

高情研
情報教育研究会誌

第 1 9 号

埼玉県高等学校連合教育研究会
埼玉県高等学校情報教育研究会

2022

目次

〔巻頭言〕

あいさつ

松本 英和（埼玉県高等学校情報教育研究会会長・埼玉県立本庄高等学校長）・・・ 1

〔寄稿〕

埼玉県高等学校情報教育研究会誌に寄せて

島村 睦（県立総合教育センター 指導主事）・・・ 2

〔総会・講演会〕

令和4年度埼玉県高等学校情報教育研究会総会報告

曾田 正彦（埼玉県立入間向陽高等学校教諭）・・・ 3

〔研修会〕

夏季研修会報告

大場 拓八（埼玉県立所沢西高等学校教諭）・・・ 5

〔全国大会〕

第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会（大阪大会）報告

脇坂 進司（埼玉県立飯能南高等学校）・・・ 7

〔研究委員会〕

情報Ⅰ、1年目の授業を振り返って

沖田 敦志（埼玉県立所沢北高等学校）・・・ 8

〔研究委員会〕

p a i z a ラーニングを使用した情報Ⅰの実践的なプログラミング学習授業実践

高野 将弘（埼玉県立春日部高等学校）・・・ 16

〔投稿論文〕

m i c r o : b i t を使ったプログラミング授業実践と S T E A M 教育的要素の有用性について

坪井 啓明（埼玉県立北本高等学校）・・・ 20

〔研究委員会〕

コンピュータとプログラミングに関する授業実践（報告）

埼玉県高等学校情報教育研究会研究委員会研究委員・・・ 24

〔研究委員会〕

令和4年度埼玉県高等学校情報教育研究会研究発表会

富田 平（埼玉県立浦和第一女子高等学校）・・・ 37

〔事務局より〕

令和4年度事業報告・・・ 38

令和4年度埼玉高情研理事役員・研究委員一覧

埼玉県高等学校情報教育研究会会則

〔編集後記〕

【巻頭言】

ごあいさつ

埼玉県高等学校情報教育研究会会長 松本 英和 (埼玉県立本庄高等学校長)

はじめに

令和4年度においても、新型コロナウイルスの影響は大きく、昨年度に引き続き、オンラインでの活動がメインとなった一年でした。総会・研修会はオンライン開催でした。研究大会は春日部高校をお借りしてのハイブリット大会となりました。全国大会も連続してのオンライン大会となりました。

もはや「新」をつけることが憚られるほどですが、各校では新教育課程のもと、情報Ⅰの授業が実施されたと思います。この1年の成果を振り返り、来年度に向けて準備をされていることと存じます。本年度当初、情報科教員が見つからないという学校もあったと聞いています。教員の未配置については大きな課題ですが、特に「情報」においては、旧課程での「情報」を3年に置いている学校も多く、令和5年度まで同様の状況が続くと思われます。

1 令和7年度大学入試共通テスト

さて、現在の1年生が大学入試を迎える令和7年度入試においては、ご案内の通り、大学入試共通テストにおいて「情報Ⅰ」が新設され、数学Ⅱの新設に伴う出題科目の変更、旧課程「社会と情報」「情報の科学」を内容とする経過措置の科目が置かれる等が予定されています。情報Ⅰの扱いについては、実施して全ての国公立大学で課すという方針が貫かれてはいますが、扱いについての報道発表を見る限り、各大学の動きから目が離せない状況です。情報Ⅰを共通テストで課すということについては、未だに不安が伝えられますが、1年前に本稿を考えていた時に比べると落ち着いてきた感があります。これは、「もう向き合うしかないか。」という感覚に近いのではないかと考えています。昨年、懸念していたことは、情報Ⅰ出題について疑義を呈する論調が、筆記試験の導入や、英語における外部試験の活用における論調と同じであったということです。「公平な試験ができるのか。」一言でいうとこうなりますが、情報科の教員が十分にいない県と十分な県の受験生では公平ではないではないか、それゆえ行うべきではないという話です。埼玉県は、全国的にも先見の明があった県であると思いますし、県教育委員会のリーダーシップに感服しています。要は、人材をいかに育てるかということがポイントになります。確かに、まったく新しい教科として「教科」情報が学習指導要領に組み入れられる際の教員免許授与は、かなりの無理があったかもしれません。わざわざ教科名の前に「」付きで「教科」とつけていたくらいですから。私も、講習の1年目に受講して情報の教員免許を取得しました。ほやほやの教員免許所有者でしたが、その年度終わりの3月末には、今度は指導者養成講習を受けるため、5日間、お茶の水女子大学

場に通いました。そして、8月には、当時の県立総合教育センター深谷支所で行われた教員免許取得のための講習会に、今度は指導者として加わっていたくらいですから、急造の感はありました。どうしてもベースとなった基礎教科の影響は濃く、情報科担当者の中には、現在もそこから抜け出せないということもあるのではないかと思います。それがその学校に合致していれば良いのですが、そうでない場合には、意識の改革が必要となります。しかしながら、多くの学校でいわゆる一人教科であるため難しいこともあるのではないのでしょうか。現在では、元々情報科として採用された先生方も増えてきたので新たなステージに進んでいると思いますが、やはり、我々教師として大切な点は、やはり研修・人材育成ということになると思います。

2 人材育成

そこで、ご覧になったこともあると思いますが、令和4年11月に文部科学省初等中等教育局学校デジタル化PTによりまとめられた「高等学校情報科担当教員の配置状況及び指導体制の充実に向けて」を改めて見てみたいと思います。まだの方はこちらです。ぜひご覧ください。



(https://www.mext.go.jp/content/20221108-mxt_jogai02-100013301_001.pdf)

