定以前より、図書室前に新聞 4 紙の閲覧コーナーの設置やコラムを印刷し配布する活動を行っている。（図 1）更に、コンピュータ室前に、地域社会研究に活かせる地元に関する記事や 2 年生以降の課題研究で考えてもらいたい社会問題・グローバル化社会に関する記事を、掲示・スクラップしてあるコーナーを作成してきた。（図 2）その様な取組の結果、「第 9 回いっしょに読もう！新聞コンクール」の奨励賞（昨年度は優秀賞と奨励賞）と優秀学校賞を 2 年連続で受賞した。

本校の位置する気仙沼市は、地元紙である三陸新報の購読率が最も高く、全国紙の割合が低い地域である。それだけ地域の情報を目にする機会が多い反面、社会や世界の出来事は意識しなければ目にする機会が少ない。そのような中で、本校において新聞を活用することは、物事を幅広く考えるきっかけを与えることになり、地域から日本そして世界へ思考を広げるうえで重要な取り組みであると考えます。

（4）今後の課題と次年度への展望

上記の研究実践報告で示した通り。



図 1 図書館前の新聞・コラム閲覧コーナー



図 2 社会問題・グローバル化社会に関する記事のスクラップ

第3節 宮城県登米総合産業高等学校

タブレット端末を活用した授業（教科指導）に係わる研究開発 （一斉授業での効果的な利用方法と有効なアプリの検証）

教務部 下地邦仁

（１）テーマ設定の背景

校内研修や周知・宣伝活動の効果が認められ、教員の ICT への興味・関心が高まりつつあるのを感じ取っている。利用率を上げ、より多くのデータベースを作成するためには、現在使用している教員ばかりではなく、興味あるが、何らかの障害やつまずきによって使用を断念している教員のデータを収集し、より良い使用環境を提案することが必要であると考え、研究テーマを設定した。

（２）ICT 環境

１）教員用タブレット端末

台 数：基本的に、教員用のタブレット端末は配布されていない。「ICT を活用した専門高校生地域定着促進事業」で支給された iPad を担当教員に貸し出している。

アプリ：FaceTime、写真、カメラ、時計、マップ、ビデオ、設定、iBooks、AC Flip、iTunesU、PowerPoint、MiyagiTouch、iMovie、NHK for School、CamScanner、SideBooks、Post-it、Sketch、ロイロイノート、Keynote 等、年度当初に情報管理部で授業に必要と思われるアプリをインストール。

必要なアプリは情報管理部に依頼してインストールする。

管 理：担当者各自

２）生徒用タブレット端末

台 数：iPad Air（40 台）、iPad Air2（45 台）、windows surface（5 台）

アプリ：教員用と同じ。

追加インストール不可。必要な場合は、情報管理部の担当者が全員分行う。

管 理：iPad Air2（45 台）

iPad Air（40 台）、windows surface（5 台）情報管理部で管理

管理状況：充電ラックで学校保管

３）普通教室の環境

設置状況：学習を目的とした LAN に接続可能（各教室に端子が一つ設置）。

平成 30 年 5 月 23 日付けで、「県立学校 ICT 機器整備推進事業」の第 1 期事業校となり固定式プロジェクター一式 2 2 台（ワイヤレス画像転送装置（固定）、黒板映写兼用黒板への張替を含む）が設置された。

4) コンピュータ室の環境

設置状況	共用コンピュータ室	デスクトップ 40 台
	商業科コンピュータ室	デスクトップ 40 台
	コンピュータ室 1 (情報技術科)	デスクトップ 42 台
	コンピュータ室 2 (情報技術科)	デスクトップ 22 台
	共用 CAD 室	デスクトップ 40 台
	プログラミング室 (機械科)	デスクトップ 26 台 (更新予定)
	職員室・総合産業教室・各実習室・相談室	計 11 台
	貸し出し用	2 台

スクリーン、プロジェクター、AV 機器等、ICT を用いた授業に必要な機材は、各部屋に設置されている。管理が各科になるため、使用する際は事前に管理している学科・分掌の許可が必要になるため、普通教科の使用する自由度は低い。

5) 無線LAN環境

SWANⅢ無線アクセスポイント設置により、平成 31 年度 9 月より稼動。

(本校無線アクセスポイント配置数)

①教員用無線アクセスポイント： 2 台

②生徒用無線アクセスポイント： 54 台

(生徒用無線アクセスポイント)

- ・授業においてタブレット等の常時利用が想定される普通教室と選択教室のすべてに設置
- ・授業においてタブレット等の一時的な利用が想定される特別教室（農業・工業・福祉等実技や作業を伴う授業を行うための教室）の一部に設置。
- ・現在、生徒個人のスマートフォンでのアクセスは認めておらず、学校から貸し出されるタブレットと申請があった教職員のタブレットのみアクセス可能となっている。

6) 生徒使用に関するルール

パスワードを変更してはならない。(厳守)

Apple Configurator2で管理・運用し、機能制限をしている。

7) その他

本校は、農業科・機械科・電気科・情報技術科・商業科・福祉科の6学科を有しており、それぞれの学科の実習内容に合わせて、デジタル機器・工作機械等を操作するためのアプリケーションソフトウェアをインストールしている。一般的なOffice用とは違った、専門的なアプリケーションソフトウェアや機器が多いのが特徴であり、それらはタブレット端末では動作しないものが多いため、デスクトップPC又はノート型PCで操作している。

(3) 研究実践

- 1) 本校で今年度より設置した ICT 教育推進委員会を月に開催し、現場のニーズや状況を把握する。

①ICT 教育推進委員会の概要

本校には、「宮城県登米総合産業高等学校情報化推進委員会」があり、校内の情報や I C T に関すること、情報発信等を行っている。その中の委員会の一つとして、ICT 教育推進委員会が位置づけられており、ICT 教育の普及を目的として活動している。

メンバー構成：教頭（2 名）、教務部長、情報管理部員、専門学科教員（農業・機械・電気・情報技術・商業・福祉の各学科から 2～3 名選出）、普通教科教員（国語・数学・英語・理科・社会・保健体育・家庭の各教科から 1～3 名選出）で構成され、2 年間で全ての教員が 1 回は ICT 教育推進委員会に所属する。
今年度は、完成年度であったこともあり、36 名の教職員が参加した。

活動内容：・ ICT 教育に関する課題（全体・個々）の明確化・目標設定

- ・ タブレット端末等の配布
- ・ ICT 機器等の基本的な使い方
- ・ アプリケーションソフトウェアの紹介
- ・ 教科指導における ICT 機器の事例紹介・授業参観・授業実践
- ・ 授業アンケートの実施、自己評価
- ・ ICT 機器活用のトラブル発生時の対処方法の共有

第 1 回 ICT 教育推進委員会・利活用研修会：平成 30 年 5 月 16 日

- ・ 教科指導における ICT 活用の課題の明確化・目標設定
- ・ タブレット端末の配布
- ・ ICT 機器等の基本的な使い方
- ・ アプリケーションソフトウェアの紹介（MIYAGI Touch）

以降随時 ICT 利活用情報交換会：（平日放課後 16：00～）

主催 情報管理部

- 2) アンケートを実施し、生徒の意識の理解に努めた。

主な質問内容と解答内容

- ・ 普通教室にプロジェクターが設置され、あなたが受ける教室の授業は変わりましたか。
（授業が変わったと感じている生徒 59.1%）
- ・ どのように変わりましたか。
（授業のねらいや目標がわかるようになった生徒 12.7%）
（授業がわかりやすくなり、理解できるようになった生徒 35.2%）
（授業が楽しくなった 12.7%）
- ・ プロジェクター等を利用した授業はわかりやすいと思いますか。
（授業がわかりやすくなったと感じている生徒 71.1%）
- ・ プロジェクター等を利用した授業を続けて欲しいですか。
（続けて欲しいと感じている生徒 76.0%）

3)「Quizlet」を用いた資格・検定の筆記試験指導

①これまで、資格・検定の筆記試験の指導は、放課後又は土曜日に課外授業で行っていたが、教員の負担軽減と効率化を考え、クイズ形式のアプリを使用した。

②過去問と同時に配り、語句や数字の説明を中心に問題を作成した。

長所：全員揃う時間を確保する必要が無く、自分のペースで学習することができ、作成者が生徒の達成度を確認しながら問題作成を行う事ができる。一度作ってしまうと、アプリが廃版にならないかぎり継続的に利用することができる。

短所：スマホ・タブレット端末上では問題作成に時間がかかるため、PCを使用した。

図や写真を用いると有料になってしまう。

生徒のスマホの通信料を使用するため、通信制限のかかりやすい月末はストレスがかかる。

成果：本来は2年生対象の、技能検定機械検査機械検査技能士3級を1年生の後期に受験させ、13名中5名が合格し、これまで不合格の要因が筆記試験だったのだが、筆記のみ合格の生徒も2名だったことから、一定の効果が認められる。

評価：「来年度も続けて欲しい」、「問題を増やして欲しい」という生徒からの意見が圧倒的に多かった。

予習や復習等にも使用できると考えるが、問題の出題方法等を検証しながら作成する必要があるため、問題作成時の負担感は大い。

(4) 今後の課題と次年度への展望

今回のアンケートは、普通教室にプロジェクターが設置された事もあり、生徒向けのアンケートを情報管理部が行った。その結果、プロジェクターを使用した授業に対して、肯定的な意見の生徒が多いことが分かる。視覚的に教材を提示することで、授業に変化が生まれ、授業に対して興味関心が高まっているように感じる。一方で、「授業の速度が速くなった」という意見もあったことから、教員側が授業構成をもう一度見直していく必要がある。また、映写兼用黒板に変えた結果、「黒板が見づらくなった」と意見もあることから、授業に対して違和感を感じている生徒も少なからずいることが分かる。慣れていけば違和感は小さくなると思うが、現在のものがスタンダードではなく、もっとより良い機器の開発と教育現場への普及が求められる。

また、ICT教育推進委員会での、「教員にタブレット端末を貸し出し、使用方法を学んでもらう」という取り組みをした結果、使用率の向上と教員のタブレット端末への関心の高まりが感じられる。現在では、多くの教員が使用しており、使用用途の多くは教材の拡大表示が多く、映写兼用黒板であることから、表示して直接黒板に板書する形式も多く見られる。

今年度は、みやぎの教育情報化推進計画によって多くの機器が整備され、来年度に研究授業を行う事になっているため、本校の生徒の実情に合わせた教材研究と効果的な授業の模索が必要である。

第4節 宮城県多賀城高等学校

防災・減災にかかる情報活用能力の育成

図書情報・探究推進部 東館拓也

(1) テーマ設定の背景

学校設定科目『情報と災害』を中核に位置付け、防災・減災及び環境をキーワードとして、情報以外の各教科科目とのクロスカリキュラムを意識したカリキュラム・マネジメントを行い、情報活用能力を育成する授業を多くの科目に展開・深化する。

(2) ICT 環境

1) 教員用タブレット端末

3台（ドコモより貸与）

アプリ：特にMiyagiTouch

管理状況：職員室保管（未施錠・使用簿記入でいつでも使用可）

10台（IE-School）

アプリ：特にMetamojiNote・MiyagiTouch

管理状況：職員室保管（未施錠・使用簿記入でいつでも使用可）

2) 生徒用タブレット端末

40台（COC事業）

アプリ：FileExplorer等

管理状況：職員室保管（未施錠・教員が使用簿に記入し、貸出）

97台（災害科学科は各自購入・BYOD）

アプリ：Documents、Post-It!plus

3) 普通教室の環境

各階にAppleTV付き大型モニター 3セットずつ配備

生物室、調理室にAppleTV付き大型モニター 1セットずつ配備

職員室からモバイルルーター、有線アクセスポイントを持参可能

職員室からプロジェクター、マグネットスクリーン 2セットずつ持参可能

教科ごとにプロジェクター、スクリーン等管理

4) コンピュータ室の環境

PC41台、単色プリンター2台、カラープリンター1台

5) 無線LAN環境

全教室無線LANへの接続が可能

アクセスポイント：14カ所（据付設置済）

6) 生徒使用に関するルール

基本的な情報モラル等を含め、「情報と災害」で学びながら、生徒たちでルール作りを行い、管理・運用を行う。

(3) 研究実践

1) 『情報と災害』授業内容の検討

災害科学という学校設定科目である『情報と災害』の授業について、授業内容の充実と他教科との連携を図り、情報活用能力の育成を目標としたカリキュラム・マネジメントを行った。そこで、『情報と災害』の授業では、ウェビングマップやKJ法をはじめとした思考ツールを活用し、内在的な課題や興味を発見していくこと、ディスカッションを有効に進める手法についても学ぶ。『情報と災害』の授業で学んだこれらのツールは『課題研究』や一般教科の学習にも十分に活用可能なものであり、今後は、他教科との関連をより図っていく。

2) 遠隔通信を用いた交流学习

校災害科学科の2年生とインドネシアにあるサンタローレンシア校とでZoom(モニターを利用したアプリケーションソフトウェア)を用いた文化交流授業を行った。英語でコミュニケーションを取りながら、iPadでミラーリングをしたり画像を提示したりすることで充実した学びを展開することができた。Zoomを利用することによって、行き来の難しい海外をはじめとした遠隔地とも、顔を合わせて双方向のコミュニケーションが可能である。今後は、このZoomを活用して、サンタローレンシア校との共同課題研究も可能となる。



図1 Zoomによる交流の様子

また、先行実施として生徒会執行部が神戸大学附属中等教育学校とZoomを用いて交流を実施している。以前から共同で災害公営住宅などの研究を進めてきた両校であるが、Zoomの活用によって、意見交換や進捗状況の確認が容易になり、研究の質やスピードを向上させることにつながった。さらに、北海道室蘭栄高等学校との合同巡検「洞爺湖有珠山ジオパーク巡検」では、事前指導にZoomを用いることで、室蘭栄高等学校で実施された事前実習や講義の内容を多賀城で受講してから、実際の巡検を北海道で行うことによって、より深い学びにつながった。このように、Zoomをはじめとした遠隔通信は、双方向のコミュニケーションを可能にすることに加え、実習や課題研究への応用では、初対面の緊張感をほぐし、実際に対面したときのコミュニケーションや活動を積極的なものにすることができ、多くの可能性を持ったツールであると感じた。

(4) 今後の課題と次年度への展望

iPadを活用した授業展開を実施する教科も増え、校内におけるICT活用の土台は整ってきたと感じる。今年度、特に重点とした『情報と災害』におけるカリキュラム・マネジメントを来年度は『課題研究』を中心に、広く一般教科の授業にも活用できるように連携させていきたい。また、Zoomにおける交流は、機器の準備をはじめ、誰でも簡単に使用できる環境やマニュアルを整備することに加え、交流の内容の充実も次年度以降の課題である。

第5節 蔵王高等学校

一斉授業の中でICT機器を最大限に活かした授業づくり

情報化推進リーダー 大越貞人

(1) テーマ設定の背景

平成26年度からの4年間、従来の指導の良さを生かしながらICTをどのように取り入れるか、という点をポイントにさまざまな取組を行ってきた。その結果、これまでの指導法（読み、書きなど）とタブレット端末を利活用した指導法とを組み合わせることで授業内容の理解を深める様々なアプローチが可能になり、かつ授業改善・授業力向上にも結びつくことが分かった。今年度、ICT機器の環境が大きく改善されるため、無線LANを活用した授業が可能になる。4年間本校が取り組んできたパワーポイント中心の活用法に加え、新しい機器環境を活用し、教育効果を最大限に引き出すための授業づくりは重要かつ急務と考えるため、上記のテーマを設定した。

(2) ICT環境

1) 教員用タブレット端末

Windows OS 5台（PowerPoint、カメラ機能、SketchGuru、Sketch）

iPad mini 6台（PowerPoint、カメラ機能、Miyagi Touch）

iPad 13台（PowerPoint、カメラ機能、Miyagi Touch）

android 2台（PowerPoint、カメラ機能、Miyagi Touch）

※（ ）内は主な使用アプリ

※保管および管理方法は、配付した教員に一任している。

2) 生徒用タブレット端末

なし

3) 普通教室の環境

常設型教室 10室

短焦点プロジェクター、スクリーンまたはホワイトボード、遮光カーテン

その他普通教室

常設はしていない。使用する場合は、短焦点プロジェクターとホワイトボード機能付きスクリーンを持参。スクリーンを持参せず、黒板に直接投影する教員も居る。

4) コンピュータ室の環境

デスクトップ型PC（教員機1台、生徒機40台）、短焦点プロジェクター1台、Miracastレシーバー1台、上下式大型ホワイトボード

5) 無線LAN環境

全教室に無線LANのアクセスポイントが整備されている。

6) 生徒使用に関するルール

個人持ちのスマートフォンに関しては、校内での使用は禁止している。

(3) 研究実践

本校では、一斉授業の中で大幅に改善された ICT の機器環境を最大限に活かした授業づくりを行うため、平成 31 年 12 月 21 日（金）に宮城県教育庁教育企画室の山下学氏を講師に招き、校内研修を行った。講話の中では、新学習指導要領の中での ICT の位置づけと教科指導における ICT 利活用の重要性について丁寧に解説していただいた。この他、全教員に貸与されている iPad の基本操作の確認とアプリケーションソフトウェアを用いた授業の実践例などを紹介していただいた。特にカメラの利活用法やその利点に関する説明を通して、本校が行ってきた PowerPoint 中心の授業の見直しの必要性を痛感した。iPad のカメラを利活用することで授業にライブ感を出すことができる点などは、PowerPoint ではできないことで、この点を取り上げた講話内容は本校教員の意識の変化と研鑽を深めるには十分なものであった。

