

エデュカーレ

情報

No. 30

特集

全国高等学校情報教育研究会全国大会



特集

全国高等学校情報教育研究会全国大会

- 第7回全国大会(埼玉大会)の報告 2
- 第8回全国大会(宮崎大会)のご案内 3
- 若手分科会実践報告 4
 - 東京都立成瀬高等学校 池尻啓輔先生 4
 - 埼玉県立不動岡高等学校 坪井啓明先生 6

連載

- 奥村先生の統計学教室(第5回) 8
 - 三重大大学教授 奥村晴彦先生
- 「情報」の授業をより楽しく(第3回) 12
 - 愛知県立瑞陵高等学校 福田健治先生

●授業に使えるソフトウェア 17

タブレットを活用できるソフトウェア

実線報告

＜社会と情報＞

- 身の回りの情報化とデータベース 20
 - 熊本学園大学付属高等学校 浦崎勇一先生

＜情報B＞

- モデル化とシミュレーションの授業実践 24
 - 埼玉県立川越南高等学校 春日井優先生

＜情報の科学＞

- ビデオ・アニメーション作成と
 - 課題研究発表から実践力をつける 28
 - 愛知県立岡崎高等学校 鳥居秀樹先生

第7回 全国大会(埼玉大会)の報告

大会事務局長 埼玉県立川越南高等学校 春日井 優

1 はじめに

第7回全国高等学校情報教育研究会全国大会(埼玉大会)が、東洋大学川越キャンパスを会場に2014年8月12日(火)～13日(水)の2日間で開催されました。今大会には、295名の参加がありました。

2 大会概要

【テーマ】 未来を創る情報教育

～新しいメディアへアプローチ～

【日付】 2014年8月12日(火)・13日(水)

【会場】 東洋大学 川越キャンパス

【主催】 全国高等学校情報教育研究会

【共催】 埼玉県高等学校情報教育研究会

3 大会のようす

(1)基調講演

『輝く未来を創るセルフ・イノベーション』という講演題で、前刀禎明氏(株式会社リアルディア代表取締役社長／元アップル米国本社副社長兼日本法人代表取締役)の講演がおこなわれました。

「感じる」「創造する」「行動する」ことの重要性について、お話いただきました。結びに「未来は自分が創る」「明日の自分には無限の可能性がある」「輝く未来を創る子どもたちのために、情報教育をリードしてください」というメッセージをいただきました。

(2)ライトニングトーク

昨年度に引き続き、ライトニングトークがおこなわれ、2日目におこなわれる分科会発表の紹介や、今回の開催地の埼玉および次回の開催地の宮崎の紹介がおこなわれました。ライブ感覚での発表が、参加者にも好評でした。

(3)ポスターセッション

ポスターセッションでは全19本の発表がおこなわれました。実物の展示、授業を模した発表など、さまざまな工夫がされている発表でした。近い距離での発表ということもあり、熱気あふれるセッションとなりました。

(4)分科会

「問題解決」、「教材の紹介・教材の開発」、「実践と提案」、「実践事例・情報モラル」の4分科会に分かれて発表がおこなわれ、計31件の発表がありました。今回の大会は、最大8本の発表に参加できる日程でした。

(5)若手分科会

関東近郊の埼玉・東京・神奈川・千葉・茨城と、情報科採用数が多い大阪の研究会・部会や教育センターから推薦された10名の情報科採用の先生方に登壇していただき、日頃の実践の成果の発表がおこなわれました。発表内容には先進的な取り組みの発表も多く、今後の情報科の発展に期待が持てるものでした。

p.4以降で、若手分科会での発表のうち2件を紹介します。

(6)講評・講演

大会最後に講評・講演として文部科学省初等中等教育局の永井克昇視学官から2日間の講評と「本気で取り組む情報教育～正しい理解と適切な実施」という演題での講演をいただきました。

共通教科情報科の適切な実施に向けた指導を目指してほしい、との講評をされました。

また、情報科の実践をさらに積み上げることにより、現場から情報科の重要性を示すことも求められました。



4 おわりに

この場をお借りして、今大会が成功したことを参加者および関係者の皆さまに御礼申し上げます。

第8回 全国大会(宮崎大会)のご案内

大会事務局長 宮崎県立宮崎西高等学校 河野 正臣

■ 1 はじめに

第8回全国高等学校情報教育研究会全国大会(宮崎大会)が、2015年8月10日(月)～11日(火)に宮崎公立大学を会場に開催されます。本大会は、今回で8回を数えますが、過去の大会は、ほとんどが関東地区でおこなわれており、第3回石川大会、第4回大阪大会、第6回京都大会以来の関東地区外での開催となります。

そこで、宮崎大会では、初の九州地区開催であることを意識し、地方色が出る大会となることを目指して準備を進めております。基調講演では、九州工業大学大学院教授 西野和典先生にご講演いただきます。また、分科会発表やポスター発表では、常連の先生方だけでなく、九州地区の先生方の発表もぜひご覧いただきたいと思っています。奮ってご応募ください。(応募者多数の場合、選考があります。)

■ 2 大会概要

【テーマ】 「地域課題に向きあう情報教育

～地方からの挑戦～」

【日時】 2015年8月10日(月)13:00～

8月11日(火)12:40

【会場】 宮崎公立大学

〒880-8520 宮崎県宮崎市船塚1丁目1番地2

TEL: 0985-20-2000

<http://www.miyazaki-mu.ac.jp/>

【参加資格】 全国の小中高等学校情報教育関係者
情報教育にかかわる研究者および学生等

【主催】 全国高等学校情報教育研究会

【共催】 宮崎県高等学校等情報教育研究会

【参加費】 無料(資料代2,000円)

【大会サイト】

全国高等学校情報教育研究会

<http://www.zenkojoken.jp/08miyazaki/>

■ 3 プログラム

2015年8月10日(月)

11:30～ 受付
12:30～ 全国高等学校情報教育研究会総会
13:00～ 開会行事
13:30～ ライトニングトーク
分科会などの紹介
14:30～ 分科会
日ごろの教育実践、
研究成果等の発表・意見交換
3分科会で各7件の発表(予定)
19:00～ 教育懇談会

2015年8月11日(火)

8:30～ 受付
9:00～ ポスターセッション
日ごろの教育実践、
研究成果等のポスター発表
10:30～ 基調講演
講師 西野和典先生
(九州工業大学大学院情報工学研究院教授)
11:40～ 講評・講演
講師 未定
12:30～ 閉会行事
12:40 解散

※詳細が決まり次第、大会サイトでお知らせいたします。

■ 4 参加および発表の申し込み

一般参加・教育懇談会申し込み: 4月上旬～6月末日

分科会発表申し込み: 4月4日(土)～5月18日(月)

ポスター発表申し込み: 6月上旬～6月末日

※大会サイトからお申し込みください。

※発表および参加申し込みに関する詳細については、
大会サイトでご案内いたしますのでご確認ください。

■ 5 宮崎大会に関する問合せ先

大会に関してご不明な点があれば、大会事務局まで
お問い合わせください。

大会事務局: info-08miyazaki@zenkojoken.jp

若手分科会実践報告 相互評価と意見交換による科学的素養育成の実践

埼玉県立不動岡高等学校 坪井 啓明 先生

1 ねらい

SSH 指定を受けている本校では、学校全体で育成する科学的素養を「事実を見極める力」「論理的に考える力」「合理的に判断する力」という言葉で表現している。これは情報活用能力や問題解決能力という言葉でも捉えられ、まさに教科情報で育成すべき力である。このことについて永野[1]は、情報活用能力はいわゆる態度変容として身についてくるものであり、生徒が主体的な課題意識を持ち、試行錯誤を繰り返す中で自ら解決方法を見出していくような体験中心の授業デザインが必要であると説いている。

そこで本校の教科情報では、生徒が主体的に取り組む長期的な体験活動を演習として取り入れ、上記の科学的素養の育成を目指した。

実際の活動内容は、Web ページの作成と相互評価である。演習は大きく「1. 設計・作成」「2. 相互評価①」「3. 作品改善」「4. 相互評価②」というステップで構成される。2回の相互評価と、その間の改善の機会が活動の軸であり、生徒はPDCA サイクル・経験学習モデルを実際に体験することになる。

2 実践内容

11月初旬～学年末までの期間を使い、Web ページ作成の総合演習をおこなった。指導計画上は、これまで座学で学んできた知識(マルチメディア・知的財産権など)の活用という位置づけとなる。1人が1作品(6ページ以上)を作り、クラス全員分の相互評価を2回おこなうため、このような長期間となる。

以下に演習全体の進め方とポイントを紹介する。本校は65分授業であり、コマ数は65分のコマ数となる。

1. 概要説明 (1コマ)

はじめに概要を説明する。単に「作る」のではなく、魅力を「伝える」ということを演習の目的として強調した。具体的には、作成した Web ページを通じて「クラスメイトの心を動かし、紹介前よりもそのテーマを好きにさせる」ことが目的であると伝えた。

また、著作権のおさらいと HTML の簡単な説明をおこなった。作成時のルールとして、作品を外部に公開してもよいよう、他者の著作物は原則として「引用」の範囲で使うことにしている。HTML は、ページや

画像ごとにファイルが分かれる理由を説明するため、ごく簡単に紹介した程度である。

2. テーマ設定、作品の設計 (1コマ)

設計では、最初に紹介するテーマを決める。生徒の積極性・主体性を高める意図も込め、テーマは特に制限せず、生徒の好きなものとした。実際に生徒が決めたテーマは、お菓子関係、音楽関係、キャラクターや漫画関係、所属する部活関係などが多かった。

次に紹介すべき項目を決める。ここでは紹介するコンテンツ(≒ページ数)は4項目までという制限をかけた。これにより、「何を載せ、何を載せないのか」を熟慮する必要が生じ、かつ完成形がイメージしやすくなり、自然と計画性が求められる。項目決めでは事前にイメージマップのプリントを配布しており、「みんなは、テーマに現在どんなイメージを持っているか?では、より好きにさせるには何を紹介すべきか?」という問題解決のプロセスで決定する。

3. Web ページの作成 (6～7コマ)

設計した後、実際に作成をおこなう。作成環境があるため主に IBM「ホームページビルダー12」で作成したが、特に制約はしない。HTML を直接書いたり、Javascript や CSS を活用する者もいた。

作成時は、教員からの説明は極力せず、生徒主体でおこなうことを意識した。アプリケーションソフトウェアの操作説明も最小限とし、できる限り友人同士で教えあいながら作成を進めた。

作品について、「どうすれば魅力が伝わるか」も生徒自身が試行錯誤していくように進めていった。教員からは、「万人向けの公式サイトを真似するよりも、自分の言葉で伝えた方がクラスメイトには伝わるのでは」程度で、具体的な指示はしなかった。ただし、前年度以前の優秀作品を校内 LAN から見られるようにしており、生徒はそこから自分でヒントを得ることができる。数年積み重ねていくことで、着実によい作品が増えていく印象を受ける。

4. 相互評価 1 回目(評価①) (3コマ)

一度完成させた後、クラス全員分の 1 回目の相互評価をおこなう。評価項目には、内容・デザインで魅力が伝わったか、知的財産権を考慮しているか等の選択項目と、特に魅力が伝わった点、内容で改善すべき点、

デザインで改善すべき点、の3つの記述項目がある。記述項目は必ず全員の全項目に書くよう指示した。時間はかかるが、改善時に特に重要となる。

また当然の注意として、公平に評価することと、選択肢は幅広く選ぶことを伝えた。後に改善の機会があるため、生徒も「最初から完璧な評価になる人はいない」という意識で進められたように見える。

同時に、相互評価と同じ項目で自分の作品も自己評価する。作品自己評価は、返却した相互評価結果と見くらべることになる。

5. 作品改善, コメントの評価 (3コマ)

全員分の評価完了後、結果を返却する。選択項目は得点化され、クラス内順位や偏差値の情報もあり、生徒にとっては「厳しい」結果が返ることになる。しかし自己評価と比較させることで、何を改善すべきか、冷静・前向きな分析を促した。特にコメント(自由記述項目)はよく検討させ、取捨選択した。

その後の作品改善では、作品内に「改善点のまとめ」を追加するようにし、どのような意図で改善したのかが次の評価時に他者に伝わるようにした。

また、受けたコメントが参考になったか、「気づき」のあるコメントだったかも評価(逆評価)する。評価入力前にこのことを告知し、気づきに繋がる多様なコメントを書かせるねらいもある。

6. 相互評価2回目(評価②) (2コマ)

作品改善後の最終作品を、再度全員分の相互評価をおこなう。評価時には回収していた改善前の作品も見くらべられるようにし、「前回とくらべて、よくなっているか」と「最終的によい作品か」の2観点で評価する。改善前後の差に着目することで、1回目の評価結果が低かった者には挽回の機会としての意欲増加、高かった者はより深い改善点の考察をねらっている。自分の指摘した点が他者の改善に反映され、意見を伝えることに喜びを感じられた生徒も見られた。そして後日、この相互評価2回目の結果を返却して、総合演習は終了となる。