特に、施策パッケージ②、「情報科 専門性&指導力向上の取組」は確認し、自らの指導力向上に活用したいものです。私も、来るべき教壇復活の日に備えて、研鑽に務めています。

おわりに

本会事務局・研究委員・役員の皆様をはじめとする会員の皆様には、引続き困難な状況の中、会の活動を継続させ、授業見学会の実施、研究大会の開催、また全国大会での発表など、実績を残して下さっています。埼玉県の力量を示すものとして大いに誇りに思っております。自校の生徒の指導や自らの研鑽の合間を縫っての活動に心より感謝を申し上げます。会員の皆様の益々の御活躍と御健勝を心より祈念申し上げます。

末筆になりましたが、埼玉県、埼玉県教育委員会、また、関係各校の校長先生方、県立学校部高校教育指導課指導主事 石井 政人様、県立総合教育センター指導主事 島村 睦 様 には、日頃から本会への御指導を賜っております。誠に有難うございます。引き続き本会への御教示と御支援をお願い申し上げます。本誌巻頭のあいさつとさせていただきます。

【寄稿】

埼玉県高等学校情報教育研究会誌に寄せて

県立総合教育センター 指導主事 島村 睦

はじめに

埼玉県高等学校情報教育研究会員の皆様におかれましては、日頃より埼玉県教育委員会の事業に御理解、御協力を賜りまして深く感謝申し上げます。

年次進行での学習指導要領（情報Ⅰ）の実施をはじめ、教科指導に大きな変化があった1年であったことと存じます。特に、国立教育政策研究所が昨年度に公表した「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料をもとに、各校で観点別学習状況の評価について検討や議論が進められたかと存じます。

情報Ⅰ、情報Ⅱの指導内容はもちろん、観点別学習状況の評価についても、今後、皆様と情報共有させていただきたいところです。今年度は、年次研修受講者である先生方を中心に各校の状況を研修のたびに共有し、協議してきました。毎時間を評価する必要はないこと、年間指導計画の中に単元ごとの評価規準を作成すること、話題は尽きないものでした。引き続き、県内すべての情報科の先生方と様々な場面において協力していく必要性を感じていますので、お力添えをいただきますようお願いいたします。

以下、今年度の取組等について、述べさせていただきます。

○未来を拓く『学び』プロジェクト

今年度は教科部会をオンラインで3回、重点公開授業を会場校にて実施しました。新座柳瀬高校、泉田駿先生が重点公開授業を担当され、3年次選択「情報デザイン」の授業実践を行っていただきました。

3つのエキスパート資料として「ユーザの環境」「違いの表現」「インタラクション」の教材を作成し、身近な題材から、授業展開されました。選択授業の特性を生かし、専門的な内容にも繋げられ、公開授業前後においては、プログラミングを用いたデジタルアート制作に取り組みされました。情報科ならではの知識構成型ジグソー法を垣間見た授業となりました。

また、研究開発員（今年度13名の登録）の先生方が各校で実践された事例もあり、情報科としての蓄積が進んでいます。御自身での知識構成型ジグソー法を用いた実践有無に関わらず、教科部会へ参加が可能です。単年度の参加もできますので、本稿を御覧の皆様からの御参加をお待ちしています。

○県立総合教育センターにおける研修

新型コロナウイルス感染症の影響で、当センターの研修は7月下旬から9月の研修は、すべて非集合型で実施しました。今年度は当初より非集合型で計画された日程も多く、昨年までに続き、各校で年次研修受講者へお力添えをいただく場面があったことと思います。この場をお借りして、感謝申し上げます。

昨年同様、初任者研修、ならびに中堅教諭等資質向上研修の全教科共通日程でICT活用研修を実施しています。それぞれの年次に合わせた内容で、Google Workspace for Educationの演習と協議を行いました。

また、情報科の教科指導研修では3年振りに会場校研修を実施することができました。コロナ禍における学校側の受け入れ状況を鑑み、過去実施していた年次を越えた合同実施は避け、次の2つの年次研修で計画し実施したところです。

まず、初任者研修では10月、松山女子高校にて、畝森大樹先生に師範授業、阿部良太先生に公開授業を担当していただきました。そして、中堅教諭等資質向上研修では11月、所沢西高校にて、大場拓八先生に公開授業を担当していただきました。所沢西高校での公開授業は、貴研究会の皆様と合同開催することができ、年次研修受講者は現地にて、貴研究会の皆様はオンラインにて参加いただきました。ハイブリッド開催により、オンラインで伝わりづらい部分もあったかと存じます。次年度においても、貴研究会との共催による会場校研修の公開授業等を工夫してまいります。

さらに、次年度は当センター主催のオンライン研修として「情報科進学指導に関する専門研修」を新設する予定です。大学入学共通テストに関する内容を外部講師の方から教授いただくとともに、年次研修とは別で、県内情報科の先生方と広く話題を共有していく研修の場とさせていただければと存じます。

おわりに

今なお変化の続く時代、引き続き会員の皆様のお力添えをいただき、横のつながりを大切にしていきたいと考えます。

今後も埼玉県高等学校情報教育研究会、並びに皆様の御健勝と、埼玉県の情報教育の益々の発展を祈念いたしまして結びとさせていただきます。

【総会・講演会】

令和4年度埼玉県高等学校情報教育研究会総会・講演会 報告

埼玉県立入間向陽高等学校 教諭 曾田 正彦

はじめに

今年も新型コロナウイルス感染症の影響を大きく受ける中での実施となった。実施の形態は、会場校である入間向陽高校とオンライン会議でのハイブリットミーティングとした。この2年間、オフラインでの会議が催されておらず、面会のない現状が続いているが、今年は少しずつ緩和されていく様相である。一早く収束し、現場で顔を突き合わせての実りある会議が多くできることを願っている。令和4年度の総会・講演会はおおよそ60名の参加者の中で行われた。