今回の校内研修後、新たにカメラを用いて授業を行う教員が出てきた。また、これまで授業において ICT を使ったことがなかった教員が iPad を利活用した授業を行うようになった。このように今回の研修効果が目に見える形で現れたことも、成果の一つといえる。

(4) 今後の課題と次年度への展望

本校では、昨年末までに教員 1 人につき 1 台の iPad が貸与され、普通教室には常設型プロジェクターが設置された。また黒板もスクリーンを兼ねたものに貼り替えられた。この他、来年度には新たに 41 台の iPad（生徒用）が導入される予定である。このように短期間に ICT の機器環境が大幅に改善される中、教職員が ICT 機器を有効に利活用できない部分が出てくることが予見される。特に、生徒 1 人に 1 台やグループに 1 台 iPad を与えて授業を進める取組は、これまでどの教科も実践したことがないため、どのような利活用の仕方があるのかを各教科で検討する必要がある。したがって、次年度は情報化推進リーダーと ICT 担当の教務企画部員が協力し、各教科で ICT の利活用に関するテーマを設定し、これまでの利活用法を見直すとともに設定したテーマに沿って授業実践を積み重ね、年度末までには各教科の取組の成果を発表する校内研修を実施したいと考える。教科指導における ICT の利活用は、平成 26 年度から取り組んできたため、これまで積み重ねてきた経験を活かしつつ、新しい利活用について試行錯誤し ICT 機器の機能を最大限に活かした取組を学校全体で行いたい。

第6節 石巻市立桜坂高等学校

ICTを活用した課題解決型学習に係わる研究開発

教務部 木村智則

(1) テーマ設定の背景

昨年度の反省から、教員間ではICT利用が徐々に浸透してきているが、授業内での活用方法が限られたものになっている現状がある。次期学習指導要領を踏まえ、課題解決型の授業をどのように作っていくか、その過程で設備面の制約がある中でICTをどのように利用すればより効果的であるかを研究していきたい。

(2) ICT 環境

1) 教員用タブレット端末

Windows 47台 キャビネット管理

2) 生徒用タブレット端末

Windows 76台 キャビネット管理

3) 普通教室の環境

普通教室17室にプロジェクター、マグネット式スクリーン、書画カメラが一式ずつ設置

4) コンピュータ室の環境

第1コンピュータ室 生徒用PC 42台、教員用PC 2台、サーバー 4台、
カラープリンタ 1台、モノクロプリンタ 2台

第2コンピュータ室 生徒用PC 42台、教員用PC 2台、モノクロプリンタ 3台

5) 無線LAN環境

普通教室17室、校内アクセスポイント数30

6) 生徒使用に関するルール

タブレットの使用については授業のみの使用、コンピュータ室は生徒用個人パスワードで管理

7) その他

可動式電子黒板2台：共用スペースに常備 液晶モニター：各特別教室に設置

調理室：ウェアラブルカメラ1台

(3) 研究実践

1) 対象教科「政治・経済」

2) 対象生徒 3学年全5クラス(137名)

生徒は社会科目に対する苦手意識を持っている生徒が多いが、真面目な授業態度で取り組むことができる生徒が大半である。政治・経済を暗記科目として考えているため、キーワードを覚えることに重点が置かれ、本質の理解や考察が二の次になっている現状がある。授業では適切にICTを活用して図表を用いたり、授業形態を工夫することで、生徒が無理なく内容を理解し、深い学習へ導く工夫が必要である。

3) 使用機材 プロジェクター(無線LAN接続)、マグネット式スクリーン、タブレット端(Windows)

4) 実践内容

- ・ ニュース動画など、取り上げた課題に関する感想と意見交換をペアで行う。
- ・ 単元ごとに授業で取り上げた図表等の課題に関する考察をグループで行う。
- ・ 話し合いの結果をタブレットからプロジェクターで投影し、さらに考えを深める。

5) 実践の結果

- ・ ニュースを動画で視聴することで、興味・関心が高まり、積極的に課題を考える生徒が多くなった。
- ・ タブレットを使用しない場面と比較すると、生徒が前を見て説明を聞き、自発的に提示された資料について考えることができる場面が多くなった。また、発言の少ない生徒が積極的に発言をする等、全体として興味・関心を持った授業態度で臨めることが多くなった。
- ・ 全体の意見や考察をスクリーンに映すことで、様々な視点を踏まえた学習ができ、ペアやグループで完結する授業よりも生徒は深く考えることができた。
- ・ 意見や考察を投影して紹介することで、紹介された生徒のモチベーションが上がる効果も見られた。
- ・ 電子黒板は色を変えて説明を行うことで、直感的な理解を促すことができた。
- ・ スクリーンが黒板の半分を占めるため、授業の流れの中で板書のバランスを取りづらいことが何度かあった。(投影を残したいが、板書のために片づけなければならない等)
- ・ 紙媒体による補足資料やワークシートを同時に使用することも多く、タブレットの使用方法やアプリの工夫が今後の課題となった。

(4) 今後の課題と次年度への展望

今年度は、ICT を積極的に導入する教員が増え、より効果的に ICT を活用することを目標とした。具体的な研究として、タブレット端末を活用した課題解決型学習の研究を行った。

年間を通じ、授業において ICT を利用することが効果的であることが徐々に教員間にも浸透し、地歴公民科での図表や映像を利用する他、英語科での音声活用、英文提示、数学科でのグラフ投影等、各教科で工夫した利用も見られるようになった。

今後の課題の一つ目は各教科において、どの単元・どの授業場面で ICT を利用すると効果的であるのかを客観的に検証し、そのデータを教員で共有できるようにすることである。現在は ICT を積極的に活用する教員個人の力量と感覚に頼る部分が多く、その財産が蓄積されていない。その活用方法と教材をできる限り単元ごとにデータとしてまとめることで、今後 ICT を利用したい教員も無理なく活用できていくと考える。

課題の二つ目は、深い学びへの活用である。本校の設備では生徒がタブレットを使用し、その情報を全員で共有するには制約があり、ICT を利用しても深い理解へと繋げていく方法に限りがある。限りがある中でどのような形で ICT 活用をしていくべきか、研究の必要が迫られている。

以上のことから、次年度では ICT を利用している教材をデータベース化し、広く教員間で活用できる環境を整えていきたいと考える。積極的に ICT を活用している教員の協力のもと、アンケートの実施や ICT 教材のデータ化、ICT 研修の実施等、より広く、より深く校内に ICT 利用が浸透していく下地を作っていきたい。

第7節 宮城県南郷高等学校

ICT を活用した授業・課外活動に係わる研究開発

情報部 内野 敬

(1) テーマ設定の背景

本校は、農業教育を母体とし、普通科と産業技術科から成る高等学校である。魅力ある県立高校づくり支援事業として「フラワーサービスプロジェクト（近隣施設への草花の植栽ボランティア活動）」「ICT 教育」「被災地復興支援」に力を入れて取り組んでいる。平成 27 年度には、ICT 教育推進のために iPad が 15 台導入され、各授業、農場での作業、部活動などで活用されている。また、昨年度には農場にドローンも導入された。しかし、授業における iPad の活用はまだ一部の教員にとどまっており、農場に導入された機器もまだ試験的な運用段階である。このことから、これらの ICT 機器を授業・課外活動などでより有効に活用することが今年度の目標である。

(2) ICT 環境

1) タブレット端末

授業用の iPad は 15 台あり、基本的に教員が使用するが、グループ学習やフラワーサービスプロジェクトなどでは、生徒も使用する。アプリケーションソフトウェアは、Post-it@Plus、miyagi Touchなどをインストールしている。iPad は、職員室の専用ロッカーに保管しており、使用する場合には管理簿に記入する。

2) 教室の無線 LAN などの環境

今年度、普通教室と多くの特別教室に無線 LAN が整備され、iPad で学習系ネットワーク（生徒が利用できるネットワーク）の使用が可能になった。常設プロジェクターはないため、ICT 機器を使う場合はノート PC（または iPad）、プロジェクター、黒板用スクリーンなどを職員室から持って行く必要がある。

3) コンピューター教室等の環境

- ①情報処理室：主な設備は、生徒用デスクトップ PC 40 台、教員用 PC 1 台、サーバー、単色レーザープリンター4 台、カラーレーザープリンター1 台、大判プリンター1 台で、各 PC は学習系ネットワークに接続している。主に情報系の授業で使用されるが、総合的学習の時間で調べ学習に使われる場合もある。
- ②第 2 PC 室：主な設備は、生徒用ノート PC 20 台、教員用ノート PC 1 台、モノクロレーザープリンター 2 台、NAS（LAN に接続した外部記憶装置）1 台、無線 LAN 装置、プロジェクターである。学習系ネットワークには接続せず、データは無線 LAN により NAS で共有する。選択授業や、農業クラブ・生徒会のプレゼンテーション練習などに活用されている。
- ③農場ハウスの無線 LAN 環境：農場では、SWANⅢによるネットワークが使えないため、外部の業者と契約をしてインターネット環境を維持している。iPad を使った調べ学習（植物の種類や病害虫の検索など）や、センサーを利用した環境モニタリングなどに活用されている。

4) 生徒使用に関するルール

情報処理室については、USB メモリなどの記録媒体の持込禁止、各 PC へのソフトウェアのインストールも禁止している。必要なソフトウェアは担当教員がインストールする。iPad については、教員指導の下に使用し、新たなアプリのインストールは担当教員が行っている。

(3) 研究実践

1) 教職員研修

毎年 ICT 機器に関する職員研修を行っているが、今年度は平成 30 年 7 月に SWANⅢへの移行があったため、その使用方法が主な研修となった。また平成 30 年 12 月には、iPad に関する基本操作と、複数の付箋をまとめて取り込んで提示・編集できる Post-it@Plus に関する研修を行った。研究授業やオンデマンド研修においても、ICT 機器を使った授業が行われている。平成 28 年度から全教員が ICT 機器を活用した授業を 1 回以上行い、年度末に報告書をまとめている。

2) iPad について

教室の授業では、インターネット上の動画の利用や、教科書やノートの拡大提示に活用されている。また体育の授業では、実技の評価、改善に活用されている。農業では、病害虫の調べ学習や販売実習の売上管理などにも使われている。課外活動では、主にフラワーサービスプロジェクトにおける植栽方法の提示を生徒自ら行うことで活用されている。

3) ICT 研修 (7 月)

1 学年を対象として、ICT 機器の利活用技能の養成とプレゼンテーション能力・コミュニケーション能力の向上につなげるため、東北文化学園専門学校で ICT 研修を行っている。

4) ドローン研修 (1 月)

産業技術科では、昨年に引き続き、産業用ドローン専門の企業から講師を招き、ドローンに関する講習会を行った。生徒全員がドローンの基本操作を体験し、ドローンの仕組みと活用方法について学習した。体育館で実際にドローン进行操作することで、生徒も興味を持って取り組んでいた。

(4) 今後の課題と次年度への展望

本校では、ICT 教育の充実を目標に掲げ、iPad をはじめとする ICT 機器の整備を進めている。超短焦点プロジェクターなど扱いやすい機器も導入され、iPad を授業で活用する教員も増えてきている。しかしプロジェクターやスクリーンなど機器の設置がまだ煩雑であり、教材作成の際も教員用 PC (Windows 10) と iPad 間でのデータの共有などに問題が残されている。来年度には、普通教室と一部の選択教室に固定式プロジェクターが設置される予定であり、教室での ICT 機器の活用はより容易になると思われる。本校では、教室での授業以外にも、農場や校外活動における iPad やドローンの活用など様々な可能性を持っている。今後も機器の充実と、各種の研修によって ICT 機器の利活用を推進していく予定である。

第 8 節 宮城県伊具高等学校

タブレット端末を活用した授業（教科指導）に係わる研究開発

教務部 菅原真里奈

（１）テーマ設定の背景

ICT 機器は本校に導入済みであるが、利用する教員が限られているため浸透状況が限定的である。現在利用している教員間での授業の研究や利用の拡大を促す目的で昨年度同様に本テーマを設定した。

（２）ICT 環境

１）教員用タブレット端末

iPadAir:20 台（生徒への貸出用含む） MacBook:3 台

２）生徒用タブレット端末

Windows:3 台

３）普通教室の環境

プロジェクター・マグネツトスクリーンは特別教室をのぞいて移動式にて対応

４）コンピュータ室の環境

情報処理室 PC : 40 台（図 1）

商業コンピュータ室 PC : 42 台（図 2）



図 1 情報処理室



図 2 商業コンピュータ室

５）無線 LAN 環境

なし（普通教室と一部特別教室に設備導入済み、稼働待ち）

6) 生徒使用に関するルール

許可なくアプリケーションソフトウェアの導入・削除を行わない。

使用後は授業担当者を通して職員室内のボックスに返却を行う。

(3) 研究実践

1) 農学系列「DVD の投影」

科目「農業と環境」の授業内で地域活性化と地元食材・地域文化の継承をテーマに展開した授業の導入として、登米市スペシャル MOVIE コンテンツ「登米無双」を活用した。この動画を活用することで農業の視点から地元を PR することができることを知り、地域の食材で PR できるものは何か、本校で育てることができるか、育てた食材で町おこしができないかを考える授業を展開することができた。

2) 福祉系列「カメラ機能の活用」

科目「生活支援技術」の授業内で、外部講師が実際に利用者を介助している様子を事前に撮影しておき、授業の予習部分として活用する。これにより外部講師との都合が合わない日でも繰り返し操作の確認ができ、生徒自身にもきめ細やかな指導が行える。さらには、生徒同士で介助の練習を撮影し合い、見直すことで自らの動作を客観的に確認し改善していくこともできた。(図3) 1時間内で全ての生徒の介助方法を教員が確認できない場合にも放課後等の時間を使って動画を見て、次の授業までに生徒へフィードバックをすることができた。



図3 動画撮影データを静止画に変換したもの

3) 機械系列「教材の投影」「ソフトウェアの利活用」

科目「製図」の授業内で教材を提示し、図面の解説を行った。これを利用することで生徒と同じ視点で作業手順を示すことができるようになった。

ソリッドワークスやオート CAD などのソフトを活用し 2D・3D とともに図面をパソコン上でも作成することができるようになった。さらにソフトで作成した図面を 3D プリンタによってプリントアウトし、実際に自分が製図した作品がどのような形になるか確認することができた。

(図4)

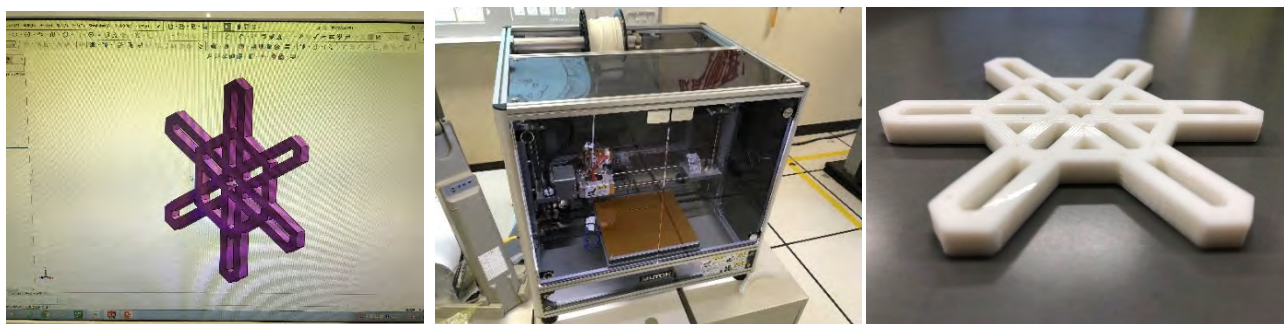


図4 オートCADで作成した図面（左）、3Dプリンタでの製作（中）、完成した作品（右）

4) 情報系列「教材の投影」「ソフトウェアの利活用」

科目「簿記」の授業内で、商業コンピュータ室の教員機から中間モニターと生徒のディスプレイに教材を提示し、帳簿記入に関する解説を行った。これを通して、帳簿の板書時間を短縮することができるだけでなく、生徒と同じ教材を投影することで記入ミスの多い箇所の確認など、丁寧な解説を行うことができた。（図5）