3 結果と反応

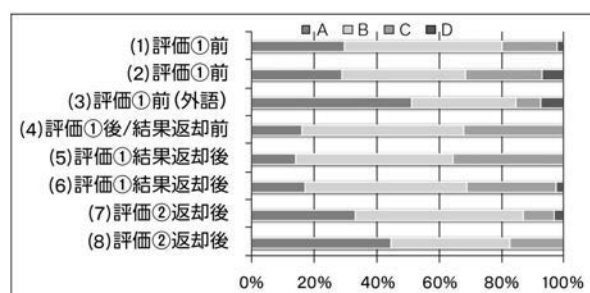
演習自体は、生徒から概ね好評である。実施後のアンケートでは、例年9割以上の生徒が「楽しかった」等の好意的な回答をしており、生徒が積極的に取り組んでいることが伺える。

また今回は、演習中の生徒の変容を見るため、作品自己評価とは別に講座自己評価を実施した。本来は同

一生徒の変容を追うべきではあるが、生徒の負担も考慮し、クラスごとに時期を変えて実施した。時期は、「作成直後、評価①開始前」、「評価①終了後、結果返却前」、「評価①結果返却後」、「評価②返却後」である。今回は評価項目の内、「制作全体」の項目を分析した。選択肢A～Dの内容は下表の通りである。

A	相手にあわせた自分なりの表現で、もっとも魅力が伝えられる作品にできた。
B	単なる模倣や列挙でなく、相手にあわせて自分なりに情報をまとめられた。
C	設計した物を作ることにやりがいを感じ、積極的に取り組めた。
D	紹介の Web ページを作ることができた

その結果を時系列順にし、下図に示す。



このグラフより概ね、作成直後の(1)～(3)から、相互評価の実施により(4)～(6)で自己評価が下がり、改善を経て(7)、(8)で最終的に元以上の評価にまで上がる傾向が見られた。これは演習を通じ生徒の内面が、当初の自己満足の状態から、相互評価で自己を相対的に捉え内省、さらに作品改善で課題を乗り越えた達成感、という変容を経たと考えられる。

また、1クラスだけでデータに乏しいが、評価①の終了後であれば結果返却の前(4)と後(5)、(6)であまり差は見られなかった。このことは、自分の作品が評価されることよりも、他者の作品を見る・評価することが、自己の客観視・内省に繋がっていると考えられる。また、別の視点であるが、外国語科(3)は普通科にくらべ高い自己評価結果だった。これは、ディベートやスピーチ等の発信経験の豊富さが、自己肯定感につながっているのではないかと考えられる。

以上のことから、長期間に渡る演習であるが、相互評価を1回で終わらず改善の機会を与えることで、より効果的な態度変容が図れたと言えるのではないかと考える。今後、座学での学習内容との結びつきを強めると共に、相互評価で提示する言葉を精査し、より効果的な演習としていきたい。

1 ねらい

本実践では、今キーワードとして取り上げられることが多かった「アクティブラーニング」を授業に取り入れ、それによる生徒間の言語活動、主体的学習を活性化させることを目標としている。

その背景には、中央教育審議会の「質的転換答申」において、「生涯に亘って学び続ける力、主体的に考える力を持った人材は、学生からみて受動的な教育の場では育成することができない。従来のような知識の伝達・注入を中心とした授業から、教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見出していく能動的学修(アクティブ・ラーニング)への転換が必要である」という指摘がある。従来の一斉享受(詰め込み)型中心の教育ではなく、生徒主体の教育へと変えていく必要があると感じたからである。

また、本校は町田市という東京都と神奈川県の間境に近い場所に位置しており、その環境から近隣の生徒が多く通う全日制普通科高校である。

そのため、非常に地元からの期待も大きく、進学校として学力の向上に力を注いでいる。そういった状況を踏まえ、情報科でも思考力・表現力・判断力を養う授業展開をおこなうこととした。

2 実践内容

現在、カリキュラムの移行期のため、1年生では「社会と情報」、3年生では「情報A」の授業がおこなわれている。

今回の実践報告は、その両授業において「情報のデジタル表現」の進法変換でおこなったものである。

今回は進法変換部分すべてを、アクティブラーニングを取り入れたレポート課題でおこなった。

今回レポート課題として出したのは、

① 2進・10進・16進の各進法変換をわかりやすくまとめる。

② 練習問題を解く。

の大きく2つである(図1)。

レポートを作成するにあたってのフォーマットなどは指定しておらず、書き方に関しても調べるように指

レポート課題

評価 C 以上で受け取ります

① 2進、10進、16進の相互変換方法をわかりやすくまとめる
・ 2 ⇔ 10, 2 ⇔ 16, 10 ⇔ 16

② 練習問題を解く

問題1 次の数を16進数に変換

①	(1) ₁₀
②	(9) ₁₀
③	(13) ₁₀
④	(16) ₁₀
⑤	(29) ₁₀
⑥	(32) ₁₀
⑦	(100) ₁₀
⑧	(198) ₁₀
⑨	(239) ₁₀
⑩	(256) ₁₀

問題2 次の数を2進数に変換

①	(11) ₁₆
②	(53) ₁₆
③	(97) ₁₆
④	(191) ₁₆
⑤	(7A3) ₁₆
⑥	(AED) ₁₆
⑦	(EF4) ₁₆

問題3 次の数を10進数に変換

①	(03) ₁₆
②	(21) ₁₆
③	(A6) ₁₆
④	(CB) ₁₆
⑤	(99) ₁₆
⑥	(FF) ₁₆

問題4 次の数を10進数に変換

①	(0010 0001) ₂
②	(1110 1011) ₂
③	(0100 1111 1100) ₂
④	(1100 0001 0110) ₂
⑤	(0001 0100 0101 1010) ₂
⑥	(0011 1100 0110 1111) ₂

▲図1 レポート課題提示画面

示している。

レポートにはおよそ2週間の提出期間を設定しており、その間の授業はすべてレポート作成の時間としている。

提出に関しては、手渡しのみで、すべてその場で評価をおこなっている。評価は4段階(A～D)で、C以上の評価で受け取る、としている。再提出は何度でも認めており、生徒によっては評価を上げるために何度も提出した者もいた。

授業中の生徒の活動は、PCを使ってネットで調べる、情報・数学Aの教科書で調べる、スマホで調べる、友達・先生に聞く等、さまざまである。

一方、教員は、小さなホワイトボード(図2)を持って教室を机間指導するだけである。そして、生徒から質問があれば、その都度、手持ちのホワイトボードで解説し、そのボードを置いていく。

また、複数人で同時に質問に来る場合には、教室に設置してある大型のホワイトボードで解説をおこなう。

その際、生徒はスマートフォン等を用いて写真や動画を撮り、後にそれを参考にレポートをまとめていた。中にはやる気がない生徒もいたが、周りの友達が理解し、進めているのを見て、自らやり始めるようすが何回か見られた。教員からのアプローチで課題に取り組むよりも、友人から刺激を受けて自発的に取り組む姿勢が見られたのが印象的であった。

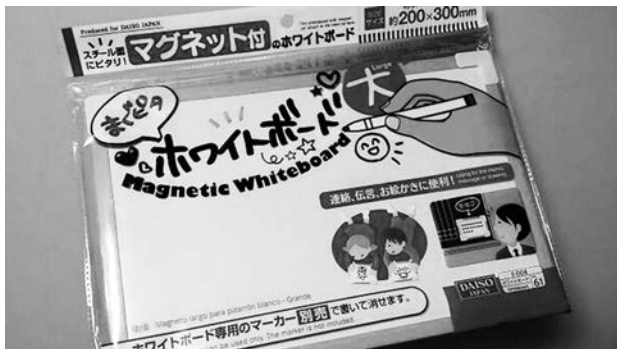
本実践では、アクティブラーニングを基本としているため、所謂一斉教授はおこなわない。生徒からの質

問には、解るまで何回でも解説をおこなう。

そうした細かい指導ができる反面、質問をしてこない生徒に対して指導が行き届きにくいという欠点がある。そういった生徒をいかにサポートするかを考えることが今後の課題である。

そして、期間内の教員は、授業外の朝・昼・放課後ほとんどすべての時間を、訪ねてくる生徒の対応に追われることになる。提出に関しても、1人ずつすべて目を通すので、通常よりも時間がかかってしまう。

そういった意味では、通常の一斉授業の方が楽であるともいえる。



▲図2 使用した手持ちホワイトボード

3 結果と反応

本実践における、レポート課題の提出状況は95%以上で、担任との情報共有の際には、担任も驚いていたほどだった。ふだん提出物を出さないような生徒も提出しており、提出率は非常に高かった。これには、先に述べたように、友人から刺激を受けて提出したという傾向が見受けられた。

また、C評価やB評価の生徒では、A評価を取るために再提出をする生徒が多かった。

どうすればAが取れるのか、A評価のレポートとくらべて自身のレポートの足りない部分を探し、加筆修正したり、Aを取った友人に相談したりするようが見受けられた。

授業後の生徒のコメントには、「疲れるのもうやりたくない」や「時間が足りない」といったコメントのほか、肯定的なものでは、「試験前の教科書によい」、「わかるまで何回でも教えてくれるのでこの方法がいい」といったものが見受けられた。

ほかにも、課題としては扱っていないのに、「時計が12進数であることに気がついた。」といったコメントや、小数・補数表現について考察してくる生徒もいた。

これらのことから、この形式が生徒の主体性を引き出す上で一定の効果があったと判断できる。

今後の課題としては、生徒の理解度の違いをどのようにフォローするか、アクティブラーニングを取り入れやすい単元とそうでない単元がある、などがあげられる。

理解度のフォローについては、できるだけ生徒間でおこなわれるように、理解度の高い生徒から理解度の低い生徒へ教えるように促すようにしたい。

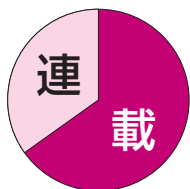
また、単元についても、すべての単元でアクティブラーニングを導入する必要はないが、さまざまな方式で取り入れることができないか、検討する必要がある。

次年度以降は、よりよい実践ができるように、さらなる調査・検討を重ねていきたい。

4 参考文献

[1] 文部科学省(2012) 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(答申)用語集 (中央教育審議会)

[2] 文部科学省(2014) 初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について(諮問)(中央教育審議会)



奥村先生の統計学教室

第5回 ユーイサ 杓——(°▽°)——ッ!! それでいいのか?

三重大大学教育学部 教授 奥村 晴彦



前回は p 値の話をしました。今回は、その復習と、その続きの「信頼区間」という概念について説明します。

■ 二項分布を使った p 値の復習

前回の p 値の話の復習をしましょう。同じ例ではおもしろくないので、今回は、二項分布を使った例を説明します。

硬貨(10円玉とか)を投げると表・裏のどちらかが出ます(上を向きます)。表が出る確率が θ の硬貨があったとします(ここでは p 値と区別するために、確率を θ と書いています)。この硬貨を n 回投げたとき、表がちょうど r 回出る確率は、

$${}_nC_r \theta^r (1-\theta)^{n-r}$$

で計算できます。この確率を r の関数と見たもの(つまり r の確率分布)を二項分布といいます。ここで ${}_nC_r$ は n 個から r 個を選ぶ組み合わせの数で、

$${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

です。なお、ここでは使いませんが、 r の平均値(期待値)は、

$$E(r) = n\theta$$

分散は

$$V(r) = n\theta(1-\theta)$$

であることも数学で簡単に導けます。また、 $n \rightarrow \infty$ で二項分布は正規分布に近づきます。

ちなみに硬貨は「平成〇〇年」のような年号のあるほうが裏ですが、どちらを裏と考えても、ここでの議論は同じです。

さて、硬貨が表裏まったく対称ならば、イン

チキをしなければ、表の出る確率は $\theta=0.5$ です。硬貨を投げる回数を $n=10$ として、度数分布を計算し、ヒストグラムを描いてみましょう。Excel では、 ${}_nC_r$ は **COMBIN** (n, r) で求められます。これに $\theta^r(1-\theta)^{n-r}$ を掛けた二項分布の確率を求める関数 **BINOM.DIST** (r, n, q, FALSE) もありますが、素直に 0.5^{10} (Excel では 0.5^{10}) を掛けても手間は変わりませんね。グラフも描いてみましょう。

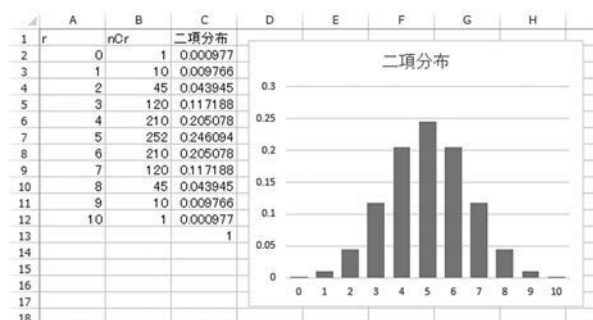


図1 二項分布をExcelで計算する

ちなみに、オープンソースの統計ソフト「R」では、 ${}_nC_r$ は **choose** (n, r) で求めます。これに $\theta^r(1-\theta)^{n-r}$ を掛けた値は **dbinom** (r, n, q) で求められます。

さて、このような状況で、硬貨を10回投げて、表が1回しか出なかったとします。これはどれくらい珍しいことでしょうか。

表が1枚出る確率は0.009766です。度数分布を見ると、これ以下(この値も含む)の確率は全部で4個あります:

0.000977, 0.009766, 0.009766, 0.000977

これを全部足し合わせると、

0.000977+0.009766+0.009766

+0.000977=0.021484

です。これが、 $\theta=0.5$ を仮定したときの、「表が1枚出た」という事象の「 p 値」です。要するに、 p 値は「それまたはそれより珍しい事象が生じる確率」です。 p 値は何桁も求めても意味がありません。 $p=0.021$