概要

(1) 日時等

令和4年5月30日(月)14:00～16:30

各所属校等からZoomにて接続

(2) 参加者 60名

(3) 総会次第

(ア) 開会行事

(イ) 総会議題

- ① 令和3年度事業報告
- ② 令和3年度決算報告
- ③ 令和4年度役員改選について
- ④ 令和4年度事業計画(案)について
- ⑤ 令和4年度予算(案)について

上記5つの議案について、提案どおり承認された。

(ウ) 諸連絡

- ① 第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会について
- ② 研究委員会活動紹介および委員募集



図1 総会時の画面 議事進行松本会長

(4) 講演会

(ア) 講師

工学院大学附属中学校・高等学校
学校長 中野 由章氏

(イ) 演題

『試作問題から見る「情報I」の指導方法』

総会について

(1) 令和3年度事業報告

全体が参加する事業については、5月の総会、8月の研修会、1月の研究発表会であった。例年であれば、11月に授業見学会を実施していたが、昨年はコロナの影響で見送った。また、全会員対象の行事、研究委員会についても、オンラインによるリモート開催となったという報告があった。

(2) 令和3年度決算報告

行事の多くがリモート開催となり、研究会としてzoomの有料会員登録を行った。高連研予算は事前に名目や金額を計上し、請求することになった。予算の行状況、残高について報告があった。

(3) 令和4年度役員改選について

一部役員が欠けているが、埋められた段階で、Web上で報告する旨の説明があった。

(4) 令和4年度事業計画(案)について

例年通りであるが、授業見学会については現状実施するかの判断は出ていない。全事業において、令和4年度も引き続きリモート開催の可能性はあるが、従来実施していたように現場での実施を希望するとの提案があった。

(5) 令和4年度予算(案)について

リモート開催により、十分に執行されない可能性はあるが、行事を対面で実施する可能性もあるため、昨年度の予算額から増減は行わない予算額の提案があった。



図2 総会時の画面 総合教育センター島村先生

講演会について

工学院大学附属中学校・高等学校長 中野 由章氏をお招きして『試作問題から見る「情報I」の指導方法』

について講話を頂いた。本研究委員会において昨年度作成した試作問題についてのご講評を頂くとともに、問題のポイントや授業の在り方、進め方についての見識を頂いた。詳細は以下のとおりである。

(1) 情報教育の歴史

高校での情報科必修化されたのは、2003年であるが、小学校、中学校でも以前から取り組みは進められていた。高等学校工業科や商業科の中では、およそ50年前の1973年の指導要領でもかなり高度な内容で盛り込まれている。したがって、情報が入試科目として取り入れられるという議論はかなり前からなされていた。日本学術会議の情報委員会では日本の情報教育についての指針が記されており、その指針に沿って今があると考えられる。

(2) 他教科との連携について

統計・データ処理では数学Ⅰ、情報社会については、公共や家庭基礎、また統計的な推測については、数学Ⅱといったように他教科との連携を深め、情報教育の質を上げていくことが求められる。情報では、その強みを生かした実践をメインに行い、他教科での学びを生かしたカリキュラムを設けていくことが望ましい。

(3) 試作問題について

埼高情研「情報Ⅰ」が作成した予想問題については、情報関係基礎の試験内容を見ることが参考になるだろう。情報の科学的な理解については、比較的容易だが、情報社会については正解不正解の判断も難しければ、時代に応じて変わっていくものもある。問題として取り扱うには難しいところがある。全体的に、思考力・判断力・表現力ではなく、知識・技能が中心になっている。以下のサイトも参考にしていきたい。

https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/senbatsu/1412881.htm

(4) 問題を解く力を身につける上での参考資料

以下、生徒の回答力を磨くために使えるような問題資料が紹介された。

情報関係基礎は、情報Ⅰとかなり関係が深い。以下の図のように重複する分野があるので、過去問は役に立つだろう。情報デザインやデータの活用は賄えないが、以外の分野では参考になるだろう。

情報Ⅰ	情報関係基礎
情報社会の問題解決	第1問
コミュニケーションと情報デザイン	第1問の一部 (該当なし)
コンピュータとプログラミング	第1問、第2問 第2問、第3問
情報通信ネットワークとデータの活用	第1問 第4問の一部

情報Ⅰと情報関係基礎の内容は類似している

年度	問数	内容
2003年度	第2問	文字列の部分一致
2005年度	第2問	じゃんけん大会
2005年度	第4問	デジタルカメラの操作インク
2007年度	第2問	フェイスの改善
2007年度	第2問	イベントを中止するかどうかのルールセット
2012年度	第1問:問3	送田さんと受田さんのエラー訂正
2013年度	第2問	旅行代理店の業務改善
2013年度	第3問	24時間営業の飲食店
2020年度	第1問:問2	情報の符号化とデータ量

情報関係基礎のおすすめ過去問題参考問題として充実しているサイト。

- 情報処理学会 note <http://note.com/ipsi/>
- 情報入試研究会 <http://jnsg.jp>
- 河合塾の問題資料

プログラミングを学ぶにあたっては、ビジュアルとテキストが見比べられるものが良い。

- アルゴリズム
- ピクトプログラミング
- ブロックリー
- PyPEN watayan.net

それ以外の教材として、以下の紹介があった。
CS アンプラグド
ビーバーチャレンジ
IPSJ ジュニア会員

おわりに

昨年度に引き続き、対面での行事の実施ができず、リモート開催になっている。そのような中ではあるが、今年度は多くの学校で新学習指導要領に基づいた情報Ⅰの実施が始まっており、様々な実践が行われているであろう。その上で、共通テストにも組み込まれるようになった教科情報の指導はさらに複雑で難易度の高いものになっている。単に教員や生徒がプログラミングの知識・技能を身につけるだけでなく、豊かな社会を築いていくための基盤知識として、その背景や授業構成の考え方について見直す講演会となった。