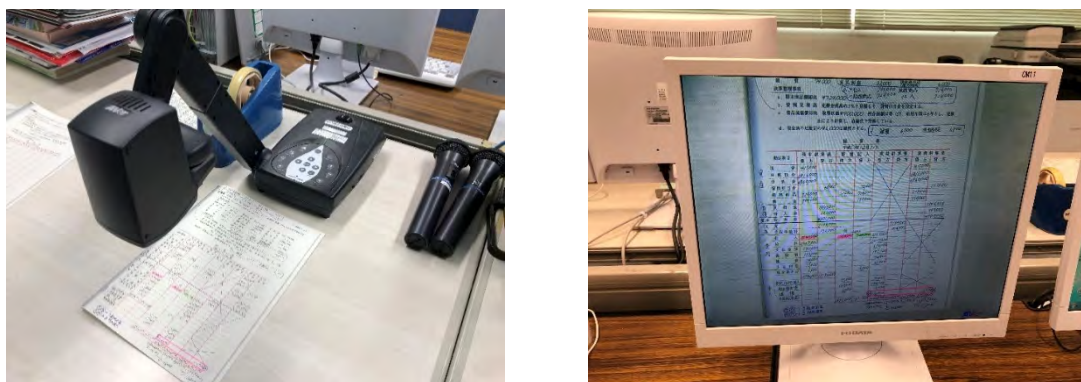
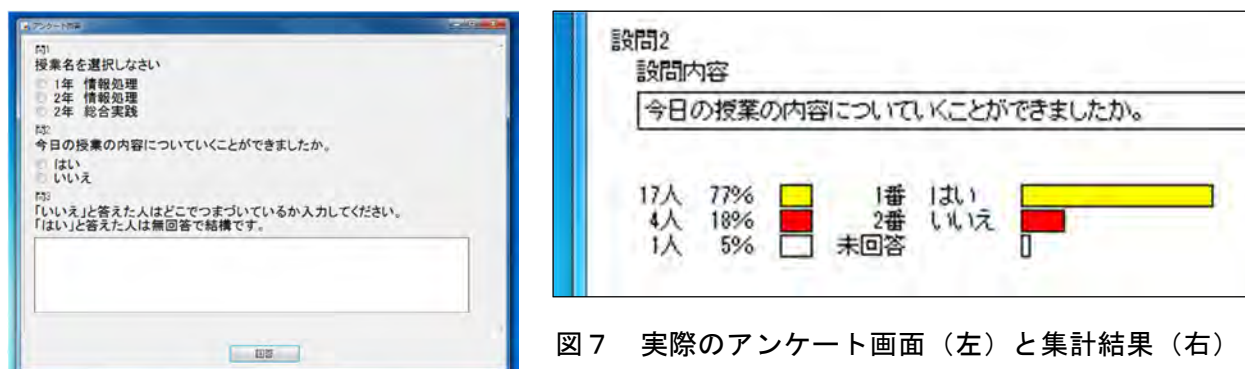


図5 実物投影機（左） 中間モニターに投影された実際の教材（右）

5) 授業アンケートの実施

科目「情報処理」では、定期的にコンピュータでの授業アンケートを実施した。関数やグラフの作成の理解度には差があるため、このアンケートを通じて生徒の理解が難しい内容を把握し、解説や実習の時間を調整するなど授業改善に役立てることができた。紙媒体のアンケートと比較して集計の時間が大幅に短縮することができ、集計結果をデータで残すことができるため、授業改善のために大きく役立てることができた。（図6）



6) スキャナーの活用

情報モラルについて考えさせる授業内で、生徒たちに情報機器活用のルールについて考えさせた。その際、ワークシートにグループごとの意見をまとめ、発表までを1時間の内容とした。全員の前で発表する際に、それぞれのグループが記入したワークシートをスキャナーで読み込み、発表時に全員がその資料をディスプレイで確認しながら意見交換を行うことができた。カメラ機能を活用した投影との違いとしては、瞬時にデータ化して生徒の学習成果物を保存することができることや、ワークシート等の解像度を調整することができ、より生徒が見やすい資料の提示を行うことができる。さらには、スキャンしたデータをその場で編集を行うことができるメリットもあると感じた。

(4) 今後の課題と次年度への展望

今年度は昨年度と比較しても多くの教員が授業内に ICT 機器を活用することができた。また、その活用頻度も研究授業などの一場面に限られることなく継続して授業に取り入れている教員も見られた。今回、本校の総合学科4系列での取り組みを紹介したが、普通教科での ICT 機器の活用もみられた。しかし、昨年度同様に利用する教員が特定されていることが課題であることがあげられる。

ICT 機器を活用するにあたっての解決すべき課題として、第一に物理的環境があげられる。まず、本校では iPad は導入されているが、授業で活用するためには、プロジェクターやスクリーンは東校舎1階の職員室や西校舎3階の視聴覚準備室からそれぞれ借用する必要がある。また、本校は総合学科4系列ということもあり、教員一人一人の授業の持ち時間が多い。そのため、それぞれの ICT 機器を10分の休み時間内にセッティングして授業を実施し、また次の授業へ行くとという工程自体に大きな負担を感じる教員は少なくない。そのため、多くの教員が普段の授業の1ツールとして ICT 機器を活用していくには、どの教員も負担なく使用ができるよう、天吊り式のプロジェクターの設置やマグネットスクリーンの普通教室への常備など環境整備が求められると感じた。

第二には、各教員が ICT 活用を行うために必要な教材研究の時間の確保が挙げられる。今年度は、iPad を活用するにあたって校内研修会を予定していたが、実施することができなかった。そこで、次年度以降は情報化推進メンバーが中心となって校内研修の実施を実現したいと考える。そこでタブレット端末の基本的な利用方法から実際に授業で活用している教員の事例発表などを行いたい。

また、本校では ICT 機器を利用した授業展開は教員のツールとしての一方的なものに偏っている。これは他校でも課題としてあげられると思うが、授業内での生徒との相互的な活用はもちろんのこと、家庭学習にも活用していけるような取り組みを行いたい。そのためには、次年度以降 SWANⅢの学習系ネットワークを有効に活用して、教材の提示や回収等をネットワーク上で行うなど実践していく必要がある。また、限られた生徒用タブレット端末の活用方法についても教員間で検討を行い、どのような活用方法ができるか研究授業等を通じて意見交換をしていくことで、多くの教員が ICT 機器を活用できる環境づくりを行っていききたい。

(5) 参考文献・参考 URL

① 登米無双「Go! Hatto!」

登米市スペシャル MOVIE コンテンツ URL : <https://musou.tome-pr.jp/>

第9節 宮城県古川黎明中学校・高等学校

タブレット端末を活用した授業（教科指導）に係わる研究開発 ～学校段階間の思考のプロセス（プログラミング的思考）を意識した授業作り～

図書IT部 奥山敏基

（１）テーマ設定の背景

- 1) 高校においても次期指導要領が平成31年度より先行実施となる。初等中等教育の一貫した学びの充実がポイントとなっており、学校段階間の思考のプロセスを踏まえた上での授業改善が求められる。更に、本校は中高一貫校であり、6年間を見通した継続的な指導を求められる。
- 2) プログラミング的思考などの、小学生の学習における思考のプロセスの円滑な接続と、中学校高校間の一貫したカリキュラム開発が今後の課題となっており、今年度はそれにつながる研究テーマを設定することとした。

（２）ICT環境（管理は基本的に図書IT部で行う）

- 1) 教員用タブレット端末（宮城県教育庁教育企画室整備）iPad 46台
普通教室・選択教室・特別教室用に各クラス1台職員共用で職員室保管
アプリは無料のもので指導用に使うものあれば可（使用する先生がインストール、事前に報告）
- 2) 生徒用タブレット端末（宮城県教育庁高校教育課整備）iPad 77台
MDM、ASMで管理（アプリケーションソフトウェアのインストール等）。
- 3) 普通教室の環境
生徒が授業を受講する全教室プロジェクター・AppleTV・映写兼用黒板（またはスクリーン）を設置。ICTを活用した授業をする場合にはiPadまたはPCを持参して授業を行う。
- 4) コンピュータ室の環境
中学校PC室・・・生徒用パソコン 40台・教員用パソコン 1台
高校PC室・・・生徒用パソコン 40台・教員用パソコン 1台・サーバー1台
両教室ともに、スクリーン・プロジェクター有り
- 5) 無線LAN環境
生徒が授業を受講する普通教室 28室・選択教室 6室・美術室・書道室
家庭科室・技術室・音楽室・理科室・視聴覚室・大講義室・図書館・職員室にアクセスポイントが設置されている。
- 6) 生徒使用に関するルール
県整備のiPadについては教員が授業時に教室へ持って行き、活用する。
無線LANは県や学校整備のものについてのみ接続可。

(3) 研究実践

1) 年間計画

日程	内容
6月	第1回公開授業担当者会議（これからの流れの打ち合わせ）
7月	公開授業担当者研修会（外部講師をお招きして）
8月	第2回公開授業担当者会議（授業内容検討会）
9月	第3回公開授業担当者会議（授業内容検討会）
11月	授業公開と講演会

2) 公開授業について

①期日 平成30年11月6日（火） 13:05～16:40

②時程

12:30～13:00 受付

13:05～13:50 公開授業

14:00～14:50 分科会

15:00～16:40 全体会

（15:10～16:20 講演会）

演題：「中高の接続性を活かした情報活用能力育成の工夫」

講師：宮城教育大学 技術教育講座 教授安藤明伸（アンドウアキノブ）先生

③公開授業内容

		(MIYAGI Style Version 1～3)と 授業のキーワード	授業者
中学 1年	数 学	(Ver. 2) n進数をクイズ形式で出題。AirDrop を使用することによって班ごとに異なる問題を解く。2 進数の仕組みとコンピュータとプログラミングをつなげる考察をする。	遠山知志
中学 3年	理 科	(Ver. 2) 電気泳動実験・既習事項をもとに仮説・酸と塩基の正体・順序を整理する活動でプログラミング的思考を育成。	吉田誠
高校 1年	英 語	(Ver. 1) 英文をプロジェクター投影し、教員の解説をテンポ良く進める。生徒の活動時間を確保。音読→内容の理解のための解説→英問英答→Retelling→Opinion Telling。	横山佳司
高校 1年	英 語	(Ver. 2) グループでプレゼンテーション。事前練習し、それを iPad で撮影しチェック。反省点を改善し全体でプレゼンテーション。	曾根由美子
高校 1年	公 民	(Ver. 1) 板書事項をプロジェクターで投影し、生徒の活動時間を確保。「アクティビティ図」で思考を整理。プログラミング的思考も養う。	阿部健太郎
高校 1年	数 学	(Ver. 2) 作図・授業の流れをプロジェクター投影。生徒のスマホを使って作図の様子を発表させる。	長南宗寿
高校 1年	国 語	(Ver. 2) タブレットを利用して、グループから全体への意見の共有・質疑、グループでの再検討を行い、生徒のより深い学びを促す。	永田慶平
高校 1年	理 科	(Ver. 2) 腎臓の構造及び機能を紹介する動画を生徒が事前に作成。本時はこれを鑑賞し、自己評価及び他者評価をWEB上で行う。	後藤 宗範
高校 1年	情 報	(Ver. 3) ドリトルのプログラムを作成。画面でコメントの入力と共有。アンケートと即時集計。	奥山 敏基

※MIYAGI Styleは、Miyagi ICT Youth Approach Growing with Innovation Style の略で、「児童生徒のためのICTによる授業改善」という意味が込められています。

Ver. 1	Ver. 2	Ver. 3
一斉学習	協働学習	個別学習
教員一人1台	生徒グループに1台	生徒一人1台

3) 授業公開後に生徒にアンケートを実施、次のような結果を得た。

(対象者240名、回答者240名、回収率100%)

①ICT活用した授業はわかりやすいか？

わかりやすい 73% わかりにくい 27%

②ICT活用の授業をこれからも続けてほしいか？

続けてほしい 73% 続けてほしくない 26%

※これらの意見のわかりにくい・続けてほしくないという意見には、まだ導入段階で、先生方が使い方に慣れてないということの意見が大半でした。

③未来に向けて必要なことなどについての意見

i) 身につけなくてはならないことについて以下のような意見が多かった。

- ・ 思考・判断・創造・想像・適応・柔軟・自主性・コミュニケーション力・情報活用能力
- ・ AIには出来ないような職人的な技・表現力

ii) 授業の形態・方法に関する意見

- ・ 時間割がない。・ 1コマ15分ほどで終わるような何かをやる感じになる。
- ・ 学年関係なく学べるようになっている。自主的な学習が多い。体験型の授業が多い。
- ・ 席が決まってない。自由に座って、グループとかで話し合う活動が自然に行われる。
- ・ 大勢で先生から教わるのではなく、先生に個別に質問をするというのが主流になりそう。
- ・ 電子機器を使うのが当たり前でそれを使ってみんなで意見を共有しあう。発表が増える。
- ・ 参加できるような教室であって欲しい。実技以外全部映像授業。
- ・ 受け身の授業ではなく、生徒一人ひとりの意見が活発に交換される授業。

iii) 授業の内容については未来志向の内容についての意見が多かった。

- ・ プログラミングの授業。AIについて学ぶようになっている。
- ・ その分野のスペシャリストの授業を受けられ、いつ学校に来てもいい(大学みたいな感じ)。
- ・ 時間の使い方が変わり、発展的なことを考えることや芸術鑑賞などをする機会をつくれる。
- ・ 心の教育以外の授業はAI。協調性などを高めるための行事のために学校に行くことはある。
- ・ 考え方を養う授業。未来を考える(課題研究的)な授業。想像力を身に着ける授業がある。

4) まとめ

上記のようなアンケート結果や意見として出ていることから考えると、ICTを活用してプログラミング的思考を養うことによって、授業がわかりやすく、そして、未来を考え、積極的に学ぼうとするものが割合として増えるということが考えられる。

（４）今後の課題と次年度への展望

今後の課題としては2点が上げられる。

①公開研究チームだけではなくもっと多くの先生方に広まるようにしていくこと。

②やはり、MIYAGI STYLE Ver. 1が多い。情報活用能力育成という観点で行くと、Ver. 2・3での実践を増やしていく必要がある。

第10節 仙台城南高等学校① 国語総合

漢詩読解のための ICT 活用

国語 相川友美

(1) テーマの背景

「漢文＝日本語ではない＝自分たちには分からない」という先入観を持っている生徒が多く、苦手意識の強い漢文に対し、まずは興味を持たせることを目標としている。これまでも文法事項にはあまり触れずに内容理解に重きをおいて授業を展開していた。さらに作品について理解を深めさせるために iPad で調べさせ、レポートをまとめさせていた。また、毎回その中で優れたレポートを教師が選び、全体に発表し、選ばれた生徒の学習意欲をより高めさせ、その他の生徒には自分の修正点を気づかせ次のレポートに活かせるよう授業を進めている。内容読解については、作品の情景を味わわせ、言葉一つ一つに注目させるため、音読を重視している。

表1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) 正確に書き下し文に直し、正確に音読できる。 漢詩のきまりを理解できる。 (情報活用能力) 校内サーバーにあげている問題をダウンロードできる。 自分が作成したレポートを校内サーバーにアップロードできる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 押韻・詩の展開に注目し、作者の心情を読み取ることができる。 作品の訳詩を自分の言葉でまとめ、発表できる。 (情報活用能力) 詩の作られた時代背景を調べ、読解に生かすことができる。 受け手のことを考えて発信・伝達できる。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) クラスメイトの発表から自分の意見を見直し、改善点を見つけようとする。 (情報活用能力) 他者の意見から自分の考えを振り返り、改善点を見つけようとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：無線 LAN 環境・スクリーン・プロジェクター

②教員：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 「keynote」 「クラスルーム」

③生徒：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 「keynote」 「クラスルーム」

2) 実践内容

①「keynote」のスライドを見せ、前時の復習をする。

②電子黒板の活用による本文の内容確認の共有。

③「keynote」で自分の意見をまとめ、そのまとめたものを「クラスルーム」を使い、全体で共有する。

(3) 生徒の変容（成果の検証結果）

漢詩を学習するのは今回が初めてであったのだが、プロジェクターで可視化することにより漢詩のきまりや訓読の理解・復習・共有がしやすくなり、特に音読をさせる際の効果が大きかった。また、作品の訳詩を「keynote」で作成することで、文字だけでなく文字の色や背景の色を変える機能を使い、漢詩の情景を表現しようとするグループもあり、より深く作品について考えるきっかけとなり、また聞き手に見やすいようにするにはどのようにするかといった話し合いをしている姿も見られた。各グループの訳詩を「クラスルーム」を使い、プロジェクターで投影することによりスムーズな発表と全体共有ができていた。