でも $p=0.02$ でも十分です。

同様に、表が2枚出る確率は0.043945です。度数分布を見ると、これ以下の確率は全部で6個あり、それらを全部足し合わせると、 $p=0.109375$ になります。したがって、「表が2枚出る」の p 値は $p=0.11$ ほどです。

このような p 値は、それを計算するために使った仮定(帰無仮説)と実験結果とがコンシステント(首尾一貫している、矛盾がない)かどうかの程度を、確率のことばを使ってあらわしたものです。 p 値が非常に小さければ、その実験結果は帰無仮説を否定する根拠となります。

統計学の本には、「 p 値が『ある値』以下であれば帰無仮説を棄却する」と書いてあります。「ある値」としては、分野によりますが、0.05という値が合意されていることが多いようです。この場合、10回投げて1回しか表が出なければ、 $p=0.021 \leq 0.05$ ですので、「 $\theta=0.5$ である」という帰無仮説を棄却することになります。2回表が出れば $p>0.05$ ですので、帰無仮説を棄却できません。

帰無仮説を棄却することを、「統計的に有意である」と言ったり、とくにサンプル間の差に関連して「有意差がある」と言ったりすることもあります。この「有意差」ということばが一人歩きして、「ユーイサを出さなければ論文をアクセプト(論文誌に採録されること)してもらえない」「ユーイサが出るまでいろいろ統計的方法を変えてやってみる」といった研究者が出てくるわけです。

さらに困ったことに、統計学の本によっては、「 p 値が『ある値』以下であれば帰無仮説を棄却する」だけでなく「 p 値が『ある値』より大きければ帰無仮説を採択する」と書いている本があるので、「10回中2回表が出れば『硬貨は歪んでいない』と結論しなければならない」と誤解する研究者もいます。

硬貨の歪みくらいなら実害はないかもしれませんが、薬の効果を調べる実験で統計的に有意な結果が出なかったのに、その薬は効果がないと判断してしまっているのでしょうか。実際、過去において効果がないと判断された薬について、おこなわれた実験を全部あわせて再解析してみたところ、統計的に有意な効果が認められたということもあります。

一方で、 $p \leq 0.05$ を有意とするなら、偶然に有意になることが20回に1回あり、研究者が20回実験してたまたま有意になった1回の結果だけ論文として出版さ

れ、効果がないものが効果ありと判断されてしまうことも生じています。

p 値そのものは便利な値ですが、このように「ユーイサが出るか出ないか」という単純すぎる思考を誘発するようであれば、むしろ有害というべきでしょう。

2 信頼区間

「表の出る確率が0.5であるという帰無仮説は棄却できるか」といった禅問答みたいな話ではなく、「表の出る確率はいくつか」という問題を設定するほうが具体的です。たとえば10回投げて表が4回出たなら、「表の出る確率は0.4あたりである」と言えいいでしょう。

ただ、「0.4あたり」というのは、「0.39から0.41の間くらい」なのか、「0.1から0.7の間くらい」なのかで、話は全然違います。このような「確からしい範囲」が信頼区間です。

信頼区間の定義は、ざっくり言えば、「実際の実験結果とコンシステントな帰無仮説のパラメータ θ の範囲」です(硬貨投げの問題の場合、 θ は表の出る確率です)。

より厳密な定義は後回しにして、ここではまず信頼区間をコンピュータで求めてみましょう。

これは生の Excel ではできないので、オープンソースの統計ソフト「R」を使います。たとえば硬貨を10回投げて4回表が出たなら、

```
binom.test(4, 10)
```

と打ち込めば

```
Exact binomial test
```

```
data: 4 and 10
```

```
...(中略)...
```

```
95 percent confidence interval:
```

```
0.1215523 0.7376219
```

```
sample estimates:
```

```
probability of success
```

```
0.4
```

というふうに、95%信頼区間(confidence interval)が0.1215523から0.7376219までの範囲であることがわかります。実際にはこんな精度は必要ありませんので、

0.12から0.74までの範囲

または区間をあらわす数学の書き方を使えば

[0.12,0.74]または(0.12,0.74)

と書きます(閉区間か开区間かは関係ありませんのでどちらでもかまいません)。つまり、10回投げて4回表が出たら、

表の出る確率は0.4 (95%信頼区間[0.12,0.74])と報告すればいいことになります。「95%」の意味は後で説明しますが、ちょうど p 値の区切りの「5%」に対応した値になっています。

10回投げて4回表が出ても、100回投げて40回表が出ても、1000回投げて400回表が出ても、表の出る確率を1つの値であらわしたものの(点推定値)は0.4に変わりありませんが、95%信頼区間はそれぞれ[0.12,0.74], [0.30,0.50], [0.37,0.43]と、だんだん縮まっています。

3 信頼区間の厳密な定義

信頼区間は、 p 値の計算の考え方を使って求められます。ただ、さきほどの p 値の説明では分布の両側の確率を使いましたが、信頼区間を求めるときには片側の確率を使うほうが一般的です。そのため、区切りの値も、両側5%でなく、片方2.5%ずつにします。

たとえば、硬貨を10回投げて4回表が出たとしましょう。表の出る確率が $\theta=0.5$ であれば、表が0~4回出る確率は、二項分布より

$$0.001+0.01+0.04+0.12+0.21=0.38$$

程度です。表の出る確率をいろいろ変えてやってみると、表の出る確率が $\theta=0.74$ くらいのとき、表が0~4回出る確率は0.025(つまり5%の半分の2.5%)になります。そこで、この0.74という値を、信頼区間の上限とします。

同様に、表が4回以上出る確率がやはり0.025

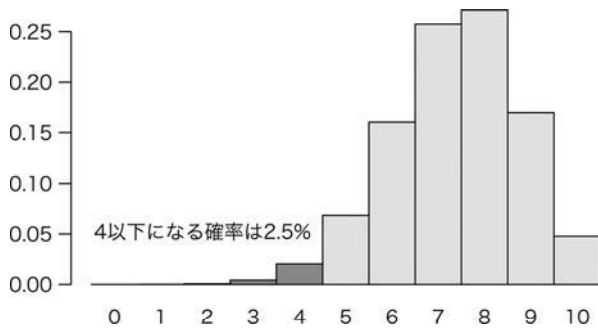


図2 $\theta=0.74$ の二項分布

(2.5%)になるように、表の出る確率を調節します。計算は略しますが、表の出る確率が約0.12であればいいことがわかります。これを信頼区間の下限とします。

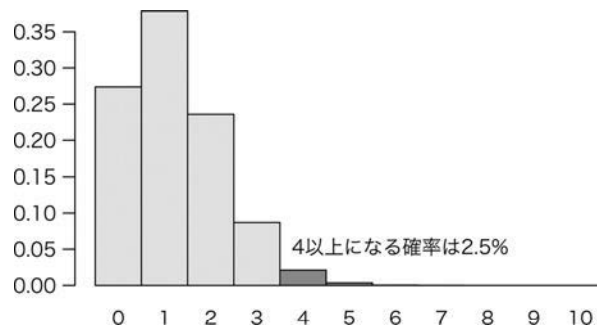


図3 $\theta=0.12$ の二項分布

このようにして求めた「0.12~0.74」という範囲を、「95%信頼区間」と定めます。

4 物理学での信頼区間

物理学・化学などのハードサイエンスでは、古くから信頼区間が使われています。たとえば重力定数、つまり1kgのものの2つを1m離して置いた場合にそれらが引きあう力(単位: N(ニュートン))は、

$$(6.67384 \pm 0.00080) \times 10^{-11}$$

です。物理では、こういうを使った書き方をした場合には、何も断らなければ68.3%信頼区間を意味します。68.3%という値は、正規分布の場合にちょうど $\pm 1\sigma$ に相当するものです。正規分布の場合には $\pm 1.96\sigma$ が95%になりますので、68.3%信頼区間の幅を1.96倍(約2倍)すれば95%信頼区間が得られます。

5 医学・疫学研究での信頼区間

医学・疫学方面でも、信頼区間の考え方が普及しています。

たとえば、ヨーグルトを毎日摂ると、糖尿病(2型)になる確率(危険度)が減少するという報告がありました (<http://www.biomedcentral.com/1741-7015/12/215>)。どれくらい減少するかというと、危険度にして0.83倍(95%信頼区間(0.75, 0.92))になるとのことです。

単に「危険度が有意に減少した」だけでは駄目、危険度が0.83倍になるというだけでも駄目で、具体的な危険度とその信頼区間まで調べなければいけない、というのが現在のベストプラクティスです。

6 信頼区間の考え方と社会

2011年3月11日の東日本大震災では、津波の高さの予報値が最初小さすぎたため、聞いた人が安心して逃げなかった可能性があります。この反省から、予報を「巨大」「高い」などのあいまいな表現にしたり、数値を出す場合は最大限に見積もった値にしたりするようになりました。

しかし、あまりにも過大な予報値ばかりだと、「外れ」が増え、予報そのものが信用されなくなるおそれもあります。

信頼区間の考え方に慣れた人が増えれば、予報に信頼区間を使う日が来るかもしれません。

7 リサンプリングによる信頼区間

二項分布や正規分布のような有名な分布なら、「R」のような統計ソフトを使えば厳密な信頼区間が求まります。

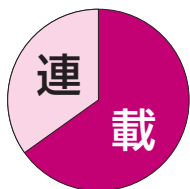
しかし、現実の問題では、分布があらかじめわかっていないことのほうが多いでしょう。

そんなときにも使えるのが、リサンプリングを使った信頼区間の求め方です。統計学ではこの方法を「ブートストラップ法」と呼んでいます。ブートストラップは靴ひものことで、水に沈まないように靴ひもを持ち上げて川を渡るという冗談話が起源です。ちなみに、コンピュータを起動することを「ブートする」といいますが、これもブートストラップから来たことばです。

統計学のブートストラップは、本来は母集団からサンプリングしてサンプル(標本)を得るべきところを、すでに得られたサンプルから重複を許して同じ個数だけリサンプル(再サンプル)することによってたくさんのサンプルを作り出し、それらから求めた統計量の分布から信頼区間を求めるという賢い方法です。

この方法を使えば、数学や統計学の知識を必要とせずにコンピュータで信頼区間が求められますし、コンピュータがなくても大勢で実験してみることもできるので、入門的な素材として便利です。

これが第一学習社『社会と情報』p.162-163で述べたサンプリング・リサンプリングの背景知識です。数学を使うと難しいことも、コンピュータを使って数値的に実験してみれば答えが見つかるという「モデル化とシミュレーション」の教材としてご活用ください。



「情報」の授業をより楽しく



第3回 僕のめざす情報の授業教育論 実践事例「全自動紙芝居」

愛知県立瑞陵高等学校教諭 福田 健治



■ はじめに

前回、前々回と、僕は情報の授業をより楽しく魅力的にするための授業の方法について述べてきました。ポイントは「みんなの個性が出る、みんなの発見がある、異なった作品をつくること。また、それらの作品は、それぞれにやりがいがあり、深みがあること。作品を各個人がみんなの前で発表できること。さらに友達の発表を見て、刺激を受けたり感動したりできること。」このような課題を考えることでした。そして、これらの条件をみたす最高のテーマが今回取り上げる「音入り紙芝居」です。

■ 異なる学力観

学力とは何でしょうか。日本では、希望の高校や大学に合格する力が学力だと多くの人が考えます。そのため、中学、高校、塾では、入試問題を解くための授業が組み立てられることになります。そこで要求される学力は、計算能力、言語能力、社会的な知識や科学的な知識など多岐にわたります。これらのことにより多くの学力がつくことは事実です。しかし、どうしても与えられるもののパターン化した暗記に重点がいきがちで、計画を立てたり、方法を考えたり、実験をしたり、解決方法を見つけたりする学力は身につくにくい傾向があります。

最近では国際的な学習到達度調査(PISA)が問う学力が注目され、論理的に考える力、多面的に考える力、自主的に行動する力などの重要性が語られるようになってきました。デンマークでは、これら新しい学力観が根付きはじめ、辞書や参考書の持ちこみが可能な試験に変わってきています。試験では課題解決能力自体が問われるのです。求められるものは、穴埋めの解答ではありません。さらに「創造的かどうか」が常に問われます。今、教育の世界に新しい変化が起きようとしています。

■ コンピュータで培われる新しい学力観

教育の質的な変化が起きようとしている現在、情報活用の実践力をつける重要性が増しています。僕が思うに、ネットや多くの教育コンテンツを駆使できる情報の授業は、課題を見つけ、論理的に分析し、行動していくことができる多くの新しい方向性をもっています。

ここ20年、ネットの世界は、物事を調べるという作業を根本的に変革しました。世界中の膨大なデータから、自分が必要とするものを選び出し、それらを使って自らの課題解決につなげてゆくことができます。世界の大学の講義を受けることや、外国とやり取りをして語学をマスターすることもできます。これからは、どんな場面においてもコンピュータを駆使する能力が、さらに要求されていくことになるでしょう。

■ 「音入り紙芝居」 ＝とてもやりたいこと

次の課題を「音入り紙芝居」にすることを告げると、生徒から大きな歓声があがります。このテーマは、アニメ大国日本の高校生の、とてもやってみたいことの1つです。自らが監督として、どんなこだわりを入れるのか。どんな作品をつくりたいのか。夢が広がります。ただ、中途半端ではできません。