これからの本県の情報教育が、さらに進化していけるよう、現場での研鑽を重ね、より良い授業実践につながる取り組みを今後も数多く行っていきたい。具体的にどのような授業を行うか、改めて検討を重ねるとともに、学校の垣根を越えて情報科の教員同士の交流しながら準備を進められるよう、早く通常の生活に戻ることを切に願っている。



図3 講演会の画面 石井指導主事の謝辞

【投稿論文】

令和4年度夏季研修会 報告

埼玉県立所沢西高等学校 教諭 大場 拓八

1 はじめに

今年度から新学習指導要領の情報Ⅰがスタートした。各学校では指導内容および観点別評価等、試行錯誤を続ける中、「情報Ⅰで扱うべきデータ処理」をテーマに情報教育の第一線でご活躍の川越南高校の春日井先生をお招きし、夏季研修会をオンラインで開催した。

2 研修会の概要

(1) 表題

情報Ⅰで扱うべきデータ処理

(2) 日時

令和4年8月5日(金) 14:00~16:30

(3) 通信方法 ZOOM

(4) 参加対象者および参加人数

埼玉県高等学校情報研究会会員等 41名

(5) 研修会の流れ

14:00~14:05 開会の言葉および諸連絡

14:10~16:20 研修会

(適宜休憩)

16:20~16:30 閉会行事・質疑応答

(6) 事前準備

ア Zoomの接続(ブレイクアウトルーム)

イ Google Colaboratoryを利用するため、Googleアカウント(県立学校の場合は、stアカウント)で予めログインしておく。

(7) 開会行事

ア 開会の言葉 本庄高校校長 松本 英和 会長

イ 講師紹介 川越南高校 春日井 優 教諭

3 研修内容

(1) 研修会開催の経緯について

以前より事務局では統計やデータの授業について模索していた。春日井教諭は独立行政法人大学入試センターが出している「情報サンプル問題」のグラフの作り方を、他の機会で行い、また年度末(3月)の授業で手書きの数字の認識をさせる授業をしたところ手ごたえを感じ、今回の講師依頼を受諾した。昨年度の初任者研修で講師として使用したスライドをベースに本研修会を進める。

(2) 研修会の流れ

ア データに関する国の施策の説明

イ 大学入学共通テスト

サンプル問題に近いグラフを描く

ウ グラフから読み取れること、読み取れないことを挙げて問題の選択肢を作る(ブレイクアウトルームを活用)

エ 機械学習の概要説明

オ ニューラルネットワーク(多層パーセプトロン)を使って数字の画像認識を体験する

(3) 国の施策における位置づけ

ア AI戦略等を踏まえたAI人材の育成

イ 年代別の取り組み

ウ 初等中等教育段階の人材育成

エ 大学入学共通テスト 試作・サンプル問題

(4) サンプルデータを使って

ア サッカーのデータ分析 (第3問)

データシートを基に、統計処理ソフトウェアを用いて図を作成した。

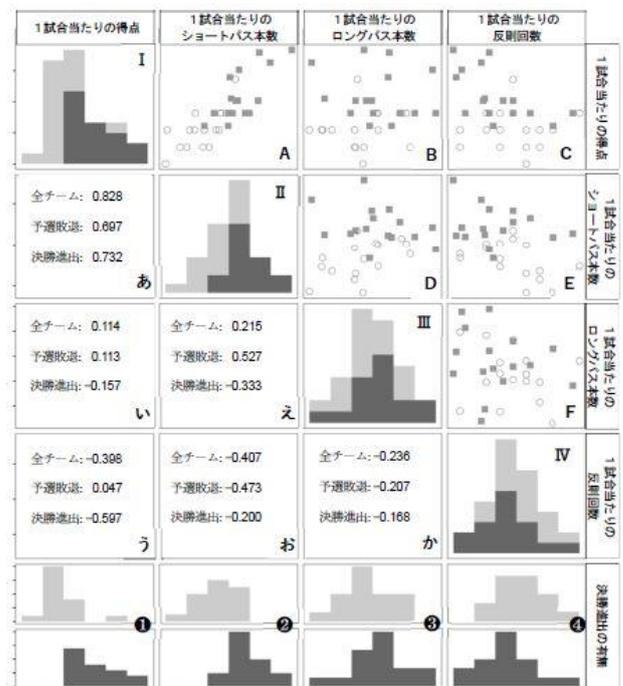


図 出題中に示された散布図行列

イ 出題内容

設問ア~エ...散布図行列の読み取り

設問オ~ケ...単回帰分析の読み取り

設問コ~ソ...基本統計量の読み取り

4 Google Colaboratory の演習

(1) 基本統計量・散布図行列

大学入学共通テスト サンプル問題より

ア 科学の工具箱からワールドカップデータを読み込む <https://rika-net.com/contents/cp0530/contents/>

イ 1 試合当たりのデータを求める

表1 ある年のサッカーのワールドカップのデータの一部分 (データシート)