今回、全てがスムーズに進んだことにより、予定より早く進んでしまい、半端なところで授業が終わってしまった。時間短縮できることが大きなメリットではあるため、これまでの指導計画を見直す必要があった。

表2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	正確に書き下し文に直すことができ、訓読文あるいは白文で音読することができる。漢詩のきまりを理解し、活用できる。	正確に書き下し文に直し、正確に音読できる。漢詩のきまりを理解できる。	書き下し文に直せるが、正確に音読することはできない。漢詩のきまりの名称は把握しているが、あてはめることはできない。	書き下し文に直す・正確に音読することができない。漢詩のきまりを理解していない。
	情報活用能力		校内サーバーにあげている問題をダウンロードできる。自分が作成したレポートを校内サーバーにアップロードできる。	校内サーバーにあげている問題をダウンロードできる。自分が作成したレポートを校内サーバーにアップロードできない。	校内サーバーにあげている問題を見つけられない。レポートを作成しない。
思考 判断 表現	教科内容	絶句の起承転結の展開に注目し、作者の心情を読み取ることができる。現代と比較することができる。作者の心情を自分の言葉でまとめ、発表できる。	絶句の起承転結の展開に注目し、作者の心情を読み取ることができる。作者の心情を自分の言葉でまとめ、発表できる。	絶句の起承転結の展開に注目し、作者の心情を読み取ることができる。自分の言葉でまとめ、発表できる。	絶句の起承転結の展開に注目し、作者の心情を読み取ることができない。作者の心情を自分の言葉でまとめ、発表できない。
	情報活用能力	詩の作られた時代背景を調べ、読解に生かすより深く考えることができる。受け手が興味を持てるような表現の工夫が見られる。	詩の作られた時代背景を調べ、読解に生かすことができる。受け手のことを考えて発信・伝達できる。	調べた詩の作られた時代背景を読解に生かすことができない。自分の考えを発信・伝達するが受け手のことを考えていない。	自分の考えをまとめることができないため、発信・伝達できない。
学びに 向かう力	教科内容	クラスメイトの発表から自分の意見を見直し、改善し改めて考え、読解に生かすことができる。	クラスメイトの発表から自分の意見を見直し、改善点を見つけようとする。	クラスメイトの発表から自分の意見を見直す。改善点を見つけようとしめない。	クラスメイトの発表から自分の意見を見直さず、改善点を見つけようとしめない。
	情報活用能力	他者の意見から自分の考えを振り返り、改善点を見つけ本時だけでなく今後にも生かそうとする。	他者の意見から自分の考えを振り返り、改善点を見つけようとする。	他者の意見を受け入れず、自分の考えを振り返ろうとしめない。	他者の意見を聞かない。

(4) 今後の課題

今回実施したクラスの生徒は「教科書とノートと筆記用具」という勉強道具と向かい合うだけで気持ちがマイナスになってしまう生徒が多いのだが、今回「iPad」という道具を活用することで普段より学習へと向かう姿勢ができていたように思う。今回の授業では、グループでの活動だったので、今後は個人での調べ学習だけでなく思考・判断・表現の道具として「iPad」を活用していきたい。また、スクリーンでの指導は音読に効果的なので、起承転結の部分に色づけの機能を使うことでよりリズムもつかませる工夫が必要だった。

(5) 参考文献

「新編国語総合」(東京書籍)

(6) 参考資料

授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1、前時の内容を確認する。 2、本時の目標を確認する。	一斉	
	本時のねらい 唐詩「春暁」の訳詩を見て、「涼州詞」の起句・結句の訳詩を七・五調で創作し、作品の情景を味わう。		
展開 45分	3、「涼州詞」を音読する。 4、「涼州詞」の書き下し文・現代語訳を確認する。		○「涼州詞」の書き下し文・現代語訳をスライドで投影する。
	5、「春暁」で行なった訳詩を確認する。 6、「涼州詞」の起句・結句の訳詩を七・五調でプリントに書く。 7、グループを作り、グループ内で発表し合う。 8、グループ内で話し合い、一つの訳詩を完成させ、keynoteで作成する。 9、クラスルームで黒板に投影させ、グループの代表者が発表する。	一斉 個人 グループ	○「春暁」の訳詩をスライドで投影する。 ○「涼州詞」の承句・転句の訳詩だけをスライドで投影する。 ○机間指導。 ○クラスルームでグループの作成者のiPadの画面を投影する。
まとめ 5分	11、本時の振り返り。 12、次回の確認。	一斉	○次回扱う唐詩の紹介をする。

第 10 節 仙台城南高等学校② 公民

政治参加 ～携帯使用規定の改正～

社会科 高橋功充

(1) テーマの背景

ルールの作成(変更)に参加する経験を通して、身の回りの問題を他人事ではなく自分の問題として受け止め解決のためにどうしたらよいかを考える。校則(携帯使用規定)へのパブリックコメントを考えることで、自分たちの意見をルールに反映できることを理解させる。また、公共心を育て、主権者教育の一助とする。

表 1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) 本時の授業に必要な法(ルール)の意義や仕組みの正確な知識をクラスメイトの発表を通して理解をする。 (情報活用能力) タブレットを活用して発表した資料から、必要な情報を読み取ることができる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 身につけた知識を、身のまわりの問題に当てはめて考え活用することができる。 (情報活用能力) 修正・細則案に対する各自の考え方や意見を整理しグループ内でそれぞれ表明し議論する。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) 本時の目的を理解したうえで、公共性(学校全体のこと)を考えてグループの意見をまとめることができる。 (情報活用能力) 修正・細則案に対して批判的に考察し、グループの意見をまとめ、より良いものになようとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：無線 LAN 環境・スクリーン・プロジェクタ

②教員：パソコン

使用アプリケーションソフトウェア office365「Forms」

③生徒：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 発表者「Keynote」

その他「Forms」「カメラ(QRコード読込)」

2) 実践内容

①事前アンケートをもとに Keynote で作成した校則の修正・細則案を、iPad を使って発表する

②校則の修正・細則案に関する各自のパブリックコメントを「Forms」に提出する。

③修正・細則案に対するグループ討議・発表

④パブリックコメント、グループ発表をもとに再修正

⑤再修正した案を生徒に提示・投票(図)

⑥作成した生徒の案を生徒会委員会に意見として提出

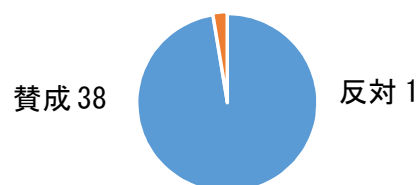


図 修正案に対する生徒の意見のグラフ

（３）生徒の変容

ICT を活用することで、日ごろ意見を持ちながらも声に出して表現することの苦手な生徒達が、自分の意見をパブリックコメントとして表現できたことが成果として挙げられる。（サイレントマジョリティーの声を聴くことができた）日ごろ発言しない生徒が何も考えていないわけではない、ということもはっきりした。グループ討議では、自分の意見を持ちながらも他者の意見に耳を傾け、公共性を考えつつ、より自分たちが納得できる現実的な意見としてまとめたことはうれしい誤算であり評価に値する。ルーブリックの評価においても、ほとんどの生徒がすべての項目で S(期待以上)であるという結果になったことに担当者として驚いている。

また民主主義の下でのルールがどういうものかということ、彼らの意見を反映した携帯電話の使用規定を提示したことにより実感させることができたのではないかな。

表 2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	法(ルール)の意義や仕組みを正確に理解し、それを表現できる。	法(ルール)の意義や仕組みを理解することができる。	法(ルール)の意義や仕組みを大まかに理解している。	法(ルール)の意義や仕組みを、理解できない。
	情報活用能力	発表資料から、必要な情報を読み取ることができる。	発表資料を理解することができる。	発表資料を理解できない。	発表資料に関心を示さない。
思考 判断 表現	教科内容	ルールの意義を理解したうえで、修正・細則案に建設的な意見がまとめられる。	修正・細則案の問題点や改善点を見つけ、まとめることができる。	修正・細則案の問題点を見つけまとめようと努力する。	修正・細則案に関心を示さず、考えようとししない。
	情報活用能力	タブレットの長所を理解し、効果的に発表する。	様々な意見をそのまま羅列して発表資料を作成する。	発表資料の作成に関わろうと努力する。	人任せで、発表資料の作成に関わろうとしない。
学びに 向かう 力	教科内容	討議や発表に積極的にかかわっている。	討議に参加し意見を言うだけでなく意見も聞ける。	討議や発表に関わろうと努力はする。	討議や発表に参加しようとししない。
	情報活用能力	ルールの本質を考えた自分の意見を主張できる。	自分の意見を主張するだけでなく、他者の意見にも耳を傾ける。	自分勝手にルールへの批判に終始する。	自分の意見をほとんど言わない。(発言しない)

（４）今後の課題

ICT の研究授業をするまでは、その効果に疑問を持っていた。しかし実際に授業を行ってみて、生徒の反応やアンケート結果を見てみると、使い方によっては効果的に利用できることが理解できた。今後は、しっかりと授業でインプットした後で、知識の定着につながるアウトプットに活用する工夫を考えていきたい。

最後に、ここ数年本校が事務局となり ICT 研究会を開催してきたがそろそろ他校の、特に県立高校の進学校が ICT をどのように活用し、どう学力を伸ばす工夫をしているのかを見てみたい。

(5) 参考資料

1) 生徒アンケート回答 【質問】パブリックコメントを書いてみてどうでしたか？

- ・自分の意見を出して反映させたり、他人の意見などを取り込んで、新しい意見が生み出せたりしてよかった。
- ・自分たちの意見も言ってみればちゃんと採用されるという事を認識できた。
- ・自分の班の意見がしっかり反映されていてパブリックコメントの制度に賛成だと思った。
- ・反対に自分の班の意見と異なる班の意見が反映されている箇所があり、必ずしも自分の意見が通る訳ではないことが分かった。ルールを決めるときはどんな方法でも妥協が必要だと思った。”
- ・パブリックコメントをして自分の意見を発表したり、相手の意見を聞いて新たな考えが生まれたのでよかった。
- ・意見を出す事は大事だと思いました。
- ・自分が納得する改正案が出来たと思うし、残り少ない学校生活だが規定に沿って生活したいです。
- ・思っていることを伝える手段として使えてよかった。
- ・自分達でルールを作ることによってみんな納得してルールを守れるようになると思った
- ・自分の意見が反映することで学校を変えていけると思った
- ・みんなの意見を聞くことができ、自分の意見もしっかり言えたので良かった。
- ・自分の意見を言えるのでとても良かった。また自分の意見を言いそれが採用されたりすることもあるのでとても良かった。またみんなが積極的に取り組めたのでとても良かったと思う。
- ・色々な意見が出てきてとても面白かった。これからもこの様な話し合いをして新入生が混乱しないような安定した規則になって欲しい。
- ・それぞれ違う意見を持っており細かく追求できた”
- ・仲間と議論しながら物事を進めることができ良かった
- ・しっかり自分の意見を書くことで内容が変わることがわかったのでやってみてよかったです。
- ・学校の為になる意見がかけたと思う。
- ・正直やって意味あるのかなくて感じ。やったところで変わらないだろうしなんなら自分達がいなくなってからなのでやる意味あるのかって感じた
- ・グループのメンバーの人と意見を出し合って自分にはない考えを取り入れて意見交換ができたので良かったです
- ・自分の意見をしっかり書くことができたし、いろんな人の意見を交換してさまざまな部分で納得することができた。
- ・自分の意見と周りの人の意見を交えて色々な考えがあるんだと実感しました。
- ・このようなのは初めてだったのでいい経験になりました。またこのような機会があったらより頑張りたいです。”
- ・新たな発見ができてよかった
- ・みんなで意見を出し合い自分達が理解した上で案を出せたからよかった
- ・自分の意見を明確にし、ルールに反映できることを知った。また、パブリックコメントという実際の制度への理解が深まった。法律やルールの作成の際、積極的に利用していきたいと思う。
- ・自分の意見が反映されるのがとても良いことだと痛感しました。”
- ・どのように携帯をいじる人が減るかを考えていくのが楽しいと思えた
- ・多数派だけでなく少数派の意見を取り入れることのできる良いシステムだと思いました。
- ・今まで自分の考えを出すことなく周りに合わせてきましたが、今回書いてみて久しぶりに考えさせられました。色々想像したり友達の意見を聞いたり、小学校以来の自分も参加型の話し合いができました。
- ・自分の意見を出すことは私の場合ストレス発散にもなりました。とても楽しかったです。”
- ・あまり考えることのなかったルールについて考える時間ができ貴重な時間だったと思いました。

①H30 年 使用した規定（生徒指導部）

②修正・細則案（事前アンケートより作成）

③再修正案（パブリックコメント・グループ発表より作成）

H30年度 携帯端末使用規程(修正・細則案) 再修正案									
1. 電源をオフにしてカバンやロッカーに責任をもって保管する。 机の中、制服のポケット、防寒着等は不可 (カバンやロッカーから振動や音が鳴れば一定期間預かり)									
2. 昼休み予鈴まで・放課後(帰りのHR後)のみ使用可 HR、授業、集会、学校行事等での使用を禁止する。 (文化祭、競技大会、研修旅行での使用は認める) * 学校行事に関する写真についてSNS上にあげることは禁止 * 例外規定 緊急時(災害時の安否確認)や教員の事前の指導により、授業の一環として使用する場合は使用を認める。									
3. 違反行為を確認した場合、一定期間預かり(生徒指導部が一括管理) 一回目 放課後まで預かり(奉仕活動後に返却) 二回目 3日間預かり(担任は必ず保護者に連絡)返却予定日が土日、休日の場合は週明けに返却 三回目 1週間預かり(保護者に来校してもらい返却) 四回目 三回目と同様の処分+ 3日間の奉仕活動 * 3年間の累計ではなく、1年ごとにリセットする。 指導に従わない場合は、特別指導の対象ともなりうる。									
他人の携帯を使用した場合は、その理由を確認し使用者に対して罰則を適用する。									
4. 生徒に公表後、移行期間(30日)が過ぎたのちにこの規定を運用する。 * 緊急の連絡がある場合には、本校事務室まで連絡 022-305-××××									

第 10 節 仙台城南高等学校③ 数学

身近な事象から対数の問題を解いてみよう

～板書スライド・解説動画の利用により、学びあいの時間を増やす～

数学 濱谷 輔

(1) テーマの背景

これまでの授業形態は講義形式で、一方向の知識伝達のみで終わることが多かった。生徒の実態としても、基本的な計算力、活用力は低く、机間巡視をしている教員を待ち、思考をやめる生徒が多く見られた。また自分の考えを伝える、表現することがとても苦手で、自分から積極的に他者と学びあうことができず、わからない部分をそのままにしていた。そのためコミュニケーションが活発になり、学びあいの良さに気付くとともに、自ら学習に取り組む主体性を身につけてほしいと考え、このテーマに設定した。

学び合いや演習の時間を増やすため、1) 一斉指導での学習内容を iPad からスクリーンに投影して、板書の時間を短縮し、生徒の活動を確認しながら授業展開する、2) 解答・解説動画を活用することで、間違った知識伝達を防ぐとともに、教員の一斉指導の時間を減らし、学びあいの時間を増やす、3) 類題・解説動画を校内サーバー上にアップロードしておくことで、それぞれの解説を待つ時間を省き、話し合ったり、問題に取り組んだりする時間を確保させる、などの工夫をした。

表 1 単元の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) 指数・対数とその性質を理解し、式計算と方程式・不等式を解くことができる。 (情報活用能力) グラフを描くために「Quick Graph」を使い、その概形と特徴を理解することができる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 指数関数・対数関数の特徴を利用し、事象の考察、計算に活用するとともに、人に説明することができる。 (情報活用能力) 既習内容から、情報を整理し、必要な問題・解説動画を選択し、学習することができる。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) 適用問題において、生徒自身が主体的に学習することができる。 (情報活用能力) 身近な事象と対数との結びつきの視点からとらえようとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：無線 LAN 環境・スクリーン・プロジェクター

②教員：iPad

使用アプリケーションソフトウェア

「PowerPoint」(授業補助スライド) 「Documents」(データ共有)

「Dropbox」(データ共有) 「Quickgraph」(グラフ作成)

③生徒：iPad

使用アプリケーションソフトウェア

「Documents」(データ共有) 「Quickgraph」(グラフ作成)

2) 実践内容

- ①一斉指導での学習内容を iPad からスクリーンに投影して、板書の時間を短縮することで机間巡視の時間を増やし、生徒の活動を確認しながら授業展開する。生徒には学習プリントを配布し、それに伴って進める。(図1・図2)



図1



図2

- ②解答・解説動画を活用することで、間違った知識の伝達を防ぎ、正しく理解させる。
また教員の一斉指導、個別指導の時間を減らし、自分たちで解決する学びあいの時間を増やす。(図3)
- ③類題・解説動画を校内サーバー上にアップロードしておくことで、それぞれの解説を待つ時間を省き、学びあいや演習の時間を確保させる。(図3)