でも、やりたいこと、やってみたいことは前向きな大きなエネルギーを生みます。このエネルギーがあれば、多くの困難を乗り越えていくことができます。物事を成し遂げるためには、アイデアを出し、計画を立て、行動に移すことが必要です。また、その過程で必要になる色々な技術を身につけることもやらなくてはなりません。生徒として、自分のこだわりも考える必要があります。やる気が、これら多くの障害を乗り越えさせてくれます。

そして、期待をこえた多くの作品と出あえます。

僕がおこなった授業のうち、「音入り全自動紙芝居」について紹介します。これは、愛知県立中村高校において、「情報A」（1年生で2単位）の2学期末から3学期前半に、15時間（うち3時間は生徒の発表）を使っておこなったものです。

1 ねらい

PowerPoint のアニメーション効果を有効に使った「音入り全自動紙芝居」の作成を、僕は情報の授業の最後の課題にしています。PowerPoint には、アニメーション効果という素敵な機能が入っています。これを使うと、わくわくする作品をつくることのできるのです。

この課題では、1年間「情報」の授業で学んだ多くの技術を使います。絵を描き、スキャナで読みこみ、ペイントソフトで色をつけ、一部を透明化させ、PowerPoint に挿入しアニメーション効果を使います。人物や動物を動かしたり、向きを変えたり、回転させたりして、動きを完成させます。フキダシをつけ、マイクつきヘッドセットを使って解説や話し言葉を録音します。すべて作業が終わったところで、全部を自動化します。これで、ボタンひとつで自らつくった作品が、全自動で動き出すことになります。

自分で描いた動物や人物が、自分でつくったストーリーの中で、動きながら会話をします。まさに、アニメの監督になった気分を味わうことができます。つくった本人は大きな充実感を得ることができますし、それを見たまわりの生徒たちは深い感動を得ることになります。そう、「情報」の授業では、喜びや感動を得ることができる！そんな授業が生徒のやる気を引き出すのだと思います。とてもやりがいがあります。「音入り全自動紙芝居」の作成は、生徒を引きつける魅力が十分なテーマです。

2 準備

この課題をこなすためには、多くの他の技術の習得が必要です。描いた絵を取りこむスキャナの技術、取りこんだ絵を加工するペイントソフトへの理解、コンピュータへの負荷を下げる画像解像度への理解、色をつけるだけでなく、動かす動物や人間の背景を透明化することへの理解、PowerPoint でのアニメーション

効果やナレーション挿入への理解、時には他の音データの保存形式などへの理解が必要になります。

僕は事前に、物語を書く用紙や作画の用紙の準備をします。透明化やアニメーション効果、音声入力方法の説明プリントを準備します。必要な機材は、スキャナとマイクつきヘッドフォンです。授業をおこなった中村高校ではスキャナを10台、USB マイクつきヘッドフォンを40台準備しました。生徒には、この課題に取り組ませる前に、他の課題でスキャナの使用、ペイントソフトの使用、PowerPoint の使用を体験させています。

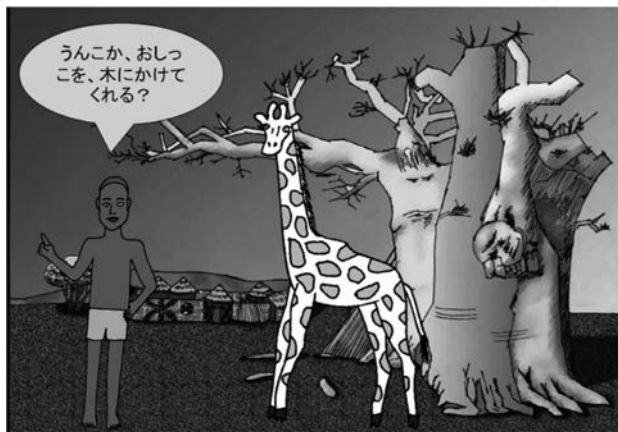
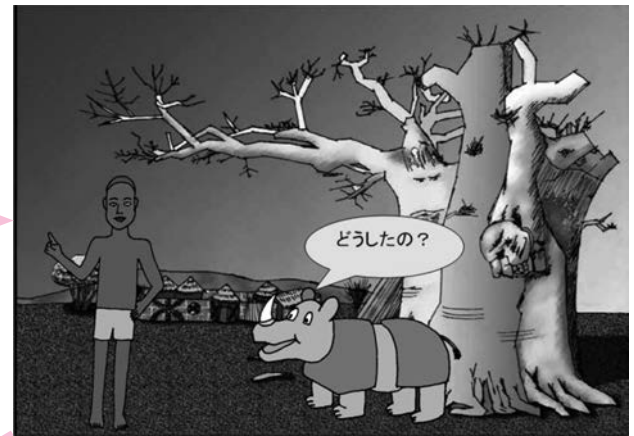
3 実践内容

■導入の作例「バオバブの木」

まず、最初に僕の作品を見せて動機づけをします。次のページに、僕がつくった作品を載せました。これを導入に使っています。

僕は青年海外協力隊に加わり、西アフリカのリベリアで、学校の先生を育てる大学で教えたことがあります。これは、僕がつくったアフリカのバオバブの木の物語です。なかなか花を咲かせないバオバブの木があります。少年は動物たちに、あるお願いをします。動物たちの協力で、ついに花が咲くという物語です。

フキダシにあわせて声が入り、動物たちが動き回ります。生徒たちは、単純なストーリーでもにこにこしながら鑑賞してくれます。ここで、作業の手順について説明します。ストーリーをつくること、背景画や登場人物を描くこと、PowerPoint の上で動きをつけ音声をつけることなど、作品をつくる上での基本的な説明をします。



▲導入で見せる作例

■先輩の作品を見る

その後、先輩たちの力作を見せると、生徒たちの目の色が違ってきます。先輩がつくった優れた作品を見ることで、自分の内なるエネルギーを感じるのです。僕は彼らの先輩たちの作品を見せながら、この作品のどこが優れているのかをしっかりと説明します。これを見ながら、自分はどうするのか。自分の夢の作品をつくりたい。そんな中でつくる喜びを感じはじめるのです。これが生徒のやる気を引き出します。

■テーマの見つけ方

この課題を生徒に提示すると、関心のある生徒たちは、すぐに自分の世界に入りこみます。思案を重ね、時間をかけて作品をつくりはじめます。一方、どうしてもアイデアが思い浮かばない生徒もいます。そんな生徒には、ヒントとしてインターネット上のウェブサイトをいくつか紹介します。

■制作にける時間

この課題でいちばん問題となることは、スケジュールです。この課題は内容がとても豊富なので、時間もかかります。僕は発表時間にまにあわせるために、必ず毎回スケジュールを確認させます。一方で、僕は優れた作品をつくらせたいこともあり、生徒の自主的な作成の時間を十分に取らせたい希望ももっています。そこで、僕はこの課題を2学期と3学期にまたぐ形で取り組ませています。そうすると、冬休みを返上して大作をつくろうとする生徒がでてきます。評価をする上で、同じ時間作業をさせて競いあわせるという方法もありますが、僕はそれを好みません。僕は、発表までにどれだけ優れた作品をつくることができるかを授業の基本にしています。ただし、スケジュールに遅れることは、認めません。

時間	内容
1.5	物語を考える。原案を提出する。
1.5	背景の輪郭だけを紙に描く。
2	登場人物・動物の輪郭だけを紙に描く。紙を使わず、コンピュータ上の作画も可。
2	スキャナで読みこみ、着色や透明化をする。
3	PowerPointに絵を読みこむ。人物・動物の動きをつける。
2	フキダシの挿入、音声をつける。提出。
3	鑑賞と評価をおこなう。

▲作成のスケジュール

(各生徒に、スケジュールの前倒しは許可している。)

■作業の仕方

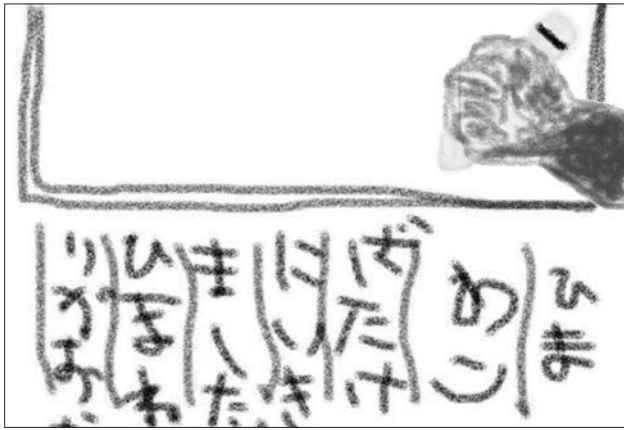
僕の授業では、基本的に作業を僕のプリントにしたがっておこなうようにさせています。プリントを読み下し、自分で作業をするよう指導します。もちろん、必要なときは全体に説明をすることもあります。極力その形式を取らないようにしています。これは、コンピュータを使う作業の場合、人によって理解力も処理のスピードも違いすぎることや、口で説明しすぎると、それについて来られない生徒はパニックにおちいり、作業がストップしてしまうからです。ですから、僕はプリントを読めばわかるように、注意をはらって丁寧にプリントづくりをします。生徒は、わからなくなったら、常にプリントにもどるように指導します。この方法のほうが、作業を個々のペースで、時間を有効に進めることができると考えています。

■ 4 まとめ

この「音入り全自動紙芝居」の課題は、多くの学習要素をもつ、とても魅力ある課題です。各自の制作に関する計画性や創造性が問われます。作品発表では友達の個性への理解を深めることもできます。大きな課題であるがゆえに、生徒の総合力が顕著にあらわれます。

生徒がつくる作品は、ほんとうに色々なジャンルにわたります。宇宙へ飛び立つ物語、卵の冒険、流行の歌詞からつくった物語、古い機関車の物語、日本昔話、イソップ物語、冒険物、事件物、とんち物、スポーツ物、時代物などなど…。ナレーションでは、声の種類を使い分けたり、昔話のおじいさんの口調で語ったりと味のある演出をみせてくれます。どんぐりがころころ転がったり、涙があふれてきたり、刀や槍が飛んできたり、動物が走り回ったり、人物が小さくなりながら家の中へ入っていったり、色々なアニメーション効果を効果的にみせてくれます。色々な工夫を満載させた作品は、つくる側も見るとワクワクした気持ちにさせます。色々な生徒の個性やこだわりを見ることのできる課題。どこまでも深く掘り下げることのできる課題。まさに、胸躍る課題をつくることができたことに、僕自身、充実した気持ちを感じています。

次のページで生徒の作品を紹介します。



▲生徒による作品例１ 小学校低学年の子どもの「夏休みの絵日記」がテーマの作品です。夏休みにあった色々な出来事の日記を書いています。日記を書く手が動き、その後で思い出の色々な絵が浮かび上がってきます。さいごに、心温まる贈り物が待っています。とても素敵な作品です。



▲生徒による作品例２ 生徒が創作した「黒猫物語」です。わがままな王子が黒猫に変えられ、色々な経験をする中で、たいせつなものは何かを悟っていく場面が、丁寧に描かれています。人物の影のつけかた、猫の表情なども、プロ級だと思います。



▲生徒による作品例３ これは、新見南吉の「手袋買いに」です。可愛らしい子ぎつねが、手袋を買いに行きます。間違えて、きつねの手を出した子ぎつねに、人間は手袋を売ってくれます。温かみのある絵が印象的です。

5 さいごに

僕の授業についての報告は、今回で終わりです。子どもたちの将来において、コンピュータを使いこなせるようになることは、とても重要なことです。そのために必要な力をしっかり身につけさせられる教材づくりが、今後ますます求められるでしょう。

参考資料

「情報の授業をより楽しく」福田健治 1,500円(送料別)

e-mail : zyugyou.fukuta@gmail.com

授業に使えるソフトウェア

タブレット端末を活用できるソフトウェア

タブレット端末をご活用の方と同じように、生徒用端末としてのタブレットの配備も増えています。今回は、タブレット端末を授業で活用したいときにうってつけのソフトウェアを紹介します。

ロイロノート

プレゼンテーション作成ソフトウェア

動作環境 iOS6.0以降の iPad

価格 600円

著作権者 株式会社 LoiLo

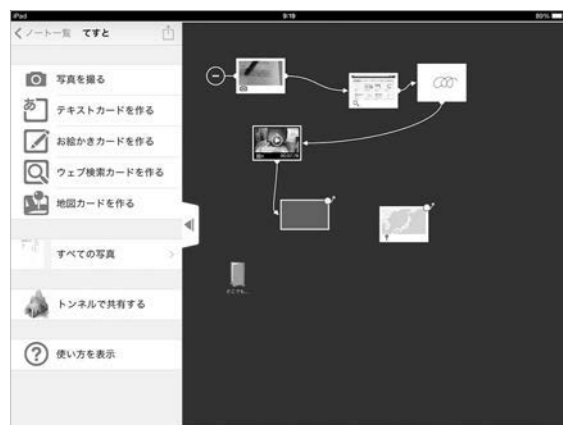
URL http://loilo.tv/jp/product/ipad_edu_note/