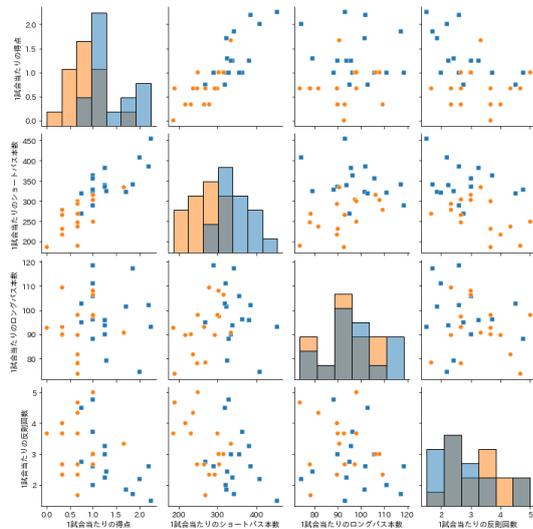
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	チーム ID	試合数	総得点	ショットパス本数	ロングパス本数	反則回数	決勝進出の有無	1 試合当たりの得点	1 試合当たりのショットパス本数	1 試合当たりのロングパス本数	1 試合当たりの反則回数
2	T01	3	1	834	328	5	0	0.33	278.00	109.33	1.67
3	T02	5	11	1923	510	12	1	2.20	384.60	102.00	2.40
4	T03	3	1	650	269	11	0	0.33	216.67	89.67	3.67
5	T04	7	12	2257	711	11	1	1.71	322.43	101.57	1.57
6	T05	3	2	741	234	8	0	0.67	247.00	78.00	2.67
7	T06	5	5	1600	555	9	1	1.00	320.00	111.00	1.80

ウ 基本統計量を求める

表2 1 試合当たりのデータに関する基本的な統計量 (分析シート)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1		決勝進出チーム				予選敗退チーム				
2	統計量	1 試合当たりの得点	1 試合当たりのショットパス本数	1 試合当たりのロングパス本数	1 試合当たりの反則回数	1 試合当たりの得点	1 試合当たりのショットパス本数	1 試合当たりのロングパス本数	1 試合当たりの反則回数	
3	合計	21.56	5532.21	1564.19	41.30	11.00	4213.33	1474.33	48.00	
4	最小値	0.75	268.00	74.40	1.50	0.00	185.67	73.67	1.67	
5	第 1 四分位数	1.00	321.82	92.25	2.10	0.33	235.25	87.67	2.58	
6	第 2 四分位数	1.25	336.88	96.02	2.40	0.67	266.83	91.67	3.00	
7	第 3 四分位数	1.75	368.33	103.50	3.00	1.00	300.08	98.00	3.42	
8	最大値	2.25	453.50	118.40	4.50	1.67	334.00	109.33	4.67	
9	分散	0.23	1926.74	137.79	0.67	0.15	1824.08	106.61	0.61	
10	標準偏差	0.48	43.89	11.74	0.82	0.38	42.71	10.33	0.78	
11	平均値	1.35	345.76	97.76	2.58	0.69	263.33	92.15	3.00	

エ 散布図行列 (ペアプロット) を描画する



(2) アヤメの品種ごとのデータで作問する

ア ライブラリを読み込む

イ データを読み込む

ウ 基本統計量を求める

エ 散布図行列を描画する

オ 相関係数を求め、可視化する

zoom ブレイクアウトルームごとに作問 (10 分間)

Google ドキュメントで作成・各グループ共有

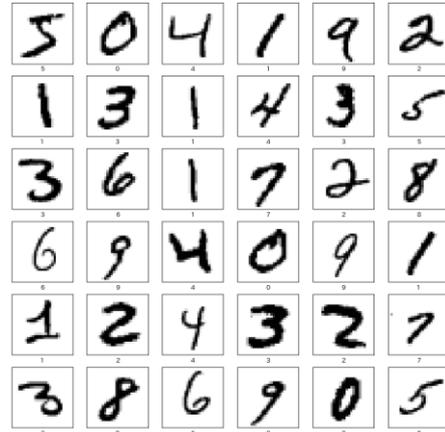
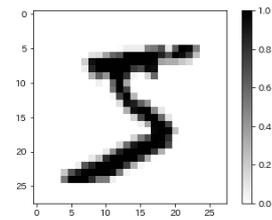
(3) MNIST データを使った画像認識

ア 必要なライブラリをインポートする

イ 学習データとテストデータに分け値を標準化

ウ データの形式を確認する

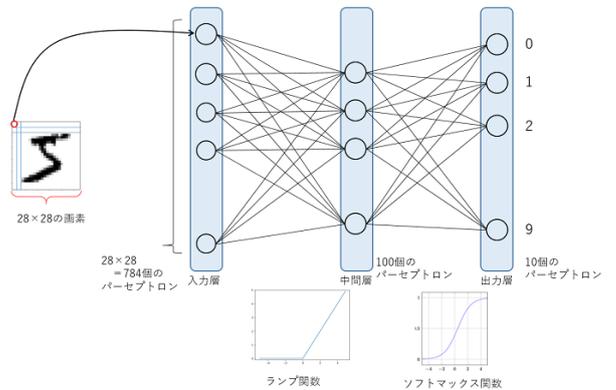
エ データの一部を表示する



オ 学習経過の精度を表示するための関数を定義

カ 一直線のモデルを構築する (relu:ランプ関数

if $x \geq 0$ x else 0)、softmax:ソフトマックス関数



キ 学習経過を記録しながら、学習する

ク 学習記録を表示する

ケ 学習記録をグラフとして可視化する

コ テストデータを使って評価する

サ 画像を予測できる形式に変換

シ 画像を分類する

5 おわりに

新学習指導要領「情報 I」において、プログラミングおよび、データサイエンスが大きな山となるのは間違いない。また、情報科として経験のない大学入学共通テストの対策は、大きな課題の 1 つである。そのような中、今回の研修会で最先端の内容を取り扱って頂き大変参考になった。今後もデータ処理の分野において、全体で教材研究を進め、共有を図りたい。

【投稿論文】

第 15 回全国高等学校情報教育研究会全国大会（オンライン大会）報告

埼玉県立飯能南高等学校 教諭 脇坂 進司

はじめに

2022年8月9日（火）・10日（水）に第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会は、オンラインで開催され、全国各地より約460名の参加者があった。