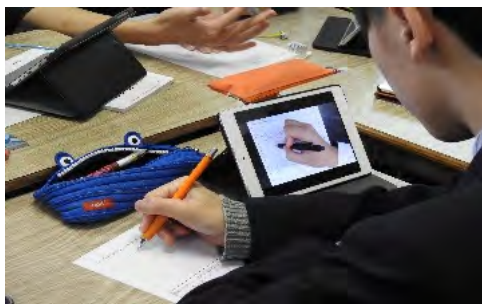


図3

(3) 生徒の変容

対象者数 40 名、回答者数 40 名。

ルーブリック(表2)を使って自己評価させたところ、知識・技能においては、A・Bを選択した生徒が多く、Sは2名、Cは0名であった。大半の生徒が以前に比べ授業内容を理解することが出来るようになったと答えた。また思考・判断・表現もしくは学びに向かう力の自己評価がA以上の生徒は、知識・技能の評価も概ねA以上であった。活動状況・ルーブリック・感想から、解説動画を用いたことにより問題を正しく理解し、生徒同士でより学習内容を深めることができたことによるものと考えられる。また、学習プリントを用いたことで板書写しの時間が無くなり、個人および集団で問題を考える時間が増えたことも要因である。スライドで進めることに関しては時間短縮の面では良く、たくさん問題に取り組めるという感想もあったが、授業の進度が早いため書ききれない、理解する前に進む、前のスライドが消えるため式のつながりがわかりにくい、後方座席からは見づらいという感想も挙げられた。

表2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	常用対数について正しく理解し、大学入試レベルの問題に取り組むことができる。	常用対数について正しく理解し、問題を解くことができる。	プリント等を見ながら、問題を解くことができる。	問題を解くことができない。
	情報活用能力				
思考 判断 表現	教科内容	他者に問題の過程を正しくかつ自分の言葉で説明できるとともに、相手の理解度に応じて、説明の仕方を変えることができる。	他者に問題の過程を正しくかつ自分の言葉で説明することができる。	他者に問題の過程をなんとか説明することができる。	他者に問題の過程を説明することができない。
	情報活用能力	複数の問題の解説動画をダウンロードして学習できるとともに、類似点や規則性を見つけ、他の問題に活用できる。	必要な問題の解説動画をダウンロードし、自分で学習することができる。	必要な問題の解説動画をダウンロードできるが、自分で学習することができない。	自分に必要な問題の解説動画をダウンロードできない。
学びに 向かう力	教科内容	複数の問題（ハイレベル問題を含む）を一人もしくは他者とともに取り組むことができる。	複数の問題を一人もしくは他者とともに取り組むことができる。	一人もしくは他者とともに問題に取り組むことができる。	適用問題に取り組めず、学び合おうとしない。
	情報活用能力	常用対数の特徴と結びつく身近な事象を自ら見つけ、説明しようとする。	常用対数の特徴と、教員が用意した題材のつながりを見つけ、他者に説明できる。	常用対数の特徴と、教員が用意した題材のつながりを見つけようとする。	常用対数の特徴を理解することができない。

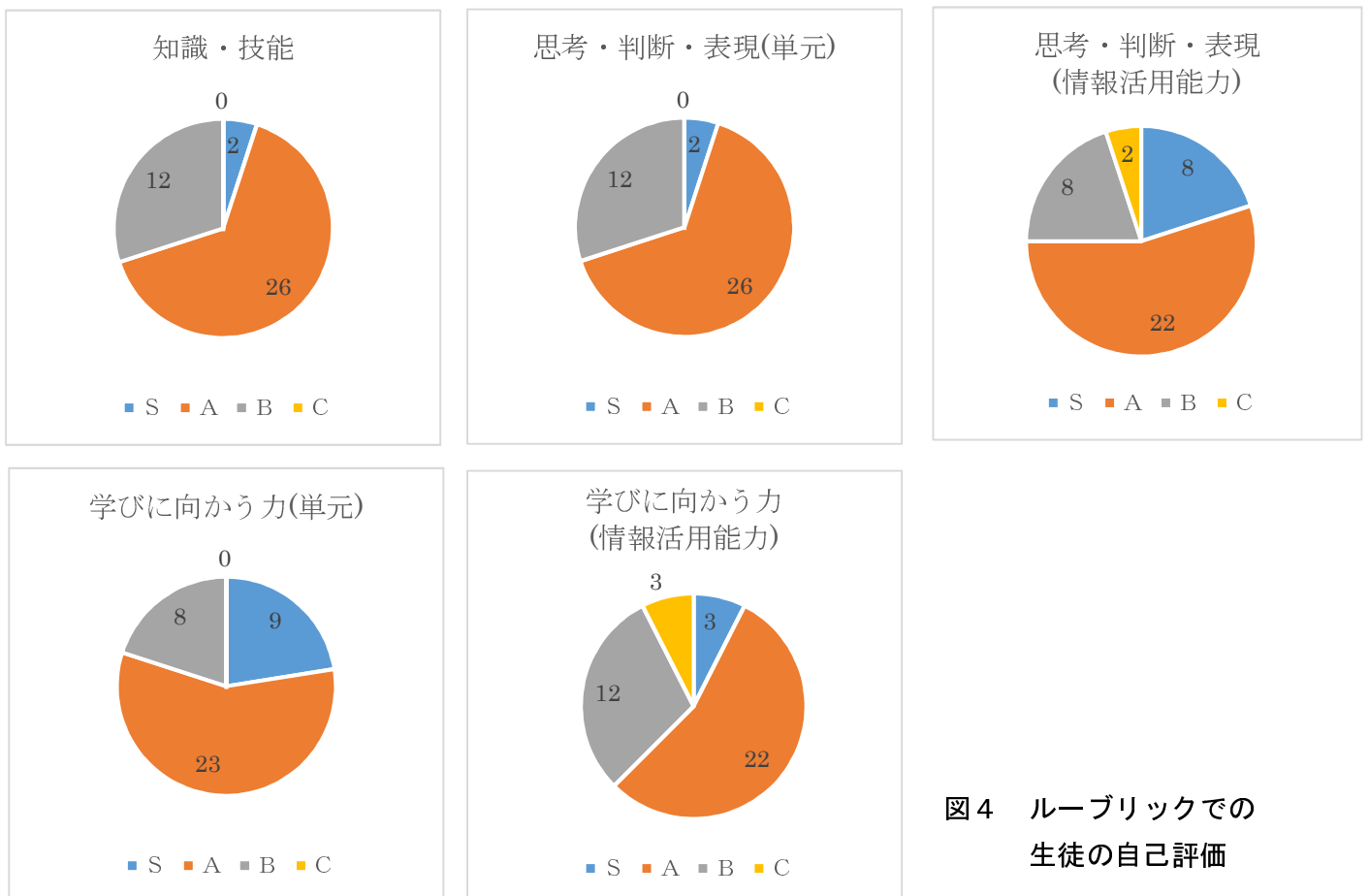


図4 ルーブリックでの
生徒の自己評価

(4) 今後の課題

本単元の授業はすべてパワーポイントを用いて授業を行ったが、これに関しては今回の目的である時間短縮・学びあいの時間を増加するほどの効果は得られなかったと考えられる。式、グラフ、図を画像の中で動かすときの生徒の反応は良かったが、(3)で記述したようにパワーポイントを用いてすすめた授業の問題点を指摘する生徒も少なからずいた。また一枚の画像しか映しておけず、前の画像と比べることができないという点もある。黒板の左側に空いたスペースを使って板書していたが、視覚的効果を考えず時間短縮のみを求めて画像をつくっていたため、授業進行の難しさを感じていた。そして教師側が板書しなければ生徒がうまくノートをとることができなかった場面も多く見られた。一度ノートに書き、生徒自身が問題を思考することで他者と共有できるということも考慮すると板書の必要性を感じられた。次に動画に関しては、自ら問題を解くことができない、学び合いができない生徒への手立てが足りなかった。問題の解答解説だけではなく、それぞれ必要な計算方法・公式・考え方をまとめたものを動画としてまとめておくべきであると考えた。また机間巡視の際次年度は、有用な学習用の画像、解答・解説動画を作成するとともに、校内サーバーにアップロードし、生徒がいつでもダウンロードし学習できる環境をつくる。また自分で問題も解けず、学びあおうとしない生徒(C評価)の手立てをさらに考えていきたい。

(5) 参考資料 授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1. 問題を提示する	一斉	○生徒が興味を持つよう、絵、シーン中のセリフなどを見せる。
	本時のねらい 常用対数について正しく理解し、その有用性に気付いて問題を解くことができる。		
展開 30分	2. まんじゅうが地球の表面を覆い尽くすのは何時間後か調べる。(地球の表面積を $4\pi \times 6.37^2 \times 10^{16} \text{cm}^2$ 、まんじゅうの半径を2cm) ①まんじゅう一個当たりの面積を調べる。 ②5x分後のまんじゅうの個数を調べる。 ③常用対数を用いてxの値を調べ、時間を求める。	一斉	○まず何時間後に地球の表面を覆い尽くすのか予想を立てさせる。立式は生徒の大半が一人でできないため、一斉指導で流れを確認しつつ、求めていく。まんじゅうの個数とその時間については、特に理解できないと予想されるため、図を用いて説明する。
	3. 全体でおよその時間を求め、適用問題に取り組む。	一斉 個別 複数	○小数点を含む割り算を苦手としている生徒が多いため、周囲と式を比較し、間違ったまま解答をすすめないよう注意を促す。また、つまずいている生徒がいないか、机間巡視で確認するとともに、早めに終わった生徒に手助けをするよう促す。
	4. 問題を提出し、複数の問題から一題選択し、取り組む。場合によっては、学びあう。	個別 複数	○つまずいている、早めに終わって手持無沙汰になっている、意欲的に学べないなどの生徒がいた場合、その状況に応じて声がけする。常に生徒の様子を確認しつつ、学びあうか、問題に取り組む時間にしよう指導する。 ○解き終わったら問題を提出させる。その際に黒板に貼っているQRコードから解説動画をiPadにダウンロードさせ、自己採点させる。その後、新しい問題プリントを渡す。またネット環境が原因でダウンロードできない可能性もあることから、解答プリントを用意しておき、黒板に貼る。 <i>他者に問題の過程を正しくかつ自分の言葉で説明することができる。また、必要な問題の解説動画をダウンロードし、自分で学習することができる。(思考・判断・表現)</i> <i>複数の問題を一人もしくは他者ととともに取り組むことができる。(学びに向かう力)</i>
振り返り 10分	5. 常用対数の性質を確認し、まとめる。 6. 確認テスト、アンケート、感想に取り組む。	一斉 個別	○常用対数を使うと莫大な数を扱うことができるということを確認し、確認テスト、アンケート感想に取り組ませる。 <i>常用対数について正しく理解し、問題を解くことができる。(知識・技能)</i> <i>身近な事象において、常用対数の有用性を正しく理解することができる。(学びに向かう力)</i>

(5) 参考資料 授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1. 問題を提示する	一斉	○生徒が興味を持つよう、絵、シーン中のセリフなどを見せる。
	本時のねらい 常用対数について正しく理解し、その有用性に気付いて問題を解くことができる。		
展開 30分	2. まんじゅうが地球の表面を覆い尽くすのは何時間後か調べる。(地球の表面積を $4\pi \times 6.37^2 \times 10^{16} \text{cm}^2$ 、まんじゅうの半径を2cm) ①まんじゅう一個当たりの面積を調べる。 ②5x分後のまんじゅうの個数を調べる。 ③常用対数を用いてxの値を調べ、時間を求める。	一斉	○まず何時間後に地球の表面を覆い尽くすのか予想を立てさせる。立式は生徒の大半が一人でできないため、一斉指導で流れを確認しつつ、求めていく。まんじゅうの個数とその時間については、特に理解できないと予想されるため、図を用いて説明する。
	3. 全体でおよその時間を求め、適用問題に取り組む。	一斉 個別 複数	○小数点を含む割り算を苦手としている生徒が多いため、周囲と式を比較し、間違っただけで解答をすすめないよう注意を促す。また、つまづいている生徒がいないか、机間巡視で確認するとともに、早めに終わった生徒に手助けをするよう促す。
	4. 問題を提出し、複数の問題から一題選択し、取り組む。場合によっては、学びあう。	個別 複数	○つまづいている、早めに終わって手持無沙汰になっている、意欲的に学べないなどの生徒がいた場合、その状況に応じて声がけする。常に生徒の様子を確認しつつ、学びあうか、問題に取り組む時間にしよう指導する。 ○解き終わったら問題を提出させる。その際に黒板に貼っているQRコードから解説動画をiPadにダウンロードさせ、自己採点させる。その後、新しい問題プリントを渡す。またネット環境が原因でダウンロードできない可能性もあることから、解答プリントを用意しておき、黒板に貼る。 他者に問題の過程を正しくかつ自分の言葉で説明することができる。また、必要な問題の解説動画をダウンロードし、自分で学習することができる。(思考・判断・表現) 複数の問題を一人もしくは他者ととともに取り組むことができる。(学びに向かう力)
まとめ 10分	5. 常用対数の性質を確認し、まとめる。 6. 確認テスト、アンケート、感想に取り組む。	一斉 個別	○常用対数を使うと莫大な数を扱うことができるということを確認し、確認テスト、アンケート感想に取り組ませる。 常用対数について正しく理解し、問題を解くことができる。 (知識・技能) 身近な事象において、常用対数の有用性を正しく理解することができる。(学びに向かう力)

第 10 節 仙台城南高等学校④ 化学

実験における ICT 活用

理科 富澤美枝

(1) テーマの背景

教室での座学においては自ら進んで学ぼうとすることができない生徒でも、実験となると教室では見られない一面を見せることが多々あり、科学への興味関心を高めるためには実験の実施が効果的であると考え。しかし、実施のための説明や得られたデータの処理について丁寧に扱おうとすると、実験を頻繁に組み込むことは難しいのが現状である。そこで、より効率的に実験を行うために ICT を活用したいと考えた。また、実験データを班のメンバーで共有し、アプリを利用してレポート（まとめ）を共同で提出させることによって、班全員で話し合い、考察し、学び合う時間をつくりたいと考えた。

表 1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) 化学反応における量的な関係を、化学反応式から読み取ることができる。 (情報活用能力) 実験結果をまとめ、グラフを作成することができる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 化学反応式を正しく表すことができ、またその係数から、物質の量的変化を質量や気体の体積の変化でとらえることができる。 (情報活用能力) 実験の様子をカメラアプリで記録し、レポートの作成にあたって適切な情報を選択して表現することができる。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) 身近な現象のうち、化学反応式で表すことのできるものについて考えようとする。 (情報活用能力) 必要なファイルのダウンロードをしようとする。また、課題に取り組み、その成果物のアップロードなどを適切に行おうとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：無線 LAN 環境・スクリーン・プロジェクター・Apple TV

②教員：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 「Keynote」 「Documents」

③生徒：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 「Keynote」 「Documents」
「カメラ」 「写真」 「Google Forms」

2) 実践内容

①実験の内容やその操作について、PDF にして校内サーバー上にアップロードしておき、生徒には事前にダウンロードさせて確認させておく。実験操作については、文章だけでなく予備実験で撮影した写真も含まれており、視覚的にとらえやすくした。(図 1)



図 1 校内サーバーにアップロードした実験の操作手順資料 (PDF)

②授業の導入で、実験にあたり必要な既習事項について「Keynote」を用いて黒板に投影し、一斉に確認する予定であったが、無線 LAN の不具合から予定通り実践できなかった。

③実験の様子をカメラで記録しながら、結果を「Keynote」にまとめる。また、実験値からグラフを作成する。(図 2・図 3・図 4)



図 2 測定している様子



図 3 データをまとめている様子

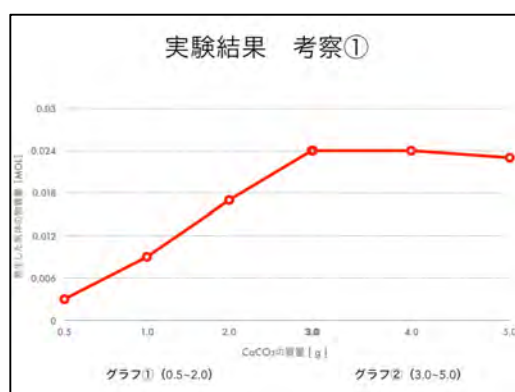


図 4 実験で得たデータを、「Keynote」を使ってグラフにした、生徒のレポート

(3) 生徒の変容

対象者数 14 名、回答者数 14 名。

これまでの実験では、授業が始まってから実験プリントを見て内容を確認しながら操作の説明を聞くという流れがほとんどであったが、今回、事前に内容を知った状態で授業に臨む形態にしたことによって、従来よりも取り組みやすい環境であったのではないかと考える。実験操作が不確かになったときにも、iPad 上にダウンロードした実験操作の写真等を参考に、班で相談しながら取り組む姿が見られた。イラストではない実物の写真が手元にあることが、わからなくなるとすぐに教員を頼ってしまいがちであった生徒の、自ら考えて行う姿勢の支援となったのではないだろうか。また、実験で得られたデータをすぐにグラフ化したことは、化学反応式の量的関係についての知識を、漠然としたものからより明確なものとする一助になったと考える。