●概要

テキストなどのコンテンツを実物のカードのように表示し、カードどうしをつなげるといった直観的な操作でプレゼンテーションが作成できるソフトウェア。コンテンツとしてはテキストだけでなく、画像、音声、動画、手書き画像なども利用できる。

●特長

- ・さまざまなコンテンツをカードという1つの形で管理できるようになっており、操作自体がシンプルでわかりやすいため、ソフトウェアの操作そのものの学習にかかる時間が少なくて済む。
- ・トンネル機能を使うと他の端末とデータを共有することも容易であるため、学習者用の端末が導入されている場合には、協働学習にも利用できる。



▲カードを配置し、つなげている例。

ロイロノート・スクール

動作環境 iOS7.0以降の iPad, Windows8.1

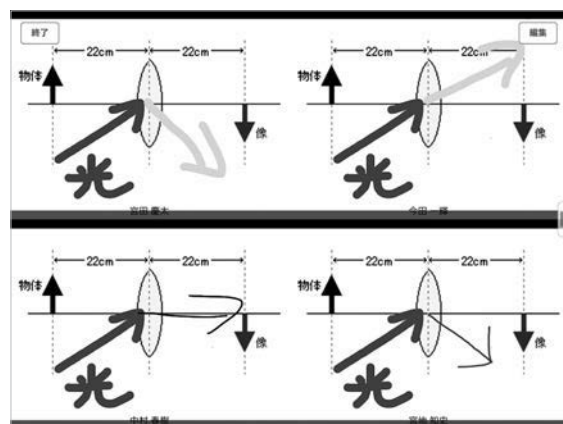
価格 月額利用料500円/1 ユーザ(プランによって変動)

著作権者 株式会社 LoiLo

URL <http://n.loilo.tv/ja/>

●概要

「ロイロノート」に、先生から学習者の端末へ教材を配布する機能や、学習者が端末でおこなった回答を回収して比較する機能などが追加された。基本的な機能は「ロイロノート」と同様だが、追加された機能によって協働学習だけでなく、授業解説や問題演習といった通常の授業でも利用できるようになっている。



▲先生側端末で、学習者の回答を比較表示している例。

MetaMojiNote 学校版

手書きノートアプリ

動作環境 iPad, Windows タブレット

種類 2000円 学校法人での通常の支払い方法(発注書・請求書)での購入

著作権者 株式会社 MetaMoji

URL <http://product.metamoji.com/education/note.html>

●概要

紙とペンのように、自由自在な手書きノートが作成できる。

●特長

- ・ノートには写真や Web ページを貼りつけられる。
- ・PDF を読みこみ、その PDF に手書きで書きこみ、再度 PDF で出力可能。
- ・メモを書きながら録音ができ、授業の振り返りやプレゼンテーション資料として音声をつけることなどが可能になる。
- ・手書き日本語入力「mazec」を搭載し、手書きで文字入力ができ、さらにあとから手書きした文字を変換することができる。

●その他

リアルタイムにノートの共有が可能な授業支援アプリ

「MetaMojiShare for ClassRoom」がある。



▲「mazec」で手書き入力する例



▲先生側端末にて学習者の画面を一覧表示している例 (MetaMojiShare for ClassRoom)。

Evernote

クラウド上のワークスペース

動作環境 すべての端末 (Web ブラウザまたはインストールアプリ)

種類 フリーソフト (有料版コースあり)

著作権者 Evernote Corporation

URL <https://evernote.com/intl/jp/>

●概要

クラウド上にワークスペースを作成し、テキスト、画像、音声、Web クリップの取りこみやファイルへのリンクなどさまざまな形式の情報を蓄積できる。Web ブラウザ上で使用可能なほか、PC、タブレットやスマートフォンにインストールして使用できる。

●特長

- ・アカウントにログインすれば、どのデバイスからも編集可能である。
- ・保存されたノートは自動的にインデックスがつくられ、検索可能になる。
- ・Web 上で収集した情報を、1 クリックでクリップ保存できる。
- ・PDF をアップロードして、それをノートとして扱うことができる。
- ・ビジネスに使われることが多いため、機能もビジネス寄りのものが多く、セキュリティ対策がしっかりしている。
- ・ノートの共有や公開の設定が細やかにできるため、協働学習に活用できる。



Web ブラウザ版ログイン画面



Web ブラウザ版ワークスペース

Clica(クリカ)

アンケート集計ツール

動作環境 Web 版(各 Web ブラウザ)/Windows アプリ版/Android アプリ版/iOS アプリ版

種類 フリーソフト

著作権者 株式会社デジタル・ナレッジ

URL <https://www.digital-knowledge.co.jp/product/clica/>

●概要

クラウドで動作するアンケート集計アプリケーション。学習者参加型のアクティブラーニングを実現するための支援ツール。

●特長

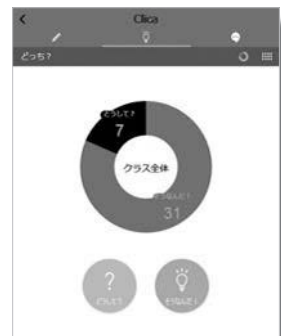
- ・簡易な 3 ステップ(①情報を入力し送信→②参加者を招待&登録→③デバイスからアクセス)で利用可能。
- ・外部サーバにアクセスするため、つねにオンラインの環境が必要。
- ・学習者側はクイズの解答やアンケート、意見の投稿などをその場ですぐに送信ができる。指導者側は、学習者が送信した回答やコメントから理解度や反応をリアルタイムに確認しながら、授業を進めることができる。



出題メニュー画面



回答画面



二択回答画面

GeoGebra(ジオジェブラ) グラフ描画ソフトウェア

動作環境 タブレット版: Window, iOS, Android

デスクトップ版: ChromeApp, Windows, MacOS X, Linux

種類 フリーソフト

著作権者 GeoGebra 社

URL GeoGebra : <http://www.geogebra.org/>

GeoGebra日本 : <https://sites.google.com/site/geogebrajp/>

●概要

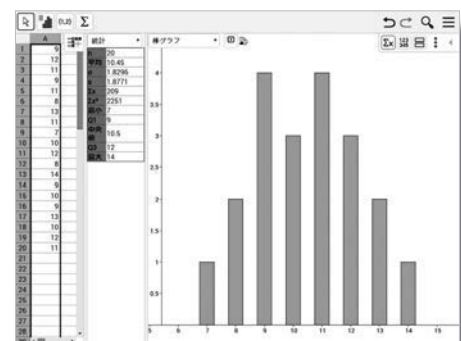
幾何、代数、解析がひとつに結びつけられた、グラフ描画ソフトウェア。数式を入力してグラフを作成し、変数を設定しグラフを変化させることができる。また、Excelのように、数値を計算表に入力してグラフを作成することができる。

●特長

- ・「数式」「幾何」「計算表」「CAS」「3Dグラフィックス」「確率」からグラフを作成できる。
- ・作図したオブジェクトの数式が動的に表示される。つまり、オブジェクトを移動、変形させると数式も自動的に変更され、逆に、数式を変更するとそれに応じてオブジェクトも変形するため、関連させて考察することが可能になる。



ChromeApp 版トップページ



▲計算表から棒グラフを作成した画面例。

身の回りの情報化とデータベース

熊本学園大学附属高等学校教諭 浦崎 勇一 先生

科目：社会と情報（1年生 2単位）
内容：情報社会を支える情報技術
クラス：8クラス 各41名
時間：3時間
時期：9月頃

1 ねらい

■実践のねらい

- ①身近な情報システムについて理解し、どのような情報がやりとりされているかを理解する。
- ②情報システムに記録される個人情報の活用とその保護の必要性を理解する。

■授業計画

時間	内容
1	【1】流通革命を起こしたバーコードとオンラインシステム バーコードを読みとって商品を販売するPOSシステムの利点と活用方法を考える。「情報」が「商品として価値を持つ」という意味を実感できる。また生活の中で、オンラインシステムが果たしている役割を知る。
1	【2】農業を変えた情報システム 高齢社会における農業を第三次産業化させるツールとして情報システムが大きな役割を果たしていることを、具体例を調べることによって実感できる。
1	【3】個人情報の保護 個人情報がどのようにして集められているのか、言いかえれば、私たちがどのようにして情報を提供してしまっているのか考えさせる。

2 実践内容

【1】バーコードとオンラインシステム

具体的な内容は、次ページの指導案に示した。

各問いに対して、インターネットで調べさせ、発表させていくとおもしろい。調べる内容としては「バーコードの中の情報」「レジのボタン」「データの流れと活用」「コンビニのサービス内容」などがある。

参考資料

①タミヤの外箱研究3（バーコードのしくみ）

<http://mini4dangun.cafe.coocan.jp/dangun/boxmark/boxmark3.html>

②情報機器と情報社会のしくみ素材集／ネットワーク4207コンビニエンスストアの商品管理

<http://www.sugilab.net/jk/joho-kiki/4207/index.html>

③コンビニ店員のつぶやき日誌／コンビニコラム

<http://homepage1.nifty.com/ukyou/convenience/POSレジスター>

「清算キー」のかわりに、「客層キー」を使用。

POS・ストアコンピュータの活用

PDCAとは

米飯発注（弁当の価格帯）

④コンビニバイト／コンビニ基礎知識

コンビニはどのようにして運営されているのか？

（共同配送システム）

<http://arbeit-konbini.com/knowledge/>

【2】農業を変えた情報システム

調査例

①「葉っぱビジネス」で有名な徳島県上勝町

Q 山間地にある人口2200人の四国で一番小さい町で、年商2億5000万円にものぼる町の産業に。主役はおばあちゃん。何をどうやって？（調べてみよう！）

A 山間地でとれる「木の葉」を料亭などで使う「つまもの」として流通させるビジネス。このビジネスの背景には、入念な市場調査と高齢者も扱える専用端末の導入がある。自宅で受注・市場動向のチェックもできる。

②愛媛県内子町の道の駅「からり」

Q 中山間地にある女性を中心とした直売所で年商6億円。「からりネット」というITを活用。「作るだけの農業」から「売れるものを作る」農業への転換を目指した。どんな秘密が？

A 農家はバーコードシールを各自で作成・添付し、販売。他の直売所に先駆けて、販売管理をおこなうためのPOSシステムを導入し、どの商品がどんな時間帯に売れるか分析。来客者数は季節・曜日・天気などの要因に左右されるため出荷品の過多・不足が生じるが、売上データが1時間毎に農家、品目、単価毎に集計され、携帯電話・音声電

▼「【1】バーコードとオンラインシステム」の指導案

時間	教師の発問-Q／および説明-T	予想される生徒の答え-A
10分	【1. バーコードの謎】 ※バーコードの拡大パネルを表示する。 Q：バーコードは13桁の数値情報。何が暗号化されているのか？ 答：国，メーカー，商品，誤り検出用。 Q：数値情報の中に値段は含まれていないのに，なぜレジで値段が表示されるのか？ Q：バーコードで販売する利点は？ T：最大の利点は他にある。何だろうか？（「2.」以降の問いにつなげる）。	A：値段。 A：あらかじめ入力されているから。 A：手で入力するより速い，打ち間違いがない。
10分	【2. コンビニのレジの謎】 Q：コンビニには2列に並んだ計10個のボタンがある。何のボタンか？ みんなの顔を見て押すよ。 Q：なぜこのようなボタンがあるのか？どのような情報が入力される？ Q：なぜこのようなことをするのか？ T：消費者の好みや流行などの市場動向を調査している（マーケティング・リサーチ）。	A：性別と年齢層。 A：いつ，どんな人が，何を購入したか。 A：商品の購入層，顧客層を調べるため。
25分	【3. データの活用】 Q：入力されたデータにもとづいて各店舗の商品管理がおこなわれている。どんな情報が管理されているか？ T：生産計画を合理化・効率化できる。 Q：他に入力されたデータから，どのようなことがわかるか？ Q：このような情報を生かして，君が店長だったらどうする？ T：「店が狭い」「損失を出さない」などのヒントを与える。	A1：在庫数の管理。 A2：工場へ生産の注文。 A3：配送の指示。 A1：商品の販売時間帯。 A2：商品の人気・不人気 →売れるものを置く。
5分	【コンビニの新サービス】 Q：コンビニは店舗が狭いがどこにでもあるという利点を生かし，インターネットを利用したサービスを行っている。どのようなものがあるか？ Q：他にどんなサービスをしているか？	A：注文はインターネット上で受け，商品は店に配送する。客は店で商品を受け取り，代金を支払う。（送料は無料） A：通信販売で購入した代金や公共料金の支払い。（代金収納代行サービス）

話・ファックスに送信される。畑でも確認できるので，一番売れる時間帯に商品が途切れないように補てんできる。

参考資料

直売所における情報システムの活用について

<http://vegetable.alic.go.jp/yasaijoho/joho/0607/joho01.html>

【3】個人情報の保護（展開例）

Q1 ダイレクトメールというのを知っている人？どんなもの？「ダイレクトメール」の意味は？

A1 申し込んでいないのに送られてくる説明書・案内書。

↓

Q2 家にダイレクトメールが送ってこられた人？どんなものがきた？

A2 塾・予備校・成人式の着物・結婚式場の案内。

↓

Q3 上記のようなダイレクトメールが届くということは、業者はみんなのどんな情報を知っているのかな？

A3 住所・氏名・年齢・学年・通っている高校。

↓

Q4 でもこういったダイレクトメールを送る会社は、どうして私たちの住所・氏名・年齢や家族構成を知っているのだろう？どうやってわかったのか？ダイレクトメールの宛先のタグシールには、長い番号がつけられている。どういうことか？