本研究会からもポスターセッションにて研究会会員数名が発表・質疑応答を行った。研究会以外も多数の方々に参加し、運営協力や自己研鑽の場として関わっていた。

1 大会概要

(1) 大会名称

第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会（オンライン大会）

(2) 日時

2022年8月9日（火）9:30～16:15

開催行事・基調講演・分科会

2022年8月10日（水）9:30～15:30

分科会・ポスターセッション・講評・講演

閉会行事

(3) 会場

オンラインで配信

また、今回はパブリックビューイング会場として工学院大学新宿キャンパスにて対面での発表視聴が行われた。

(4) 目的

全国の情報教育関係者がオンラインでの、講演、研究発表、協議、情報交換等とおして、これからの教科「情報」の在り方及び課題解決の方策を探り、実践的な指導力の向上を図る。

2 内容

(1) 大会テーマ

教科「情報」第3ステージ～「情報Ⅰ」の実践～

(2) 分科会発表

例年同様に多岐にわたる多くの発表が行われた。

2日間に分けて多くの「情報Ⅰ」に向けた授業構成やプログラミング・データサイエンスに関するテーマが多くみられた。

(3) ポスターセッション／企業展示

ブレイクアウトルームによるポスターセッション及び企業展示が数多く行われた。ポスターセッションでは5分程度の説明が繰り返し行い、参

加者は適宜ブレイクアウトルームを移動して発表を聞くという形式である。

本県からは「共通テスト対策用の予想問題の作成」と題して、令和7年度に実施される大学入学共通テストの予想問題の作成について紹介をした。

(4) 講演

講演者：中山 泰一 氏

（電気通信大学大学院情報理工学研究科教授）

演題：「情報Ⅰ、情報Ⅱ、そして情報入試 ～全高情研とともに～」

「情報科」の現状を踏まえ今後どのような問題がおこるのか、その対策及び施策が必要となるかを「情報入試」「情報教員の不足」などの観点から説明がなされていた。

講評・講演

田崎 丈晴 氏

（国立教育政策研究所教育課程研究センター研究 開発部 教育課程調査官

文部科学省初等中等教育局修学支援・教材課

／ 教育課程課 情報教育振興室教科調査官

文部科学省初等中等教育局参事官（高等学校

担当）付 産業教育振興室 教科調査官）

これからの教科「情報」の在り方及び課題解決の方策を探る。学習指導要領に基づいた「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」の目標や学習評価の基本的な流れについて具体的な内容が解説されていた。

3 おわりに

今回の全国大会は、コロナ禍以前の開催と同様に基本は東京都内での現地開催が見込まれている。来年も埼玉県からより多くの参加者があることを願いたい。

最後に、全国大会実行委員の皆様、会場の提供や開催に関わっていただいた大阪の皆様へ感謝を申し上げ、第15回全国高等学校情報教育研究会全国大会（オンライン）の報告とする。

第15回全国大会Webサイト

<https://www.zenkojoken.jp/15online/>

【研究委員会】

情報Ⅰ、1年目の授業を振り返って

2023.1

埼玉県立所沢北高等学校 教諭 沖田敦志

本校の特徴 65分授業

実質値：35回を65分と3回の50分の考査を、50分授業に換算すると47～50回程度

1. 情報Ⅰ教科書に載っているができなかったこと

- 第1章 情報社会 01 情報と情報社会
- 第4章 ネットワーク 20 情報システム
- 21 情報システムを支えるデータベース
- 22 データベースの仕組み
- 第6章 プログラミング 34 探索のプログラム
- 35 整列のプログラム

2. 大まかな実施順

- ① 1学期 「第4章 ネットワーク」
- ② 1学期 「第2章 情報デザイン」
- ③ 2学期 「第3章 デジタル」
- ④ 2学期 「第6章 プログラミング」
- ⑤ 3学期 「第5章 問題解決」 の順
 （「第1章 情報社会」は 適宜）

3. 過去との比較（何を減らした、何を増やしたか）

（1）3年前は実施したが、今年度は未実施

※昨年、1昨年は分散登校や短縮授業の関係で実質30回程度しか実施できていない

	過去
プレゼンテーションソフトウェアの使い方	1時間
動画撮影	2時間

（2）実施したが、昨年より時間を減らしたもの

	過去	今年
知的財産権と産業財産権、著作権に関する内容	3時間	1時間 ^②
情報モラルに関すること	4時間	2時間 ^{①②}
Excelの基本操作	6時間	4時間 ^{③④}

計9時間減

(3) 今年追加したこと

	今年
回路図の説明、真理値表、CPUの動作	1時間⑰
回帰分析とモデル関数	2時間⑳㉑
DNCLの解説、説明	1時間㉒

(4) 3年前より時間を増やしたもの

	過去	今年
HTML&CSS実習	2時間	4時間
デジタルの計算問題	⑮⑯⑰⑱を2時間	4時間⑮⑯⑰⑱
Pythonの実習	動画編集と合わせて5時間	6時間㉒～㉓

計9時間 増

4. 昨年と変わったこと

- 副教材の導入（定期考査は指定されたページから7割出題）
- 授業のスピードアップ
- 情報モラルの時間を減らし、計算問題の演習を多く行った
- ゆとりの時間（動画編集のための動画撮影）の廃止
- 定期考査の問題の大幅な見直し → 知識から思考
- NHK 高校講座を活用
- 極力授業変更をして自習を減した
- データ分析で箱ひげ図、線形分析、回帰分析を追加（理数科は決定係数まで）

5. 変えなかったこと

- 実習時間を極力減らさない
- HTML&CSS実習 5時間（昨年より増）
- 動画編集 2時間（昨年より減）
- Python実習 4時間（昨年より増）

6. 個人的な感想

- 2単位でこの内容は無理
→情報Ⅱを3年の選択で設定しているので、データベースはそちらで実施する予定
→2学期前半（計算演習）と3学期（データ分析と表計算）の内容は詰め込みすぎ（やるにはやったが消化不良）
- 探索や整列のアルゴリズムは教えるべきか？
- 生徒の授業に対する意識はほとんど変わっていない。（共通テスト科目という意識なし）
- 授業にゆとりがない（生徒アンケート 進度が早いが今年の倍以上（半数に近づく））。