表 2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	化学反応における量的な関係を理解し、仮説を立てて実験に臨むことができる。	化学反応における量的な関係を、実験と結びつけて理解することができる。	化学反応には量的な関係があることを理解している。	化学反応には量的な関係があることを理解していない。
	情報 活用能力	実験結果を整理し、そのグラフをわかりやすく作成することができる。	実験結果を整理し、グラフを作成することができる。	実験結果を整理できる。	実験結果を整理できない。
思考 判断 表現	教科内容	物質と化学反応式の関係を探究する過程を通して、事象を科学的に考察している。	物質と化学反応式の関係を実験結果からとらえている。	物質と化学反応式の関係を実験結果からとらえられない。	実験結果をとらえられない。
	情報 活用能力	カメラアプリで記録し、レポートの作成にあたって適切な情報を選択し補強を加えて的確に表現することができる。	カメラアプリで記録し、レポートの作成にあたって適切な情報を選択して表現することができる。	カメラアプリで記録できるが、レポートの作成に活用できない。	カメラアプリで記録できない。
学びに 向かう力	教科内容	日常生活や社会との関連を図りながら物質と化学反応式について関心をもち、意欲的に実験に取り組んでいる。	物質と化学反応式について関心をもち、実験に取り組んでいる。	実験に取り組んでいる。	実験に取り組めない。
	情報 活用能力	ファイルのダウンロードや成果物のアップロードなどを速やかに行うことができ、困っている他者のために行動することができる。	必要なファイルをダウンロードして、実験課題の提出ができる。	ダウンロードはできるが、提出に至らない。	ダウンロードができない。

以下の図 5 生徒の自己評価 「Google Forms」は表 2 に示したルーブリックに従って生徒に自己評価させた結果である。

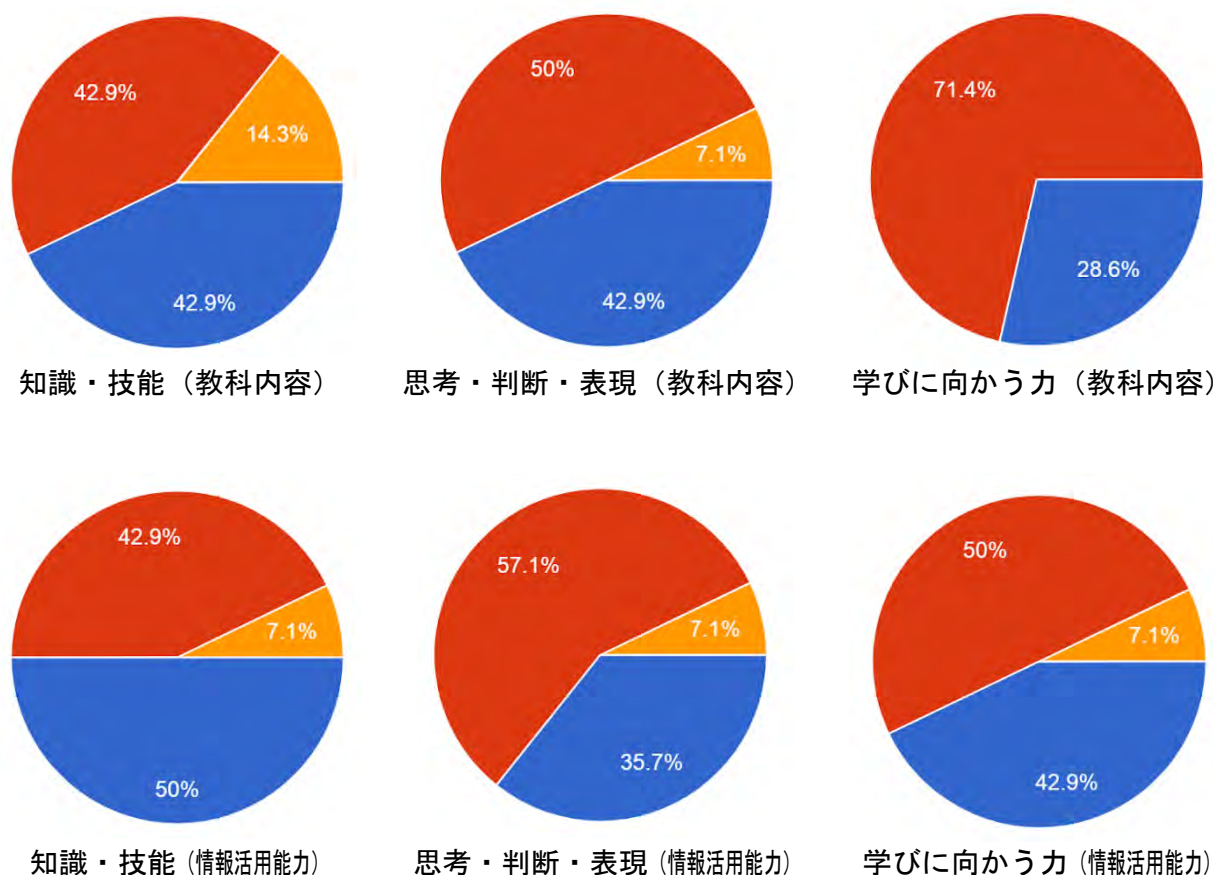


図 5 生徒の自己評価 「Google Forms」 ● S ● A ● B ● C

(4) 今後の課題

導入部分で無線 LAN の不具合から、実験にあたって必要な事柄を一斉に確認することができなかったにもかかわらず、生徒は意欲的に取り組んでくれたと感じた。しかし ICT の活用を考える以上、それが機能しなかったときにどうフォローしていくかを事前に検討しておく必要があると考える。

レポートの作成に関しては、複数の生徒が協力して一つのレポートを完成させる形をとったが、生徒が使用している iPad に入っている「Keynote」のバージョンでは、リアルタイムでのファイルの共有ができず、実際に入力をするのは一人になっている班もあった。分担をして時間の短縮を図りたいと考えていたが、今回の方法ではその短縮には貢献できなかったと感じる。またその結果、時間内に振り返りまで到達しなかった班もあった。

実験においては、操作から考察、振り返りまでを 1 コマの中で完結させることが、本校生徒の知識の定着につながると考える。ICT の効果的な活用はもちろん、従来のプリントの扱いも含めて考えていきたい。

(5) 参考資料

授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 15分	1. 実験の手順書とレポートのファイルをWebDAVからダウンロードしてあるかを確認する。 2. 本時の課題を確認する。 後期中間考査前に行った実験について振り返りをしながら、それをもとに生成物の量を予想し、その確認のための実験に取り組む。	一斉	○Wi-Fiにうまく接続できずダウンロードできていない生徒には、AirDropで配信する。 ○前回の実験における確認をする。 ①発生する二酸化炭素の量は増え続けたこと。ただし、それは炭酸カルシウムの量が2.0 gまでの結果であること。 ②炭酸カルシウムを3.0 gにしたときの二酸化炭素の発生量を考えたこと。 ○炭酸カルシウムと塩酸の反応の化学反応式を表し、その量的関係から生成物の量を考えられるように促す。
	本時のねらい 化学反応における反応物と生成物の量的関係を、実験を通して検証する。		
展開 35分	3. 実験の説明を聞く。 炭酸カルシウムと塩酸の反応を、前回と同じ手順で行う。ただし、炭酸カルシウムの量は前回よりもさらに増やすことを確認する。 4. 実験を行う。 (炭酸カルシウムの量を0.5g, 1.0g, 2.0g, 3.0g, 4.0g, 5.0gと変えて、①～⑤を繰り返す) ①炭酸カルシウムを量り取る ②塩酸を量り取る ③反応前の全質量を量る ④炭酸カルシウムと塩酸を反応させる ⑤反応後の全質量を量る 5. 結果をまとめ、考察する。 記録した測定結果を、レポートファイルにまとめ、グラフをつくることで反応の量的関係について確認する。	一斉 グループ	○塩酸の取扱いに注意するよう指示する。 (ゴーグルの装着) ○前回の実験をふまえて、測定方法など操作上の注意点を確認する。 ○実験の過程も写真で記録するよう促す。 ○グループで一つのレポートを作成させる。 ○グループでの対話・協働を意識させる。
まとめ 5分	6. 本時の振り返りをする。	一斉	○手順書のリンクからGoogle フォームに移動し、自己評価をさせる。

第 10 節 仙台城南高等学校⑤ 保健体育

サッカーの授業における基本的な動作、技術を習得する。また、iPad のカメラ機能を使って、試合など分析し自分自身の動き、作戦や練習メニューなど考える

保健体育 大和史弥

（１）テーマの背景

ほとんどの生徒がサッカー初心者であり、特進科ということで運動する機会も少ない生徒達である。授業において、ICT を活用し、個人技能の習得や習得した個人技能を生かし、集団技能に結びつけたい。ボールを足で扱うことに慣れていないことやサッカー初心者の生徒達であるため、フィールドバッグや動作分析で自分自身の動きやチームの課題を明確にして、自ら授業に取り組むことを期待した。また、グループワークでは自分たちの動きを撮影しメンバーと一緒に修正点を探すという課題を与えることで協働性の高まりを期待した。

表 1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) ボールを足で扱うことに慣れる。ドリブルやパスなどの基本的な動作を身に付けることができる。 (情報活用能力) iPad のカメラ機能で見る対象を的確に撮影できる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 基本的な動作（ドリブルやパスなど）を試合で活用できる。 (情報活用能力) 撮影した動画を見て、分析し、改善点を見つけ、改善できる。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) グループメンバーと協力して練習や試合に取り組む (情報活用能力) 撮影した動画をグループで分析し、みんなで話し合い、練習方法を考え、改善に繋げようとする。

（２）研究実践

１）使用機材

①教室環境：サンコートと名付けた有蓋運動場は無線 LAN 環境が無いためインターネットに繋がらない。

②教員：iPad

使用アプリケーションソフトウェア：「カメラ」 「Documents」

③生徒：iPad グループごとに渡したノート

使用アプリケーションソフトウェア：「カメラ」 「Documents」

2) 実践内容

- ①試合中にカメラ機能を使い、試合の様子を撮影する。その後、その動画を確認し、自分が試合中にどのような動きをしているのか確かめる。(図1・図2)
- ②撮影した動画を確認し修正点を見つけ改善できるように、グループワークにおいて話し合う。改善するにあたり、練習内容をグループごとに考える。(図3・図4)



図1 試合を撮影する様子



図2 撮影した試合内容を確認する様子



図3 グループで話し合う様子



図4 修正や練習内容をノートに記録する様子

(3) 生徒の変容

動画撮影やファイルのダウンロードなどの情報機器操作スキルは上がっている。サッカーの基礎練習の動画も教員の示範動画と比べて自分自身で改善点などを見つけたり、友達と一緒に見て、改善点などを指摘し合っていた。また、グループワークになったときには、試合のメンバーやポジション、グループごとの作戦なども立てられるようになり、試合中の動画撮影も撮る場所などの工夫も見られた。動画の撮り方、練習内容、試合中のポジションなどいろいろな工夫が見られたので、サッカーにおける基礎技術も始める前に比べても向上した。その反面、先生の説明などが長くなることやグループによって終わる時間など異なると、早く終わった生徒がiPadで授業に関係のないことをしていたりと改善していく点も見つかった。

以下は生徒に記入してもらった授業後のアンケートの結果である。(図5)

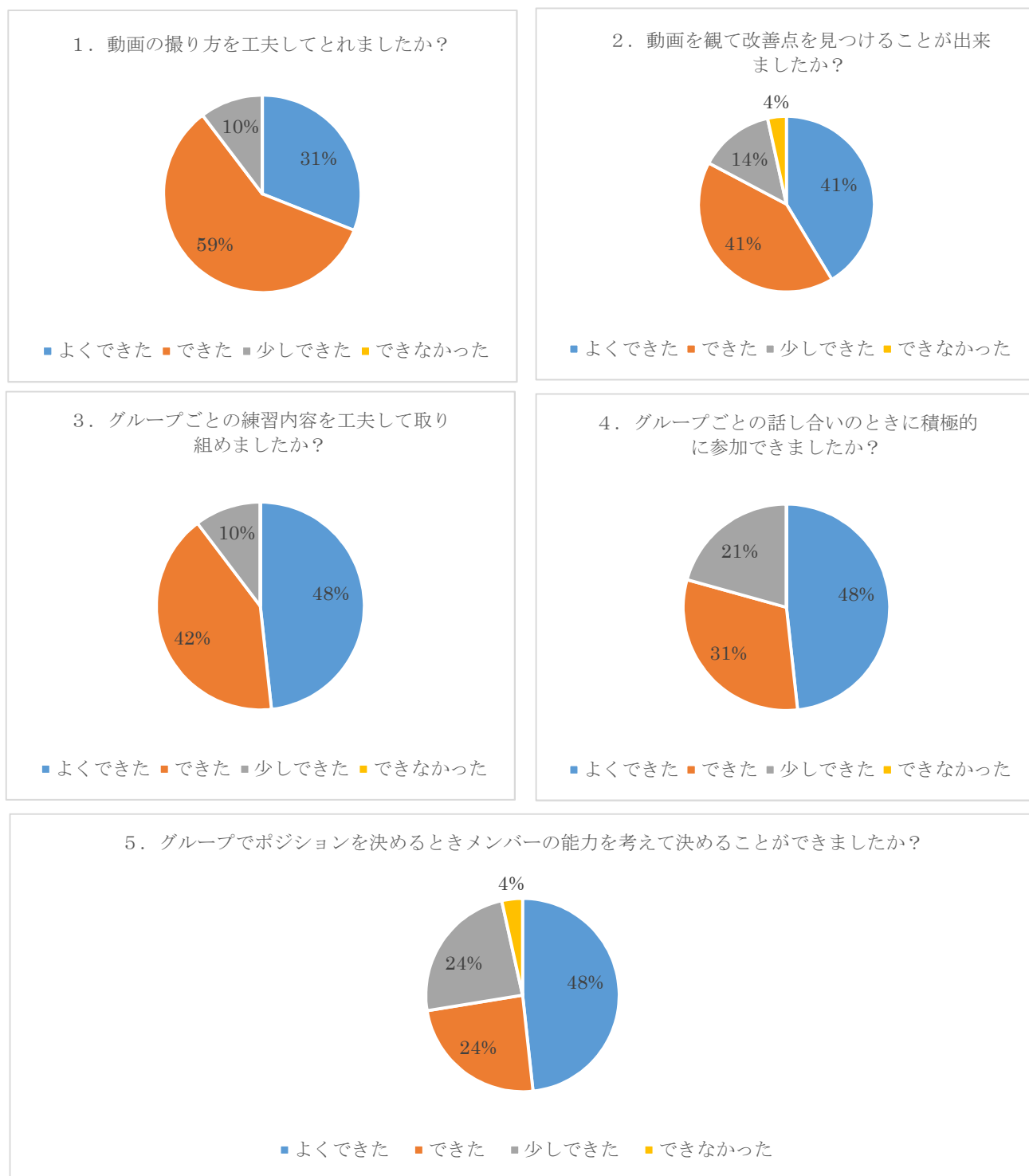


図5 生徒に対する事後アンケートの結果 対象者 29 名、回答者 29 名

また、以下は生徒に記入してもらった授業後のアンケートの自由記述である。

7. iPad を使うことでの良かった点、悪かった点を教えて下さい。

○良かった点

- ・自分の出来ない所を客観的に見ることができた所が良かったと思いました。
- ・後から自分や自分のチームの試合中の動きを見返せる事が良い点、悪かった点は特には見受けられ

ませんでした。

- ・自分からでは見れない自分の姿を iPad を通してみる事で改善点を見つける事ができ、よかった。
- ・良かった点は、撮ることによって自分では分からない姿を見ることができる。悪かった点は、特に無いと思う。
- ・自分のプレーを後から確認できた点。
- ・どこが自分の死角なのかがはっきりとわかったこと。
- ・iPad を使って良かった点は、ドリブルの足の使い方が間違っているのか間違っていないかの見分けがついて、分かりやすかったことです。
- ・撮影をする事で自分の上達が良くわかって良かった。
- ・自分がどうしていたのか分かる点が良かった。
- ・自分の動きがよくわかり改善点を見つけることができた。
- ・フットワークや試合をじっくり見返して改善点を探せるのは便利。
- ・自分では気付けなかった反省点があり、次の課題が明確になった。
- ・iPad ならではの授業ができて楽しみつづ授業に取り組めた。
- ・動画を撮ることによって自分の苦手な部分を知ることができ、改善に役立った。