A4 コンピューターに入れられた番号。つまりコンピューター処理されている。

↓

Q5 どのようにしてデータを集めるのだろうか？

A5 名簿会社(個人情報取扱事業者)が名簿を集めて、1名あたりいくらかで売る商売を利用。たとえば「高校生」の場合は氏名・住所・学年・保護者氏名、「一流大学卒業者」の場合は「勤務先・役職」まで提供できる。他には、医療関係従事者・スポーツクラブ利用者・エステ利用者・美容通販購入者・健康食品購入者・訪問販売購入者、高額所得者・一戸建居住者・賃貸アパート居住者など。

↓

T 実際の名簿販売業者の Web サイトを見せる。

参考資料

(株)日本コマーシャル <http://www.japancm.com/>

↓

Q6 名簿会社はどのようにして情報を手に入れるのか？

A6 さまざまな名簿を手に入れる。

↓

Q7 名簿を入手するにも費用がかかるし、限界がある。業者が個人情報を手に入れる簡単な方法は？みんなは自分から個人情報を提供していることはない？住

所・氏名・年齢・職業・電話番号を書いたことはないか？

A7 懸賞ハガキ。

↓

Q8 もし純粋な懸賞なら、必要とされる情報は何か？

A8 住所と氏名だけ。年齢・職業・電話番号は必要ない。自分の会社の商品を提供するだけで、何万件もの情報を入手できる。

↓

Q9 「高額所得者」はどのようにして調べるのか？また「一戸建居住者」「賃貸アパート居住者」はどのように調べるのか？ヒントはこの「クレジットカード契約書」だ。クレジットカードは、カードを提示して買い物をして、後ほど銀行口座から引き落とされるという便利なカードだ。記入する情報として、絶対必要なものはどれか？

A9 名前、住所、電話番号、生年月日、性別、職業、年収、勤め先。

↓

Q10 不必要なものは？

A10 配偶者の有無、同居家族、住まいが持家・社宅・賃貸、居住年数、会社事業内容、所属部署、勤続年数、従業員数。

↓

Q11 社宅や賃貸アパートの居住者情報はどんな業者が欲しいか？持家居住者と居住年数の情報は？

A11 ハウスメーカー、リフォーム業者。年収もわかれば、すすめやすい。銀行も住宅ローンをすすめやすい。

↓

T クレジットカードは年会費が必要であったが、最近は無料で発行するところもたくさんある。銀行もクレジットカードを勧めている。その背景には、諸経費を負担してでも欲しい情報があるのだろう。

↓

Q12 個人情報保護法では、個人情報の提供は防げないのか？調べてみよう。

A12 クレジット会社の関係者が顧客情報を売り込むことは、名簿業者の不正な取得にあたるので、個人情報保護法17条に抵触する可能性がある。しかし名簿は販売禁止品でもなく、販売が制限されているわけではない。古本と同じ扱いで、卒業名簿や社員名簿も売買可能である。

↓

Q13 個人情報保護法は何も役に立たないのか？

A13 同法23条第2項で、本人からの削除の申し出があった場合必ず削除することを条件として、個人情報取扱事業者が本人の同意なく個人情報を第三者に提供してもよい旨、つまり個人情報を販売してもよい旨を謳っている。だから、自ら提供した覚えのない場合は、個人情報の削除を申し出るしかない。また流出を防ぐよう心がけるしかない。

3 生徒の感想

- ・バーコードについて、これまで何も疑問をもったこともなく考えたこともなかった。しかしたった数本の黒い線、たった数個の数字がとても大きな役割を果たしていることがわかった。ただバーコードはレジを打たなくてよい、ミスをなくしたい、速く処理したいと、ただ簡単にしたいと思っていた。だけどただのバーコードであそこまでできるようになったのだから、本当にすごいと思った。
- ・バーコードの役割を話しあったが、さまざまな意見が出て楽しかった。普段気にもとめないバーコードに、たくさんの情報が入っていることに少し驚いた。またPOSシステムがコンビニなどで大活躍していることがわかった。売り上げ、在庫管理から製造・配送の発注まで、情報管理のほとんどをこのシステムでおこなっているのにはびっくりした。このように見てくると、情報がいかに大切で、重要になってきているかがわかる。
- ・知らず知らず、気づかないうちに、いろいろな自分の情報を提供しているなということです。ダイレクトメールなど送られてくるけど「よく住所を知ってるなあ」と思ったことはあったけど、そんなに気にとめていませんでした。カードを作るときに記入するものから情報が回っているなんて、しかもそういうリスト提供をしている会社があるのにもびっくりしました。自分の情報が知らないうちにあちこち出回っていると思うとぞっとします。懸賞にしても「当たったらラッキー」とか思っていたけれど、自分の情報と交換しているようなものだと思うと考えものです。
- ・怖いのは、自分の年齢や職業に関係した内容がくるということです。私も懸賞はがきについていたアンケートを書いて応募したところ、その後たくさんのダイレクトメールがきてびっくりしました。個人情報が売買されていることを知ったときは、背筋がぞ

っとした。個人情報を売買することはプライバシーの侵害なので、法律でもっと規制するべきだと思います。

- ・ダイレクトメールは、いろいろな場所から集められた個人の情報が集約され、そこで業者に私たちの個人情報が売買され、漏れて送られてくるらしい。私たちの知らない間に個人情報を売買している会社があるので、簡単に住所や電話番号などは教えないなどして、自分で自分の情報をしっかり守っていかなければならないと思った。

4 まとめ

「情報」の座学は知識を一方的に教えるものになりやすいが、教材と発問によって授業をすすめることで、授業が楽しくなる。生徒も「いろいろ考えたことが楽しかった」と感想を述べているが、謎をみんなで考えながら解き明かしていく授業が展開できれば、最高である。この授業では、「示された教材」から情報を読みとったり、発問に対して考えたり予想したりして、情報の統合化という情報リテラシーを身につけることもねらっている。

また具体的に調査例を提示し、グループで協力していかに速く正確に情報にたどりつくかを競うのもゲーム感覚があつておもしろい。速く正確な情報にたどりつくには、グループ内でお互いが得た情報を共有し、何が分かって何が分かっていないかという情報の処理能力を高める必要がある。その根底にあるのは、コミュニケーション力である。コミュニケーション力とは、相手に伝えるだけ力だけではなく、相手の言葉をきちんと読み解く力も必要である。

この授業の発展として、企業が情報をどのようにマーケティングや広告のために活用しているかを調べさせることもできる。たとえば、Yahoo! JAPANの広告は、「メールのタイトルおよび本文を機械的に解析し関心と関連性の高い広告が表示^[1]」されるようになっている。Tポイントカードは加盟店のメリットとして、「Tポイント利用傾向やリピート率の分析、利用者/未利用者商圏の把握、利用者年齢層の把握等の分析データを提供するので、有効な販促ができます^[2]」と謳って募集をしている。

また、RFID(無線ICタグ)の活用例を調査・提案させたりして、話題の「ビッグデータ」へと展開することもできる。

[1] Yahoo! メール - インタレストマッチ広告について (http://info.mail.yahoo.co.jp/im_optout/)

[2] Tポイント加盟店募集 (<http://biz.points.yahoo.co.jp/promo/kameiten/>)

モデル化とシミュレーション の授業実践

埼玉県立川越南高等学校 春日井 優 先生

科目：情報B（3年生 2単位）
内容：モデル化とシミュレーション
クラス：7クラス 各41名
時間：15時間強
時期：10月～11月

1 ねらい

■実践のねらい

本校では学習指導要領改訂に伴い、平成24年度入学生は「情報B」、平成25年度以降の入学生は「情報の科学」を3学年でおこなう教育課程となっている。1・2学年では情報科の科目は開設しておらず、生徒にとっては初めての情報科目の授業を受講することになる。本校に異動になった際に、「3年生はさまざまな学習を経験しており、特に数理的な思考をおこなうような、より高度な内容を学習できるような教科指導をおこなってほしい。」との方針を伝えられた。

このような学校の方針のもと、指導計画の検討をおこなった。「情報B」および「情報の科学」での「モデル化とシミュレーション」の単元では、単に数理的な思考をおこなうだけでなく、問題解決におけるコンピュータの活用として位置づけられている。このことから、この単元の学習活動を充実させることにより、情報科の観点から数理的な思考を伴った学習をおこなうことができると考え、この単元を充実させることとした。

生徒は、シミュレーションの考え方や実際のシミュレーションについての学習を授業で経験したことがほとんどない。そのため、授業では、シミュレーションに対する知識を与え、理解をさせ、シミュレーションの技能を身につけさせることが求められる。しかし、単にこれらの知識・理解と技能を身につけるだけでは不十分と考えている。

「高等学校学習指導要領解説情報編」において、「単にアプリケーションソフトウェアやプログラム言語を使ってモデル化とシミュレーションを行うことに主眼を置くのではなく、問題解決を適切に行うための有効な手段としてモデル化とシミュレーションを取り扱うことが大切である。」と書かれているとおり、問題解決のための「モデル化とシミュレーション」である。そのことから、生徒が学習したモデル化とシミュレーションの知識・理解と技能を問題解決の場面で活用する

ような「活用型」の授業を展開する必要があると考えた。

小中学生を対象におこなわれている「全国学力・学習状況調査」において、身につけた知識や技能を活用することにおいて課題があると指摘されているが、高校生でも同様の課題があると考えられる。そのため、学習で身につけた知識や技能を、現実の問題に適用したり、現実の問題にあわせて発展させたりする活動をおこなうことが重要であると考えている。

モデル化とシミュレーションの学習は、とくに現実の問題に活用をしやすい、このような問題解決をおこなうことにより、「モデル化とシミュレーションの理解をより深めるとともに、現実の問題に活用できる思考力・判断力・表現力を高める」学習をおこなうことができると考え、これをねらいとした。

■授業計画

時間	単元	内容
1 時限	表計算ソフトウェアの利用	表計算ソフトウェアの操作に慣れる。
2 時限 ～ 9 時限	モデル化とシミュレーション	モデル化とシミュレーションの考えを理解し、シミュレーションをおこなう技能を身につける。
10 時限 ～ 13 時限	グループワークでのシミュレーションによる問題解決	モデル化とシミュレーションの活用により、思考力・判断力・表現力を高める。
14 時限 ～ 15 時限	プレゼンテーション	思考・判断・表現した内容を、わかりやすく伝える。

■指導上の留意点

モデル化とシミュレーションを説明する時間には、生徒がモデル化とシミュレーションについて理解し、生徒自身でシミュレーションがおこなえる技能が身につけられるよう丁寧に指導をおこなった。

また、時間変化に伴う数量の変化を図示したり、確率的な変化を把握するための集計方法を説明したりした。これは、グループワークによる活動をおこなう際に、生徒自身がシミュレーションの結果を捉えやすく

するとともに、わかりやすく伝達するための資料作りにおける工夫のためのヒントになることを期待してのことである。

グループワークの際には、極力教えないようにした。生徒がモデル化とシミュレーションの知識や技能を活用して、思考・判断・表現の活動をおこなうことができるようにしたいとの考えによるものである。

また、生徒の質問に対しては、生徒が考えたことを説明させることにより生徒の考えを整理させ、解決の糸口をつかめるようなヒントを出すようにした。このような生徒と教員のやり取りも言語活動の一形態であり、要約して説明するなどの言語活動が活発におこなわれるように心がけた。

グループワークの場面において、教員はファシリテーターの立場が求められると考えている。

2 準備

必要なハードウェア

プロジェクト

必要なソフトウェア

表計算ソフトウェア

プレゼンテーションソフトウェア

3 実践内容

本授業の主な学習活動は、グループごとにシミュレーションを用いて問題解決をおこなうものであり、問題の発見から解決に至る過程を発表するというものである。単にグループワークによる問題解決の授業実践を報告するだけでは不十分であるため、表計算ソフトウェアやプレゼンテーションソフトウェアの指導、モデル化とシミュレーションの指導内容についても掲載する。

(1) 表計算ソフトウェア

本授業で初めて表計算ソフトウェアを使う生徒もいたが、ソフトウェアの指導として一斉指導はほとんどおこなわなかった。自作プリントによる課題を5問ほど用意し、1時間を目安に生徒に表の作成練習をさせた。課題に含めた主な機能は、計算式、簡単な関数、グラフが利用できることである。

教科書巻末に表計算ソフトウェアの説明が載っており、操作がわからない場合にはまず教科書を参考にして実際にやってみるように指導した。生徒の技能によっては、自分自身で解決できないこともあり、その場合には、質問を受け個別指導をおこなった。

時間に余裕がある生徒には、罫線や表示桁数などの表の見栄えがよくなることもさせたが、表計算ソフトウェアの使い方の学習が目的化しないよう注意を払った。

(2) モデル化とシミュレーション

教科書を参照しながら、モデル化の考え方やさまざまなモデルの例・モデル化の方法などについて説明した。

シミュレーションについても、教科書で扱われているシミュレーションの考え方や実際の利用場面などについて説明した。

その後、表計算ソフトウェアを用いて、数量の変化によるシミュレーション、時間変化によるシミュレーション、モンテカルロ法による確率的な事象のシミュレーション、待ち行列のシミュレーションを一斉授業で指導した。どのような数式により求められるかを考えさせながら、生徒の操作にあわせて数式の入力をおこない、シミュレーション結果を得るまでの一連の流れを経験させた。一斉授業で扱った題材は次のとおりである。