令和4年度 学習指導実施表

学年	教科・科目	単 位
1年	情報・情報Ⅰ	2
教科書：高校情報Ⅰ Python (美教出版) 副教材：ベストフィッティング情報Ⅰ (美教出版)		
65分	指 導 内 容	実 施 内 容
1	第4章 ネットワーク 23 個人による安全対策 24 安全対策のための情報技術 ★PC室利用のオリエンテーション	【実習】 オリエンテーションを兼ねてインターネットの「光と闇」についてグループ内で1分間プレゼン。 【講義】 用語解説 KeyWord Pルウェア,セキュリティホール,不正アクセス,サイバー犯罪,ブロックチェーン,メタバース,NFT 【実習】 PC室の利用方法について(パスワード当て,パスワードの変更方法の説明) 【実習】 GoogleMapを使用して,シオタグから場所を特定する。 KeyWord パスワード,情報セキュリティ,不正アクセス禁止法,個人情報,プライバシー,肖像権,パブリシティ権
4	03 法規による安全対策 04 個人情報とその扱い	【講義】 NHK高校講座「社会と情報」第7回(インターネットで何?)視聴。視聴後、用語について補足 【実習】 ネットワークコマンドを使用しながら仕組みを理解、「確認くん」サイトを使用して、プライベート・グローバルアドレスの説明 KeyWord プロトコル,IPアドレス,ドメイン名,DNS,NAT,パケット交換,回線交換,ルータ,ベストエフォート型,ISP 【実習】 通信キャリアのサイトをみながら,料金プランを見て,何が無料なのかなどグループで話し合う。 KeyWord 平行して,MACアドレス,フィルタリングとBYODの説明をしつつ,個人端末のBYODへの申請。申請後接続確認。併せて,使用方法の確認
5	15 コンピュータの構成と動作 自習(大森引率)	BYOD,Wi-Fi,MACアドレス,フィルタリング,OS,Bluetooth,USB,HDMI,IEEE802.11,イーサネット ネットワークに関する内容の副教材の問題を解く。 【講義】 副教材の問題を解きながら,第4章全体の復習。 【実習】 電子メールの仕組み,コミュニケーション手段としての電子メールの特徴,stアカウントを使用して電子メールの送受信の実習。 KeyWord POP,IMAP,DNS,TO,CC,BCC
5	第4章 ネットワーク 19 Webページの閲覧とメールの送受信 第2章 情報デザイン 07 コミュニケーションとメディア	【講義】 NHK高校講座「社会と情報」第6回(プレゼンテーションに挑戦)視聴。Webページの特徴など説明 【実習】 Progateの「HTML & CSS 初級編」コースを使用したHTML&CSSのコーディング (最低,初級編,「コンテンツをつくるまで」実習時間180分を想定) KeyWord 半角,全角,CMS,HTML,CSS,セレクトラ
7	08 情報デザインと表現の工夫 09 Webページと情報デザイン ★Progateを使用したHTML&CSS実習①	【実習】 2回 情報デザイン,ネットワークに関する内容の副教材の問題を解く。 【実習】 3回目 【実習】 4回目 【実習】 ネットの仕組み,Webの仕組み,HTML等を理解した上で改めて情報セキュリティに関して実習を通して学ぶ。 KeyWord 誤り符号,暗号化,公開鍵方式,秘密鍵方式,SSL/TLS,デジタル署名,フィッシング
8	★Progateを使用したHTML&CSS実習② 自習(大森引率)	【実習】 2進数,補数の計算 KeyWord n進数,補数
7	定期考査(50分) 定期考査 解説 第3章 デジタル 10 デジタル情報の特徴	【講義】 定期考査の解答解説 【実習】 計算問題① 情報量 KeyWord アナログ,デジタル,ビット,バイト,情報量
15	11 数値と文字の表現	【実習】 計算問題②:2進数⇄10進数,2進数⇄16進数,補数の計算 KeyWord n進数,補数
16	16 コンピュータの性能	【実習】 計算問題③:2進数の小数⇄10進数の小数 【講義】 Excelやプログラミングでの美数計算における注意点(誤差)、浮動小数点数の表し方 KeyWord 丸め誤差,演算誤差,浮動小数点数,実数
9	12 演算の仕組み 15 コンピュータの構成と動作 16 コンピュータの性能	【講義】 論理回路の説明後,。半加算器,全加算器の解説・説明 キャンシユメモリの説明,CPUの動作と計算の仕組みについて 【実習】 回路図から真理値表を作成 計算問題④:1秒間に処理できる命令の数 KeyWord AND,OR,NOT回路,真理値表,半加算器,全加算器,主記憶装置,プログラムカウンタ,レジスタ,演算装置,アセンブラ,キャッシュ,メモリ,クロック信号,クロック周波数
18	11 数値の文字の表現 13 音のデジタル化	【講義】 NHK高校講座「社会と情報」第3回(デジタルとアナログ)視聴 周波数と音程,サンプリング周波数による聞こえ方の違い,動物の聴覚,ハイレゾと標本化と量子化 【実習】 計算問題⑤:情報のデータ量の計算(音) KeyWord 文字コード,標本化,量子化,符号化,標本化定理,標本化周波数,ハイレゾ