○悪かった点

- ・iPad を忘れると授業の最初ができなくなる事。
- ・その時の動きをいろんな角度から眺められないのが残念だった。
- ・充電ないと困る。
- ・画面が小さくて6人ではみにくかった。
- ・iPad で関係のない事をしている人がいた。

また、以下は授業評価に活用したルーブリックである。

表2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	ドリブルができ、グループのメンバーの能力を考えてプレーできる	ボールに触り、相手がいる中でしっかりとドリブルができる	ボールに触れるが意図もなくボールを蹴ってしまう	試合中ボールに触ることができない
	情報活用 能力	カメラ機能で撮影し、分析することを考え、撮り方を工夫し、的確に撮影できる	カメラ機能で見る対象を的確に撮影できる	カメラ機能で撮影できる	カメラ機能で撮影できない
思考 判断 表現	教科内容	メンバーの能力を考慮し、ポジションや作戦を立てることができる	メンバーの能力を考慮し、ポジションを組み立てることができる	ただ単にポジションを組み立てる	ポジションを組み立てられない
	情報活用 能力	分析することを考慮した撮影計画を立て、それを評価、改善しながら実行できる	撮影した動画を見て、分析し、改善点を見つけ、改善できる	撮影した動画を見るが、改善点が見つけられない	
学びに 向かう力	教科内容	話し合いのリーダーとなり、相手の意見などを引き出し、まとめることができる	話し合いに参加し、改善点など積極的に伝えることができる	話し合いに参加するが自分の意見を言えない	話し合いに参加しない
	情報活用 能力	他の競技や運動に適用しようとする	自分のスキルを上げようと相互に撮影しようとする		

(4) 今後の課題

生徒が自ら取り組む姿勢など向上した面も多かったが、授業内に指示したことに関しては取り組んだものの、先生の見本動画などを確認していない生徒がいたり、アンケートでもあったがiPadで関係のないことをしている人もいたので指示の仕方など考えていきたい。

また、サッカーだけでなく他の競技でも指示することなく動画を撮って分析したり、練習内容をインターネットで調べ、実践してみたりと自然と体育の授業のいろいろな競技で使用していきえるように考えていきたい。

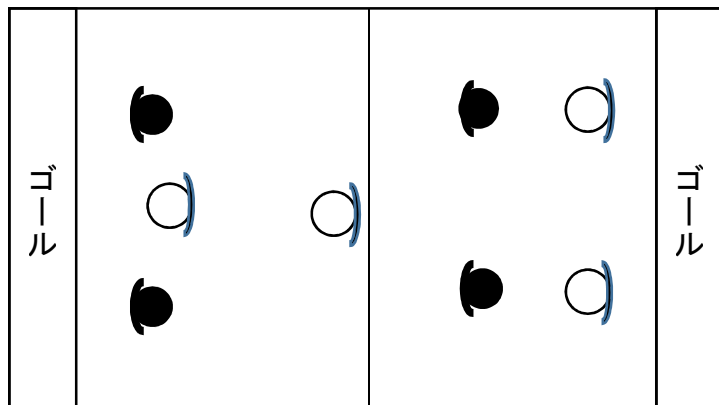
(5) 参考資料

1) 授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1. 集合・整列・挨拶・出欠確認・健康観察	一斉	・ 前回の授業の確認
	2. 目標の確認		
	本時のねらい 試合中の自分の動きやグループの動きを分析する。また、試合中に技術（ドリブル）を発揮できているか。		
	3. 準備運動	一斉	・ 体操隊形に開き体操を行う。
展開 30分	4. ボールタッチ ボールタッチ2種目を動画で撮影する ・ 足の裏・インサイド	2人1組	・ 撮影しているところを回りながらポイントである、テンポ良く行う、ボールだけを見ないで顔をなるべく上げて行うことを促す。
	5. ラインゲーム（別紙①参照） ・ 試合前に前回の授業を踏まえグループごと作戦会議をし、ポジションなどを決める ・ グループごとに分かれてラインゲームを行う ・ 試合中の様子を動画で撮影する	グループ	・ 作戦会議の時にはグループのメンバーや能力を考えてポジションを決められるようにグループを回る。 ・ 試合中にドリブルを意識してできるように声がけする。
	6. 試合中に撮影した動画を確認する 5. と6. の活動を3回行う	グループ	・ 撮影の仕方全体を撮影できているか声がけする。 ・ 撮影した動画を確認するときには、なぜボールが奪われたか、一人一人のドリブルはどうであったか、無謀にボールを蹴っていないか、などに焦点をあて評価し、次の試合の作戦会議を行う。 ・ グループ内で意見が出てくるように助言して回る。（動画を確認し、グループでの課題個人の課題を見つけさせる）

まとめ5分	7. 各グループで次の授業での練習メニューなどの打合せや反省を行う 8. 本時の振り返り、次回の確認	グループ 一斉	・今回の試合を通しての反省を踏まえて、次の時間に行う練習メニューを考えさせる。 その際にグループ内で意見が出てくるように声かけをする。 ・怪我や体調が悪い生徒がいないか確認する。
-------	--	------------	---

2) ラインゲームの内容



- ・ 1 グループ 7 ～ 8 名の 4 グループで行う
- ・ コートは 2 面あるので同時進行で行う
- ・ 試合は 4 対 4 で行う
- ・ 前半 2 分、後半 2 分で行う
- ・ 前半と後半で全員出るようにメンバーを変える
- ・ ゴールの幅で止めたら 1 点。女子が決めた場合は 2 点
- ・ サイドラインから出た場合は相手のドリブルインかキックインで再開
- ・ コーナーキックはなしでゴールラインから守備側のドリブルインまたはキックインで再開

第 10 節 仙台城南高等学校⑥ コミュニケーション英語 タブレット端末を使用して生徒の 4 技能を刺激する

英語科 相澤茂紀

(1) テーマの背景

学習に対して積極的ではない生徒が多い中で、いかに生徒を授業に参加させるかが毎日の課題である。そのような現状がある中でも生徒たちは英語が出来るようになりたいと感じており、指示された課題を何とかしてこなそうという意欲は見られる。今回の授業を通して英語のルールの一つ（語順）を理解したり、学んだ内容についてクラスメートと協力して課題を完成させることで達成感を覚え、次の学習への意欲となるよう取り組ませたい。

表 1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) 動名詞の意味上の主語について理解出来る。 (情報活用能力) アプリ「Keynote」を使い練習問題に取り組むことができる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 各パートの内容を英語でまとめることができる。 消費者が本当に欲しい製品を開発するには、女性視点からの製品開発、障がい者視点からの製品開発等の製品開発における多様性の重要性を考察できる。 (情報活用能力) 既習内容から情報を整理し、アプリ「Keynote」を使ってワークシートを完成させ、また作成したワークシートを元に発表することが出来る。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) グループ内で協力し合ってワークシートを完成させ、互いの発表を聞きあうことで単元の内容を深く理解しようとする。 (情報活用能力) 他グループの発表から自分の考えを振り返り、改善点を見つけようとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：無線 LAN 環境 スクリーン プロジェクター Apple TV

②教員：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 「Keynote」

③生徒：iPad

使用アプリケーションソフトウェア 「Keynote」

2) 実践内容

①アプリ「Keynote」を使い、並べ替えの練習問題に取り組ませる。(図 1・図 2)

動名詞の意味上の主語に関する並べ替え問題をアプリ「Keynote」を使って作成し、アプリ上でアイコンを指で動かす（ドラッグする）ことで直感的にゲーム感覚で並べ替え問題に取り組ませる。



図1 並べ替えの練習問題に取り組む生徒の様子



図2 並べ替えのワークシート（抜粋）

②アプリ「Keynote」を使い、ワークシートの作成に取り組ませる。（図3・図4）

単元をまとめたワークシートをアプリ「Keynote」を使って作成し、これまでの授業で使用したプリントを元にワークシートを完成させる。ワークシートは教科書本文の内容を箇条書き等で示し、本文の内容（英文）をタイプしたり、日本語でまとめたりするような内容になっている。



図3 ワークシートの作成に取り組む生徒の様子

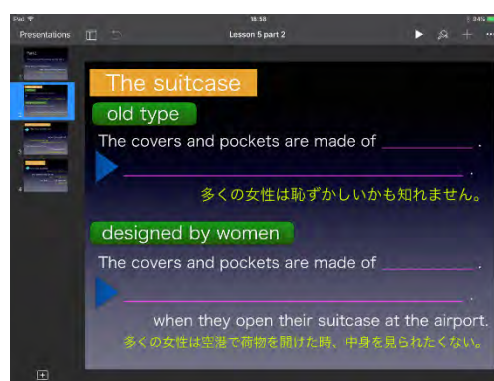


図4 まとめ用ワークシート（抜粋）

（3）生徒の変容

表2に示したループリックにしたがって、生徒に自己評価させた結果を図5に示した。（対象者17名、回答者17名）既習事項の振り返りや単元内容のまとめシートをiPadを利用して作成することが大きな目標であったため、どの項目においてもほとんどの生徒がSの期待以上である・Aの十分満足できると答えており、期待したような生徒の変容があったように思える。今回のようなアプリ「Keynote」を使用しての並べ替え問題への取り組みや、まとめシートの作成は生徒にとって初めての取り組みであったが、特に並べ替え問題に関しては一定の効果が得られたように感じている。普段、紙と鉛筆では問題に取り組まない生徒が、様々なヒントがあった上だとしても、アプリ上で視覚的・感覚的に単語を並べ替えることで、普段より問題への取り組み状況は格段に良かったというのが教師の肌感覚として残っている。しかしまとめシートに関しては、現在の生徒にとっては少し難易度が高く、また個人の英語能力だけではなくタイピング技術によってもシート作成の時間が左右されたことは予想外の出来事であった。それにしても生徒がワークシートの作成に積極的に取り組み既習事項のアウトプットに果敢にチャレンジしたことに生徒の成長を感じる事が出来た。

表2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識・技能	教科内容	動名詞の意味上の主語は動名詞の直前に代名詞の所有格・目的格であることを理解し活用出来る。	動名詞の意味上の主語の用法を理解出来る。	動名詞にも意味上の主語があることを理解出来る。	動名詞の意味上の主語の用法を理解していない。
	情報活用能力	練習問題をダウンロードし問題に取組み正答する。	練習問題をダウンロードし問題に取組む。	練習問題をダウンロード出来る。	練習問題をダウンロード出来ない。
思考・判断・表現	教科内容	本文中の内容を他の表現で言い換えたり、英語で説明したりする事が出来る。	各パートの内容を簡潔にまとめて書く事が出来る。	各パートの内容をある程度理解出来ている。	各パートの内容をきちんと理解出来ていない。
	情報活用能力	ワークシートをダウンロードし、既習事項から該当箇所のシートへ協力して適切な表現で入力する事が出来る。	ワークシートをダウンロードし、既習事項から該当箇所のシートへ入力する事が出来る。	ワークシートをダウンロード出来る。	ワークシートをダウンロード出来ない。
学びに向かう力	教科内容	協力し合って分かり易いワークシートを完成させ、グループで協力して発表する。	協力し合ってワークシートを完成させ、グループ毎に発表する。	ワークシートを完成させる事は出来るが、発表までは至らない。	ワークシートをまとめる事が出来ず、発表する事が出来ない。
	情報活用能力	他グループの発表から自分達の考えを振り返り、改善につなげる事が出来る。	他グループの発表から自分達の考えを振り返り改善点を見つけようとする。	他グループの発表から自分達の考えを振り返る事が出来る。	他グループの発表から自分達の考えを振り返る事が出来ない。

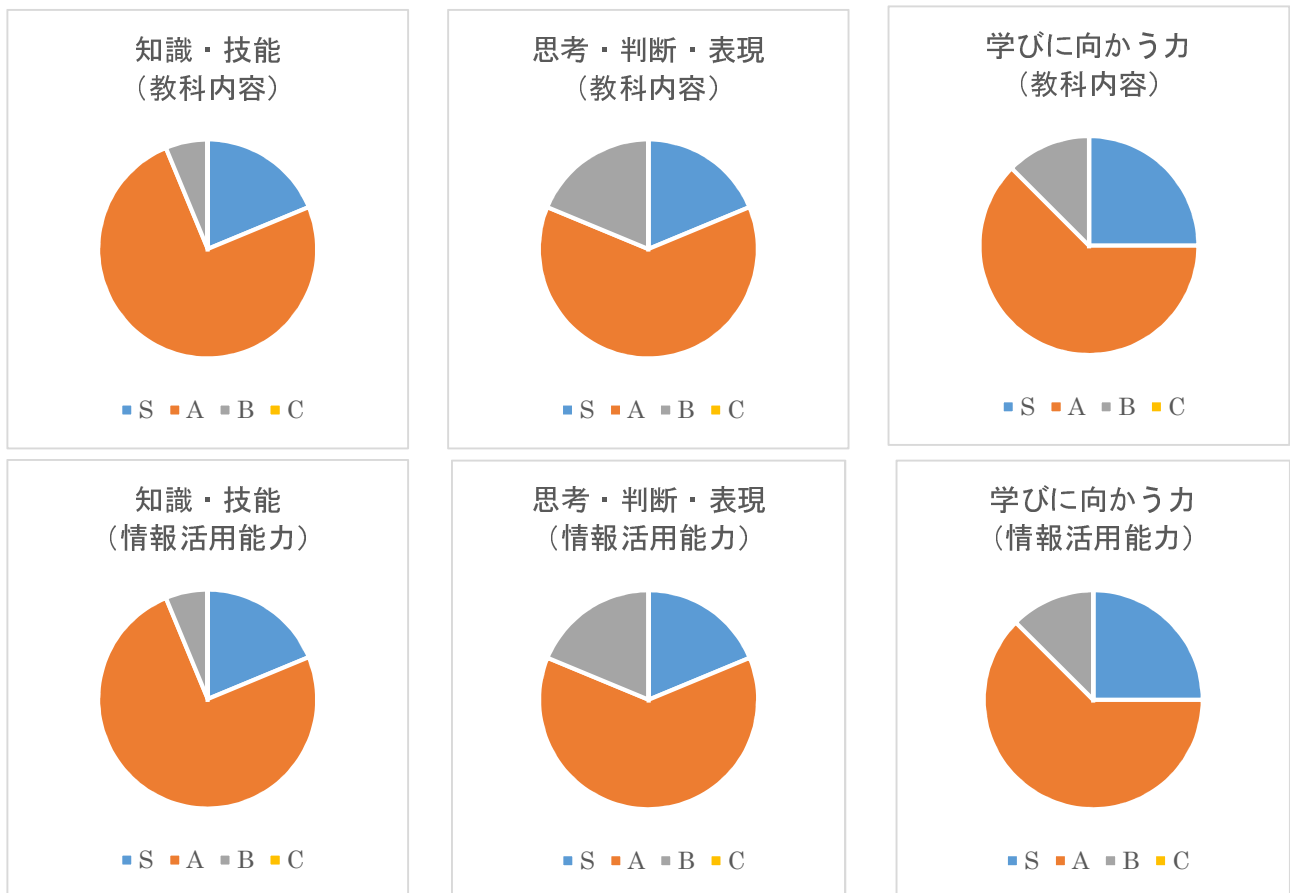


図5 ルーブリックに従って生徒に自己評価をさせた結果

（４）今後の課題

iPad 上での生徒の取り組みには今までにない意欲を感じる事が出来たので、更に生徒が取り組みやすいコンテンツの作成が必要となるように感じた。また生徒からは iPad 上ではなく、従来の紙のプリントの方が取り組みやすいという声も上がっていた。それが iPad の操作スキルの問題なのか、コンテンツ自体の問題なのかを明確にする必要があると感じた。コンテンツが紙であっても iPad であっても変わらない内容であれば生徒に選択させ、どちらでも活用できるように準備すべきだと思うが、iPad でしか出来ない様な内容の物が準備できなければ iPad を使用する意義はないと考える。今後はその点も含め、ゲーム感覚で操作できるコンテンツの更なる作成と、音声や映像を活用したコンテンツの作成が挙げられると考えている。

(5) 参考資料

授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1. 動名詞の意味上の主語に関する並べ替え問題に取り組む。	個別	○アプリ「Keynote」を使い、並べ替えの練習問題に取り組ませる。
	本時のねらい レッスンを通して学んだ多様性について、その内容をワークシートにまとめ発表する。		
展開 25分	2. グループ毎に、これまでに学んだ学習プリントを活用しながら、ワークシートを完成させる。	グループ	○アプリ「Keynote」を使い、ワークシートの作成に取り組ませる。 ●クラスを4つのグループに分け、それぞれのグループに各パートを割り当て、該当パートのまとめ用ワークシートをWebDav上からダウンロードさせる。 ●それぞれのグループはこれまでに使用した学習プリント等を参考にしながら、ワークシートの質問事項に回答する形でワークシートを完成させる。 ●教科書に挙げられている多様性の他に『多様性』を考慮して開発された製品がないかどうかを調べ、どのような部分に多様性があるのか話し合わせる。
	3. ワークシートが完成したらWebDav上に提出させる。		●ワークシートが完成したら、内容に間違いがないか、単語の読み方（発音）などを確認させ、発表の準備に入る。
まとめ 15分	4. それぞれのグループ毎に作成したワークシートを元に、各パートのまとめを発表する。	グループ一斉	○アプリ「Keynote」を使い、ワークシートにまとめたものを発表させる。