■数量の変化によるシミュレーション

- ・ 売価を変化させたときの利益の最大値を得る
- ・ 複数の材料から複数の製品をつくるときの利益の最大値を得る(線形計画法)
- ・ 時間変化のシミュレーション
- ・ 水槽の水量の変化を調べる
- ・ 魚の繁殖による個体数の変化を調べる

■確率的なシミュレーション

- ・ モンテカルロ法により円周率の近似値を求める
- ・ ランダムウォークにより目的地点に着く確率を調べる(反復試行の確率)
- ・ 待ち行列のシミュレーション
- ・ 食堂で、客の来店時間と注文する品物をランダムに決めた場合の待ち行列のシミュレーション
- ・ 食堂のシミュレーションで、注文窓口の個数の変化によるシミュレーション(このシミュレーションは完成したファイルを配布し、変化を確かめた)

世の中で活用されているシミュレーションを紹介したり、ビジュアルプログラミング言語の「Viscuit」を利用して魚の動きのシミュレーションや病気が伝染するようすの簡易的なシミュレーションなどを生徒にも体験させたりして、生徒が「シミュレーションは表計算ソフトウェアでおこなうもの」と勘違いしないような工夫もおこなった。

(3) グループワークによる問題解決

シミュレーションを利用した問題解決を3名または4名のグループによりおこない、問題解決の一連の流れを発表資料としてスライドにまとめさせた。

なお、プレゼンテーションソフトウェアの操作については、「デスクトップ上にあるアイコンから起動できる」という以外の説明は一切しなかった。それでも、生徒はプレゼンテーションソフトウェアを使った説明をさまざまな場面で見慣れているため、デザインを変えたり、アニメーションをつけたりといった操作は必要に応じて自然にできていた。

グループワークの課題は、次のとおりである。

■課題

- ・数量的な検討が必要なテーマについて、シミュレーションを用いた問題解決をおこない、一連の過程を発表しなさい。

この課題だけでは、シミュレーションが必要な問題を発見するまでに長時間を要してしまうため、シミュレーションの例示をおこなった。本来の意味での問題解決にはならないが、学習により理解したことを実際の場面に活用し、思考力・判断力・表現力を高めることを目標としているため、問題解決の場面にシミュレーションを活用できることで十分であるとした。

以下に生徒に例示したシミュレーションを示す。

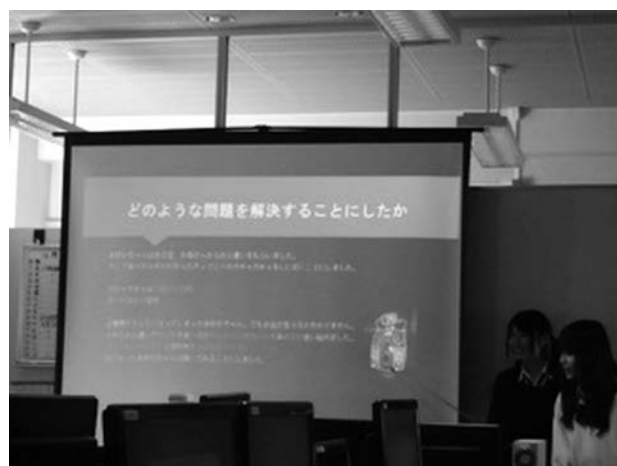
■シミュレーションの例

- ・白熱灯やLEDなど電球の種類による費用の比較
- ・一定額ずつ積み立てたときの貯金の積立額の変化
- ・住宅ローンの残金の変化
- ・日本の人口の変化
- ・すぐろくでの移動量のシミュレーション
- ・釣り銭問題
- ・複数のキャラクターのカードの中からくじで1枚もらえるときに、全種類揃うまでのくじ引きの回数(いわゆるコンプガチャ)
- ・コンビニエンスストアに2つのレジがあるとき、それぞれ1列ずつ並ぶか、1列に並んで空いたレジに進むときの待ち行列のシミュレーション

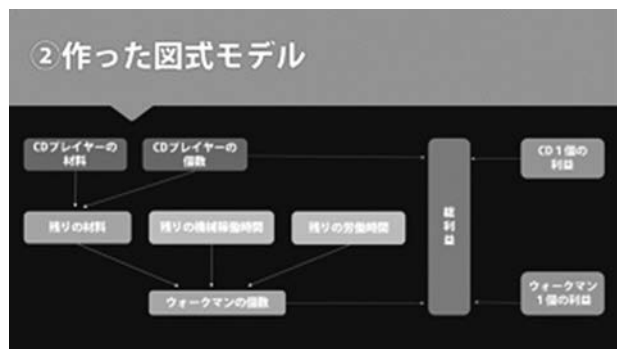
(4) プレゼンテーション

グループごとに、まとめた発表資料に基づいて、発表をおこなった。

その際、発表を聞いている生徒には相互評価票を配布し、それぞれのグループの発表について相互評価をさせた。また、自分たちの発表についての自己評価もさせた。



▲プレゼンテーションのようす



▲生徒が作成したプレゼンテーション用資料
(2枚の図は別のグループのものである)

■ 4 結果と反応

■成果および学習者の反応

理系進学を希望している生徒が主であるクラスでは、数理的な問題を扱っている内容であり、興味・関心は高かった。文系進学を希望している生徒が主であるクラスにおいても、線形計画法などのシミュレーションが大学進学後にも有用であるとの声が聞かれた。とくにそのような生徒が有用性を感じたシミュレーションでは、集中して授業に取り組んでいた。しかし、一斉授業では関心を持ちきれない生徒も若干名ではあるが見られた。

グループワークによる問題解決では、他の生徒との協働学習であることと、身のまわりの現実的な問題を扱っていることから、生徒の学習意欲が一斉授業とくらべて格段に高いことが感じられた。住宅ローンの返金額のシミュレーションでは、実際の物件を購入し、月々の支払金額を求めたり、支払総額を求めたりした。文化祭のクラス企画と結びつけて、お化け屋敷の待ち時間を減らすことを考えたシミュレーションをおこなったグループもあった。また、くじ引きでもらえるカードの中で確率が低いカードを設定して、全種類のカードが集まるまでの回数をシミュレーションするグループもあった。このように、生徒に提示したシミュレーションの例をアレンジして主体的に取り組む姿が目立った。

また、発表資料に整理する際には、グループ内でコミュニケーションを図りながら考える姿が多く見られた。

授業後の生徒の感想では、「モデル化をするのが難しかった」「結論を絞り出すのが難しかった」というような思考に取り組んだことを示すものや、「同じテーマでもグループごとに表現の仕方が変わっていて、どのグループの発表にも関心が持てた」というような表現の工夫を感じるものが多く見られ、目標とした知識・理解を活用することにより、思考力・判断力・表現力を高めることにつながれたと考えている。

さらに、「1人では難しいことも班でおこなうことでよりよいものが作れ、また、他の班の発表も良い刺激になり、とても楽しくてためになる授業だった。」というような生徒同士の相互作用による学びの効果を感じている生徒の感想も多くみられた。授業に取り組んでいる生徒の姿や授業後の感想から、学習内容だけでなく学習方法の面でも効果が高いと考えられる。

■評価について

今回の授業の目標として、思考力・判断力・表現力を高めることを設定したことから、この点について述べることにする。

グループワークで主にこれらの力を高めることを目指した。グループワークの途中で、生徒のようすを観察し、グループの進捗を確認しながら、生徒が取り組んでいる問題についての説明を求めた。説明が不十分であったり、曖昧な点があったりしたときには、理解が不十分であったり、思考が深まっていなかったりという生徒の学習状況についての課題を発見することができる。このような観察や対話を通して生徒のパフォーマンスを評価することにより、生徒の学習状況の評価をおこなうことができる。このような評価活動をもとに、理解が不十分な点や思考が甘い点を指摘し、学習をさらに深めるような指導につなげられる。最終的な成果物や発表だけでなく、学習過程においても評価をおこない、その評価を元に指導をおこなう「評価と指導の一体化」により生徒の学習を支援していくことが必要であると考えている。

ビデオ・アニメーション作成と 課題研究発表から実践力をつける

愛知県岡崎高等学校 鳥居 秀樹 先生

科目：情報の科学（1年生 2単位）
内容：ビデオ・アニメーション・分析・プレゼンテーション
クラス：10クラス 計400名
時間：32時間強
時期：4月～1月

1 はじめに

本校は、2015年に創立120周年を迎える伝統校でもあり、卒業生は有名国公立大学にも多く進学するなど、多方面にわたり活躍している。スーパーサイエンスハイスクールの指定を受けたことにより、「情報の科学」を元に学校設定科目として取り組んでいる。その中で、情報社会を生き抜く実践力をつけることが要求されている。実習ではデジタルデバйдの存在が感じられるが、特定の生徒だけを対象にせず、全員の情報発信能力を高められる実習を考えた。とくに、実習は、演繹的ではなく帰納的になるようにした。

■授業計画

時間	内容
4月 ～ 7月	ガイダンス、タイプテスト Word(レポートの書き方等) Excel(グラフ作成・挿入等) 課題研究の説明、発表事例鑑賞等
9月	課題研究の基本、発表と相互評価 PowerPointで近況報告(発表)、 発表に対し相互評価→個票配布
10月 ～ 12月	「ペイント」の応用実習実技テスト 音分析波形スペクトル分析実技テスト アニメーションの作成・実技テスト ビデオ作品の作成と実技テスト ビデオのフォーム分解・実技テスト 課題研究発表スライド準備(5h)
1月	課題研究発表(4h)、冊子作り(発表内容)

(1) 年間の学習の位置づけ

演繹的に説明し実習をおこなうなら短時間で学習できるが、授業内容の結果を分析して反復練習および考える実習を計画しなければ、実践力の定着は難しい。年間を通して反復されるように工夫した。

(2) ねらい

発表の内容は、評価しやすいようにするため、題材を教科と部活動に限定し、問題解決になる発表とした。思いつきのデータ分析にならないように、写真・ビデオ・アニメーション・シミュレーションを利用し、分析するように心がける。とくにビデオは、フォーム分析するなど実写を分析することを心がけた。

(3) アニメーションの作成方法

動画は、GIF アニメ作成などの用途が限定されたソフトを使うのではなく、「ペイント」、PowerPoint、「ムービーメーカー」といった汎用的なものを使用して作成させる。短時間で作れることを目標とし、実践力の定着を「技能としての評価」としてはかるため、実技テストを单元ごとにおこなうように心がけた。

動画の作成方法としては、1つ1つ動かしたものをキャプチャして「ペイント」に貼り付けてトリミングし、それをPowerPointに貼り付けてコマ撮りアニメーションにする場合と、4コマ漫画のように起承転結のあるストーリーにあわせて動かす方法の実習を考える。また、肖像権を配慮したときにイラストで表現する場合の練習を考えて、手で描いたものをスキャナで読み込んだものを使ってアニメーションを作成する。

2 準備

ビデオカメラ(SDカード)、SD変換アダプタ、マイク、スキャナ、サウンドキーボード、絵コンテ(スキャナ使用前、イラスト)

3 実践内容

(1) 情報機器を使用して学習環境を整える

実践ノート提出の点検…バーコード
定期試験・小テスト…マークカード
実習データ収集…Excel・リンク
相互評価…Excel・リンク・個票配布
タイピングテスト…Excel・リンク・個票配布

(2) 課題研究発表の認識

課題研究の難しい問題点として、何を課題とするか選ぶことにある。対策として、課題研究はどのように発表するか実習で認識させる。

- ① PowerPointで近況報告を作成する。
- ② 1人30秒以内で発表する。
- ③ 発表に対して、パソコンで5、4、3、2の評価を入力する。

- ④データ入力した Excel のシートは、ファイル名を番号にして保存する。
- ⑤保存したファイルをリンクして、データを収集する。
- ⑥一覧データから個票を作成し、相互評価として配布する。

パワーポイント評価実習結果 1年組 番

人 力 人 数一致人数 評 価 人 数 総合得点																	
5	4	3	2	1	5	4	2	5	4	3	2	1	11分	評価	備考		
5	5	2	5	4	0	5	5	4	3	8	2	2	6	0	12	5	3

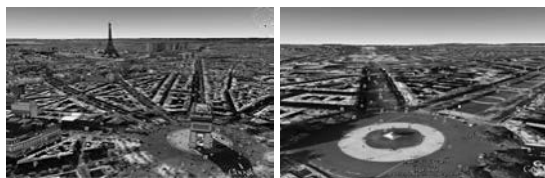
豊和私立岡崎高等学校SS部

(3) 「ペイント」を使った実習

「ペイント」は、絵を描くことよりも、キャプチャした画像を Word に貼り付けるための中継に使う。画像のキャプチャと「ペイント」の練習をおこなった後、実技テストを実施する。

実技テストの内容

指定した画像を報告せよ。



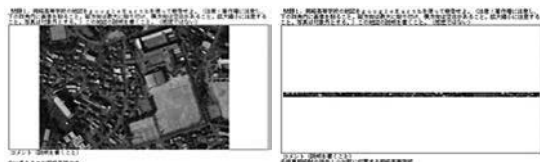
▲指定した画像

▲提出された画像の例
(3D ができていない)

実技テストの失敗例

実技テストの内容

本校の地図を貼り付けよ。



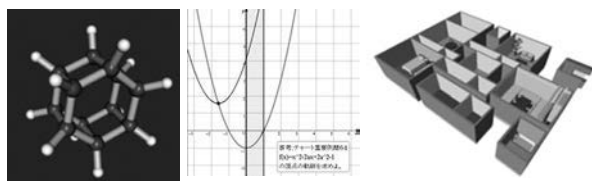
▲正しい貼り付け

▲貼り付け失敗

Word への画像の貼り付けに関しては、1 学期に文字の折り返しを学習しているが、テストでは失敗が目立つ。

反復練習

キャプチャする教材として化学，数学，家庭科から題材を選び，ソフトの操作練習をした後，実技テストをおこなう。



▲分子モデル

▲頂点の軌跡

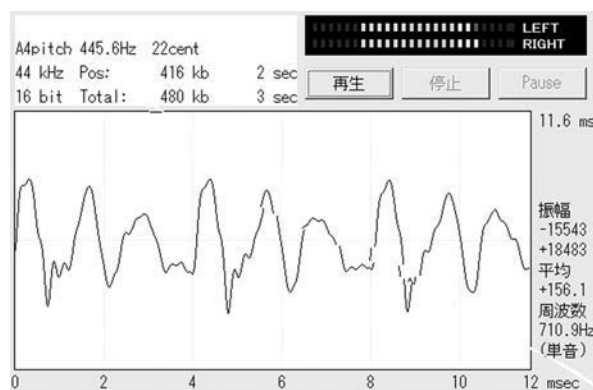
▲鳥瞰図

2 回目は、文字の折り返しがうまくできるようにな

っている。今後の実習対策は、反復する箇所を次の実習に取り入れる。

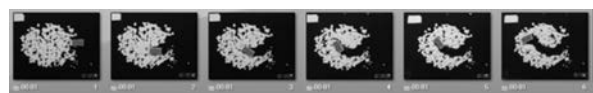
(4) 音の分析

音のデジタル化の実習としては、マイクで音を記録し、保存して、音声データのファイルを作成するものがある。さらに、分析ソフトから波形とスペクトルを作成できることから、「ペイント」を使って貼り付ける実技テストをおこなえば、ファイルを提出させることで技能を評価できる。課題研究では音の分析に取り組むケースが多く、題材の選択の1つとして考えられる。



(5) アニメーションの作成

静止画をデジタルカメラでコマ撮り撮影をおこない、PowerPointに貼り付け、サウンドキーボードで音を加えて、マルチメディア作品とする。作業工程が多く、技術的にも差があることから、4～5人のグループ活動とした。

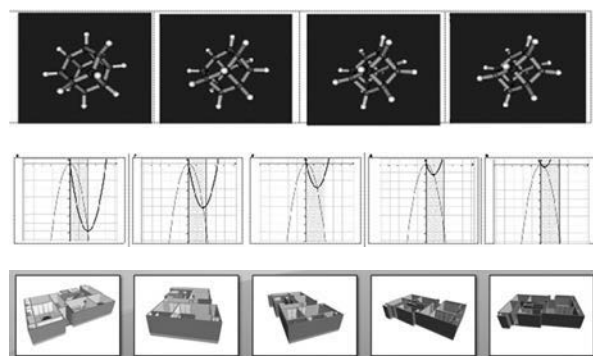


▲文房具類によるアニメーション

キャプチャによるアニメーション

実技テストの内容

分子モデル，頂点の軌跡，鳥瞰図をキャプチャー
を利用し，アニメーションを作成せよ。



分子モデル、鳥瞰図は 3D アニメーションとなる。

アニメーションは、背景が動かないようにマウスで微調整し、PowerPointの「リハーサル」で1秒に設定する。実技テストでは、25分で分子6コマ、頂点の軌跡6コマ、鳥瞰図6コマを1秒間隔に設定したアニメーションを作成し、PowerPointのファイルを提出させた。

ストーリーとして動かす

漫画はコマ撮りのようになっていなくても、ストーリーから動いたように感じる。学習項目としては、情報収集(スキャナの使用)と起承転結にすること。課題は「高校生活」とし、4コマ漫画を指定した用紙にイラストで描くことを宿題としておき、実技テストをおこなう。

実技テストの内容

描いてきた4コマ漫画をスキャナで読み取り、PowerPointに貼り付け、マイクで音を入れ、マルチメディア作品に仕上げよう。



(6) ビデオ制作

ビデオ作品の課題は「高校生活」とし、「高校生活」についての問題点とその問題解決を、起承転結になるようにする。作成は4～5人のグループとする。

準備(問題点探し)

課題に対し、問題点の探求にはブレインストーミングやKJ法を使用し、指定した用紙にカードを貼り付けて評価する。はじめから問題解決の内容を決めて、それにあうように問題点をつけたしたものには指導をおこない、正しいKJ法を理解させるようにした。

「ムービーメーカー」によるビデオ制作

「高校生活」について問題点を提案し、問題解決をビデオで表現する。今までの生徒作品例を視聴させ、問題点について理解させる。

- 例
- a. 掃除が面倒くさいから掃除道具を片付けない。
 - b. 掃除終了後、散らかった道具を片付ける生徒。
 - c. 次の日、掃除開始時、道具を見て気がつく。
 - d. 掃除を真面目にする。道具の整理整頓。

ビデオの制作はグループでおこなうが、その後、技能を評価する個人テストとして、「ムービーメーカー」のファイルを完成させる実技テストを実施する。

実技テストの内容

(ア)(イ)のファイルよりビデオファイルを作成せよ。

(ア)静止画①②③④⑤のJPEGファイル

(イ)12345.wavファイル

ただし、先頭の「ムービーメーカー」のところには、学年・組・番号・名前を書くこと。



(7) ビデオのフォーム分解

プレゼンテーションの中で、ビデオを使い動きを表現することは、有効な情報発信といえる。さらに、「情報の科学」では、分析したりシミュレーションしたりすることで、動きを科学的に理解することができる。動画プレーヤの機能で $\frac{1}{2}$ 倍速としてスローな動きを見る方法もあるが、フォーム分解して動きを見る方法がある。

(ア)「ムービーメーカー」でムービーファイルを読みこむ。

(イ)一時停止し、キャプチャする。(静止画を作成)

(ウ)マイピクチャーに保存する。コレクション領域にも静止画作成。

マイピクチャーに保存した静止画をPowerPointに貼り付け、リハーサル機能を使えば、アニメーション表現となる。



また、コレクション領域の静止画をタイムライン(ストーリーボード)にドラッグアンドドロップして、動画ファイルを作成することもできる。静止画の再生時間は、ツールから1コマ1秒に設定する。



(8) PowerPointから動画を作成

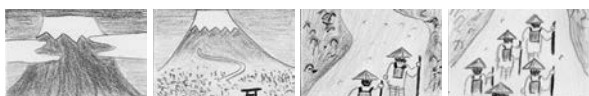
Office2010からは、PowerPointから動画を作成することができるようになっているが、Office2007でも各スライドを静止画(JPEGファイル)にして、動画を作成することができる。



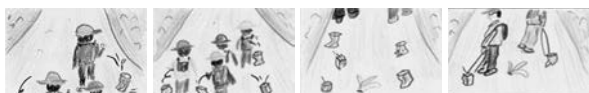
4 成果と反応

アニメーション作成の成果

(1) 課題「掃除とポイ捨て」を問題点と解決方法をイラストとスキャナを使って表現せよ。(個人テスト)



遥か昔から富士山 霊峰と呼ばれ 敬われ 修行のために登られました



時代が変わり 富士登山が身近になり ゴミが増えました 心ある人たちの



輪が広がり いつしか 元の富士山に戻りました たいせつにしたい 私たちの富士山

実技テストは、問題解決を考えることから実践力がつく。

(2) 課題「高校生活」の問題点と解決方法をビデオを使って表現せよ。(グループ活動、実技評価：班)



明日の情報の撮影どうす 僕、LINE やってないの？ に！ LINE で話しあおう



LINE をやっていない人 A君 LINE やってなかつ ちょっとみんな集まってきたよね。



A君がLINE やってなかったらこの 話しあい 場で決めようよ。 本当にそれで 良かった、A君ごめんね。 いいの みんなありがとう LINE

作品制作で、考え方や技術的な面でも効果があり、課題研究への取り組みが明確になった。

課題研究の成果(波形やビデオで分析)

①音の分析ソフトを使って、ビブラートをかけられるかどうかを研究する(練習したビブラートの波形を

調べる)。

(ア) 自分の声の波形を分析する。



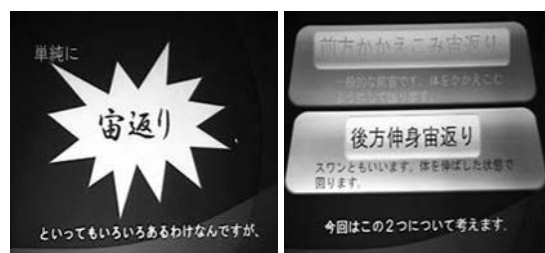
(イ) 練習し、波形を見てビブラートをかける。



ビブラートの発声練習の中で、練習後の音声波形を見て、耳で聞いて確認する以外に目で波形を見てビブラートの問題点を探る。

②実写したビデオから自分のフォームを分析し、問題点を探り、解決方法を見つけ出す研究をする。

(ア) 問題点を設定する。(宙返り)



(イ) ビデオ撮影をして問題点を探る。



▲ビデオ撮影

▲静止画の比較から探る

(ウ) 前方も後方も飛び方を考える。



▲前方抱え込み宙返り

▲後方伸身宙返り

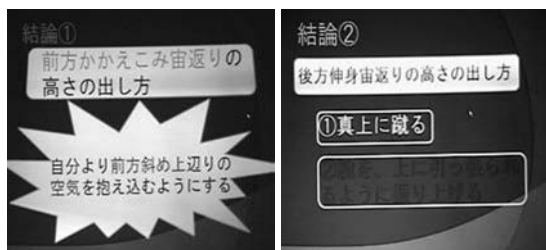
(エ) 飛び方と高さを比較し、効果を調べる。



▲飛び方のまとめ

▲高さを比較

(オ)まとめ(前方抱え込みと後方伸身宙返り)



課題研究の成果(教科間の連携で研究を援助)

植物の細胞の変化を顕微鏡で見たとき、動きを動画化し、変化を見やすくするにはどうしたらよいかをまとめた研究である。つぎのような順でおこなった。

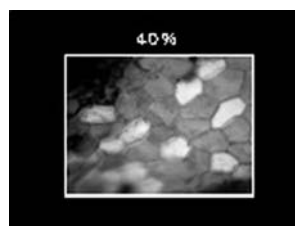
- ①インフラ整備として、顕微鏡アダプタを導入した。
- ②生物の分野で、生徒から顕微鏡を使った研究の申し出があった。
- ③生徒から、細胞のビデオ撮影ができないか質問があった。
- ④「細胞について」は、細胞の撮影の申し出があったことと、細胞の観察の準備ができるかどうかも含め、生物の先生に連絡した。
- ⑤情報科と理科(生物)との共同で指導することになった。
- ⑥理科(生物)は、細胞の染色や顕微鏡の準備を分担した。
- ⑦情報科は、ビデオ撮影後の発表の準備を指導した。
- ⑧情報科は、細胞の変化を早送りして見る方法を指導した。
- ⑨さらに、細胞のビデオをスライドの枠外まで拡大して表示する方法を指導した。



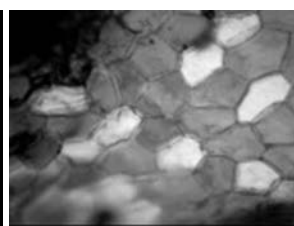
▲アダプタを使用



▲パソコンでビデオ撮影



▲早送りしたビデオ



▲画面をスライド枠外まで拡大



▲細胞の変化を動画化し、時間を短縮して再生したり、拡大して見たりすることを、独自のアイデアと発想で、問題解決した。

指導では、本人の考え方と発想を大事にするように気をつけ、理科(生物)、情報科とも、アドバイスを与えるだけにとどめるようにした。

本人の発想を重視した研究から、実践力がついた実習となった。また、ビデオを使うことで分析する手段が明確になり、2年生に向けてのSSHの実力養成にもなった。

エデュカーレ

[情報 No.30]

◆ご意見・ご提案・原稿をお待ちしております。

ホームページ <http://www.daiichi-g.co.jp/>

発行所 教育出版 第一学習社

発行者 松本 洋介

2015年5月25日発行

定価：本体価格95円＋税

東京：〒102-0084 東京都千代田区二番町5番5号 ☎03-5276-2700

大阪：〒564-0044 吹田市広芝町8番24号 ☎06-6380-1391

広島：〒733-8521 広島市西区横川新町7番14号 ☎082-234-6800

札幌 ☎011-811-1848 仙台 ☎022-271-5313 新潟 ☎025-290-6077

つくば ☎029-853-1080 東京 ☎03-5803-2131 横浜 ☎045-953-6191

名古屋 ☎052-769-1339 神戸 ☎078-937-0255 広島 ☎082-222-8565

福岡 ☎092-771-1651 金沢 ☎076-291-5775 沖縄 ☎098-896-0085