第 10 節 仙台城南高等学校⑦ 工業

工業科目「実習」における ICT 活用法

～ R-L 直列回路の特性測定を用いて ～

工業科 藤井貴也

(1) テーマの背景

工業科目「実習」では実験、ものづくり、電気工事と幅広い内容に取り組んでいる。専門教科ということもあり、意欲の高い生徒が多く、その意欲に応えられるよう、多くの知識、技能の修得につながるよう指導する必要がある。またグループ活動を通してコミュニケーション能力を高めたい。その際にどのような ICT の活用法があるかを考え、ICT の有効性について検証する。

表 1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) R-L 直列回路の配線および測定の方法を身に付け、R-L 回路の理論について理解できる。 (情報活用能力) 校内サーバーより、実習および補助プリントをダウンロードし、予習できる。またコンピュータ (Excel) を適切に操作できる。カメラを用いて QR コードを読み、Web アンケート機能 (Forms) を使うことにより、他のグループへ評価を発信できる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) R-L 直列回路において、抵抗および周波数または、自己インダクタンスを変化させると回路のインピーダンスがどのように変化するかを確認し、実測値と理論値を比較できる。グループによって、変化させる内容を変えることにより、グループごとの結果発表を通して、R-L 直列回路の特性を考察できる。 (情報活用能力) 結果を目的に応じた表、グラフに整理することができる。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) グループ活動を通してチームワークおよびコミュニケーション能力を高めようとする。またグループごとの発表を通して、お互いの結果を比較し、理解を深めようとする。 (情報活用能力) 実験結果の整理や発表などによる情報の活用を振り返り、改善点を見出そうとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：無線 LAN 環境 スクリーン プロジェクター

②教員：iPad ノートパソコン

使用アプリケーションソフトウェア：「Documents (校内サーバー)」 「Excel」
「カメラ (QR コード読み)」 「Forms」

③生徒：iPad mini ノートパソコン (各班 1 台：学校の物を使用)

使用アプリケーションソフトウェア：「Documents (校内サーバー)」 「Excel」
「カメラ (QR コード読み)」 「Forms」

2) 実践内容

- ①校内サーバーより、予め実習内容を知らせ、事前学習を行わせる。また Web アンケート機能 (Forms) 活用し、他のグループ発表の評価を発信させ、集計を行う。
- ②表計算ソフトの Excel を使い、実験結果のグラフ化およびデータ共有を行う。
- ③プロジェクターを用いて、グループ代表者の発表を行う。

(図 1)



図 1 授業風景

(3) 生徒の変容

校内サーバーを使うことにより、スムーズに授業を進めることができた。紙媒体からの脱却によりエコ化へという点でも良かったが iPad を忘れた生徒もあり、問題点もあることがわかった。今回、班ごとにデータをまとめてもらう都合上、ノートパソコンを用いて Excel にて実験結果をまとめてもらった。初めて Excel を使う生徒が多く、指導に時間がかかったが、生徒達は簡単にグラフ化できることに驚き、便利であると感じたようだ。電子データであるため、データ共有も容易となり、プロジェクターを用いた班ごとの発表も正確にスムーズに行うことができた。同時に Forms を使い、班ごとの発表に対する評価のアンケートも行った。Forms はアンケート集計の機能があるため、直ぐにアンケートをまとめ、その場でアンケート結果を公開することができた。下記のルーブリック評価について事後指導として再び Forms を使い自己評価をしてもらった。(図 2) 実習内容を大体理解できた生徒が多く、校内サーバーや Forms (Web アンケート)、Excel についてはほとんどの生徒達が理解できたようである。またグループ活動を通して、チームワーク、コミュニケーション能力の向上へとつなげることができた。実践を通して、ICT の利便性に触れ、工業科目「実習」においても ICT を有効に活用できることがわかった。

表 2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	R—L 直列回路の理論をしっかりと理解し活用できる	R—L 直列回路の理論を大体理解し活用できる	R—L 直列回路の理論をよく理解できない	R—L 直列回路の理論を全く理解できない
	情報活用能力	校内サーバー、Web アンケート機能および Excel を適切に活用できる	校内サーバー、Web アンケート機能および Excel を活用できる	校内サーバー、Web アンケート機能および Excel をほとんど活用できない	校内サーバー、Web アンケート機能および Excel を全く活用できない
思考 判断 表現	教科内容	実測値と理論値を比較し特性をしっかりと理解できる	実測値と理論値を比較し特性をしっかりと理解できる	実測値と理論値を比較してはいるが特性を理解できない	実測値と理論値を比較できない
	情報活用能力	実験結果を目的に応じた表やグラフにしっかりと整理できる	実験結果を目的に応じた表やグラフに大体整理できる	実験結果を目的に応じた表やグラフによく整理できない	実験結果を目的に応じた表やグラフに全く整理できない
学びに 向かう 力	教科内容	チームワークやコミュニケーション能力を高める為、積極的に発言しようとする	チームワークやコミュニケーション能力を高める為、発言しようとする	チームワークやコミュニケーション能力を高めようとするが発言しない	チームワークやコミュニケーション能力を高めようとししない
	情報活用能力	情報の活用を振り返り、改善点を見出し、次に活かそうとする	情報の活用を振り返り、改善点を見出そうとする	情報の活用を振り返り、改善点を見出そうとしない	情報の活用を振り返らない

質問 1 : R—L直列回路の理論を理解し、活用できるか

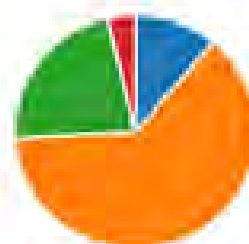
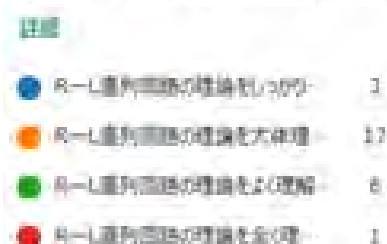


図 2 ルーブリックをもとに実施した生徒アンケートの回答の一部

(4) 今後の課題

Excel、Forms の使い方について、もっと工夫する必要がある。更なる ICT 活用法を導きたい。

(5) 参考資料

授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1. 本時の流れ、目標を確認する。	一斉	○発表する姿勢、聞く姿勢の注意。
	本時のねらい 各グループが発表する実験結果から各グループの共通点を見つけ、R-L 直列回路の特性を理解する。		
展開 30分	2. 各グループの発表をどのような観点で聞くのか また他のグループ発表をどのように評価するの かを確認する。	一斉	
	3. グループごとにプロジェクターを用いて、実験 結果の発表を行う。 4. 各グループの発表後に気になる点とかあれば質 問を受け付け、クラスで共有する。 5. 次の発表グループが準備している間に他の生徒 はQRコードからMicrosoftフォームに移動し、 Webアンケートで発表を評価する。 3. ～5. の活動を9グループ行う。	一斉 グループ	○発表グループが発表をスムーズに行えるよ うサポートする。 ○机間巡視を行い、聞く姿勢がしっかりと出 来ているか確認し、指導する。 ○QRコードで起動できない生徒がいたらサポ ートする。
まとめ 10分	6. 本時の振り返り。 7. 次回の確認。	一斉	○本時の各グループ発表から共通点を考えさ せ、R-L直列回路の特性を理解させる。

第 10 節 仙台城南高等学校⑧ 工業

回路シミュレータ LTspice の活用

工業科 熊谷哲成

(1) テーマの背景

科学技術科情報通信コース 33 名（男子 31 名・女子 2 名）のクラスである。学習に対して苦手意識をもっている生徒が多く、基礎的な学力に課題を抱えている生徒が大半であるように感じる。与えた課題に対しては積極的に取り組む様子が見て取れるが教師の投げかけや発問に対しては全体的に消極的である。

また実習以外でグループワークの経験が少ない。自分の考えたことをクラスメイトに説明する経験から、電子回路に対する興味を引き出すと共に、教え合いや学び合いが積極的に行われるクラスにしたいと考えている。シミュレーションを通して、ものごとを考察し、答えを導く力とそれを表現する力を育むことを目標にしている。

表 1 授業の目標

伸ばしたい 生徒の資質 や能力	① 知識・技能	(教科内容) 直流電源回路の基本回路構成及び原理について理解できる。 (情報活用能力) 原因と結果など情報と情報との関係を考察できる。
	② 思考・判断・表現	(教科内容) 電流・電圧の関係や活用されているダイオード、コイル、コンデンサの特性や用途について説明出来る。 (情報活用能力) 根拠を持って結果を予想する。
	③ 学びに向かう力	(教科内容) 実際に簡単な電源回路を設計しようとする。 (情報活用能力) 情報同士の繋がりを見つけようとする。自分の情報や他人の情報の大切さを踏まえ尊重しようとする。

(2) 研究実践

1) 使用機材

①教室環境：スクリーン、プロジェクタ

②教員：PC

使用アプリケーションソフトウェア：「LTspice」 「Power Point」

③生徒：PC

使用アプリケーションソフトウェア：「LTspice」 「Power Point」

2) 実践内容

①電子機器には欠かせない安定した電圧を供給する電源回路について、電源回路の役割と必要な性能、定電圧の必要性や電源用の IC についての関係を整理する。無制限のノード数が扱える SPICE ベースの高性能シミュレータであるアナログ・デバイセズ社（旧 Linear Technology 社）が無償提供する LTspice XVII を用いて、直流電源回路の構成についてそれぞれの各素子や素子間の働きや関係を捉え、交流は形を直流電圧に近づける工夫をする。素子の値を変えながら交流回路、変圧回路、整流回路や平滑回路をシミュレータで視覚的に観測し、その際に気づいたことを整理し、まとめ、発表し、その発表内容を共有する。

（図 1・図 2）その発表を受け、ダイオードとコンデンサを用いた回路の性質や特徴を考察しまとめる。下図は LTspice で制作した回路例と波形例である。（図 3・図 4）

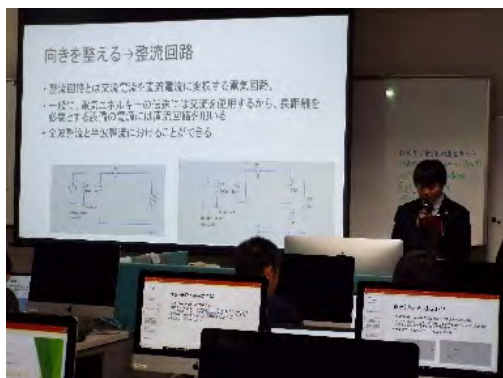


図1 各回路ごとのまとめ



図2 協力して発表する様子

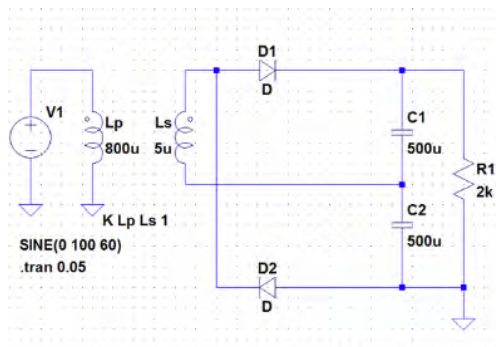


図3 LTspiceの回路図

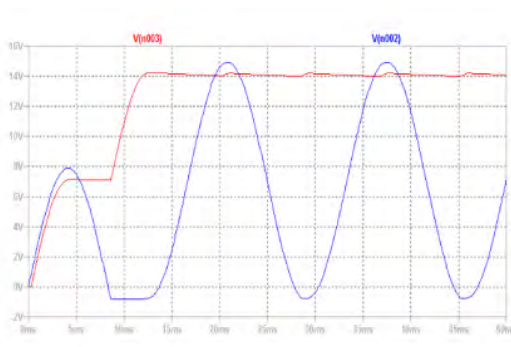


図4 シミュレーション結果

(3) 生徒の変容

全体を通してルーブリックを基準とした自己評価が低い傾向にあった。評価が低い原因としては、課題である発表原稿作成時に評価項目を具体的に指示していなかったことや、基本的なPCやアプリケーションソフトウェアの使い方が出来ていない生徒への対応に追われたため、進度が遅れ十分に考察する時間が取れなかったことが原因として挙げられる。

発表に関しては、今回は発表を、PowerPointで原稿を作成して発表する形にしたが、発表の形を自由にし、書画アプリなどを用いて、手書きのままプロジェクタへ投影するなど生徒に合った発表の形にすればより発表の中身に集中できたのではと考える。

表2 授業のルーブリック

項目		S 期待以上である	A 十分満足できる	B やや努力を要する	C 相当の努力を要する
知識 技能	教科内容	ステップパラメータの機能を用いて適切な回路を選択できる。	自在に値を変え適切な回路を作成することができる。	サンプルとして与えた回路を再現できる。	回路の作成やシミュレーションの実行が出来ない。
	情報活用能力	原因と結果など情報と情報との関係を考察することができる。	原因と結果など情報と情報との関係に気づくことができる。	原因と結果など情報と情報との関係に気づくことができない。	原因と結果を導くことができない。
思考 判断 表現	教科内容	各素子の働きを理解し、素子同士の関係性を理解し説明することができる。	それぞれの値と波形の関係性について理解し説明することができる。	波形の特性について説明することができる。	波形の特性について説明することが出来ない。
	情報活用能力	根拠を持って結果を予想し、説明することができる。	根拠を持って結果を予想することができる。	結果を予想することができる。	結果を予想することができない。

学びに向かう力	教科内容	電源回路に必要な構成の知識を有し、より安定化させるための方法を考えようとする。	電源回路の構成と各素子の関係を捉え、安定した電源回路を作成しようとする。	電源回路を作成し、任意にシミュレートしようとする。	電源回路を作成しようとしな
	情報活用能力	情報同士の繋がりを見つけ、自分の情報や他人の情報の大切さを踏まえ尊重しようとする。	自分の情報や他人の情報の大切さを踏まえ尊重しようとする。	自分の情報や他人の情報の大切さを理解する。	他人の情報を尊重できない。

(4) 今後の課題

今回の取り組みにおいて、電源回路の役割と必要な性能、定電圧の必要性や電源用の IC についての関係は大多数がしっかりと整理出来ていたように感じた。電子機器には欠かせない、安定した電圧を供給する電源回路について、教科書等で学習した内容を実際にシミュレータを用いて測定することで、自分自身で興味を広げることが出来たのではと感じた。

今回はグループワークで班ごとの発表にしたため、グループ内で作業の分担がうまく出来なかった班が生じた。発表に関して、情報教育も踏まえ発表の資料を一斉に段階的に作成し、個人で取り組ませることも出来たのではと感じた。

(5) 参考資料

授業指導案抜粋 本時の流れ

時間	学習活動・学習内容	形態	教師の指導・留意点
導入 10分	1. 本時の流れや目標を確認する。 1. 各グループの発表をどのような観点と方法で評価すればよいか確認する。 2. 教員用の PC に当日までに作成したデータをまとめ、発表の準備、練習をする。発表はプロジェクトを用いてグループで行う。各グループで「交流」「変圧回路」「整流回路」「平滑回路」の項目についてそれぞれ発表をする。	一斉	○発表する生徒・聞く生徒それぞれの視点から流れを伝える。 ○データはWebDav上にアップし、教員用の PC にまとめる。 ○相互評価用の評価シートを配布する。
	本時のねらい 発表する学習内容から、電源回路の性質を理解しその繋がりを考える。		
展開 35分	3. 発表時間は各グループで4分間。 4. それぞれの発表を聞き、ワークシートに記入しまとめる。そのときの説明のわかりやすさ、発表の工夫を項目ごとに評価する。 5. 発表後随時にワークシートに発表工夫を感じた点や、回路の理解などの気づきを記入する。 6. 発表後、それぞれのテーマを組み合わせ、効率の良い電源装置の特徴について考察する。	一斉 グループ	○発表グループが発表をスムーズに行えるよう補助する。 ○机間指導を行い、発表内容をメモ出来ない生徒に声をかける等の補助をする。 ○質問がない場合発表内容に補足が必要な場合は教員側で補助をする。
まとめ 5分	7. 記入されたワークシートを回収する。 8. 本時の振り返りを行う。	一斉	○各グループで集まり発表時の良かった点反省点のフィードバックを行う。 ○各グループを通しての発表内容の繋がりを考えさせる。