10	19	14 画像の表現 動画の表現 (副教材を使用) ADVANCE テータの圧縮と効率化	【講義】 NHK高校講座「社会と情報」第4回 (デジタルデータの特徴) 視聴、動画の仕組みについて、圧縮について 【実習】 白黒ドットアートを書いて符号化し隣の人の符号を伝達し、ドットアートを再現 計算問題⑥: 情報のデータの量の計算 (静止画、動画、圧縮) KeyWord 標準化、量子化、解像度、画素、4K、8K、JPEG、MPEG4、フレームレート、FPS、スローモーション撮影	教室
10	20	第1章 情報社会 05 知的財産権の概要と産業財産権 06 著作権	【講義】 知的財産権について、著作権について、YouTubeの特例。 【実習】 LoloScope2の基本操作。動画編集基礎① KeyWord 知的財産権、産業財産権、特許、実用新案、意匠、商標、著作権、著作人格権、公衆送信権、翻訳権、著作隣接権、例外規定、引用	PC室
10	21	★動画編集ソフトウェアの使用① ★動画編集ソフトウェアの使用② ★作品制作の指示	【実習】 LoloScope2の基本操作。動画編集基礎② 次回以降の実習の説明 (動画編集は各自のスマホで作業、動画編集アプリの紹介)	PC室
10	22	★Progateを使用したPython実習 ★30秒以内の用語解説動画作成	【実習】 Python: Progateの「Python I」全部、「Python II」全部、「Python III」の9: returnの性質まで (実習時間240分を想定) 動画作成: 元動画は各自授業時間以外で撮影 (宿題)、授業中は編集のみ (実習時間120分を想定) KeyWord フログラミング、アルゴリズム、文字列型、数値型、if、for、while、リスト配列、関数	PC室
11	23	第6章 フログラミング	【実習】 Pythonと動画編集を合わせて6時間の 2回目 (解説: テータ型、if)	PC室
11	24	30 アルゴリズムとフログラミング	【実習】 Pythonと動画編集を合わせて6時間の 3回目 (解説: リスト (配列)、for文)	PC室
11	25	31 フログラミングの基本	【実習】 Pythonと動画編集を合わせて6時間の 4回目 (解説: while文)	PC室
11	26	32 配列	【実習】 Pythonと動画編集を合わせて6時間の 5回目 (解説: 関数)	PC室
11	27	33 関数	【実習】 Pythonと動画編集を合わせて6時間の 6回目 (解説: random関数の話)	PC室
12	28	定期審査 (50分)	【講義】 定期審査の解答解説	教室
12	29	★作成した動画の監賞&相互評価	【実習】 作成した動画の相互評価 (動画は教員が1作品ずつ提示)	PC室
12	30	第6章 フログラミング 31 フログラミングの基本 ★EXCEL基礎	【講義】 PythonとDNCLの違い。 【実習】 副教材のDNCLの問題演習 (for文、if文、配列、関数) Excelの基本操作① 文字入力、コピー、移動、列幅の調整、四則演算 KeyWord DNCL	PC室
1	31	第5章 問題解決 25 テータの収集と整理 26 ソフトウェアと利用したテータの処理 ★EXCEL基礎	【講義】 オープンテータの話、全数調査と標本調査の違い、推定の話、代表値の特徴 【実習】 Excel基本操作② 関数の使用方法 (sum、average、max、min、median、stdevなど) 引数に1つの範囲を指定する関数の使用方法) KeyWord オープンテータ、全数調査、外れ値、欠損値、関数	PC室
1	32	27 統計量とテータのR値 ★EXCEL基礎	【講義】 箱ひげ図、標準の意味 【実習】 Excelの基本操作③ グラフ作成 (箱ひげ図)、絶対参照と相対参照、引数が2つ以上ある関数の使用方法 (rank、eq、if) KeyWord 標準偏差、四分位、四分位範囲、箱ひげ図、外れ値	PC室
1	33	28 時系列分析と回帰分析 ★EXCEL基礎	【講義】 平滑化の話、推定の話、相関と回帰の違い 【実習】 Excelの基本操作④ グラフ作成 (折れ線グラフ、散布図)、引数が2つ以上ある関数の使用方法 (correl、eq、if) KeyWord 時系列分析、移動平均法、相関係数	PC室
1	34	28 時系列分析と回帰分析 ★EXCEL応用	【講義】 回帰分析、モデル関数と決定係数 【実習】 Excelの応用① 折れ線グラフ、散布図にモデル関数のグラフ表示 (線形近似の表皮)、モデル関数から予測 KeyWord モデル関数、直線回帰、決定係数	PC室
1	35	29 モデル化とシミュレーション ★EXCEL応用	【講義】 期待値について 【実習】 Excelを使用して、サイコロ10個同時に振った時の出目の平均値を出す作業を1万回実行、その後ヒストグラムを描く KeyWord 確率的モデル、乱数、モンテカルロ法、	PC室

↑ここまで実施済み

2	36	自習 (大他)	待ち行列について ※昨年度はこのタイミングで、金融広報アドバイザーによる金融リテラシー講座を入れた (本年度は時間的に厳しく見送りの)	教室
2	37	ADVANCE 確定的モデルのシミュレーション ★EXCEL応用	【講義】 金利の話 【実習】 Excelを使用して、リボ払いのシミュレーション、一定額を毎年積み立てた場合の試算額のシミュレーション、元金均等の返済のシミュレーション KeyWord 複利、リボ払い、奨学金	PC室
2	38	定期審査 (50分)	【実習】 定期審査 (50分)	教室

題材名：目指せ教育系 YouTuber！

ミッション：教科書 P14～19、P44～59、P64～67 に出ている、重要語句や計算問題等の解説動画を 15秒～30秒で作成せよ。

(単元名：情報デザインと表現の工夫、デジタル情報の特徴、著作権)

題材設定の理由

(1) 生徒観

YouTube や TikTok などスマートフォンで動画に親しんでいるが、実際に作成したことがある生徒はごく一部である。また、情報の収集能力はある程度備わっているが、発信する力が弱い。著作権に関して知識はあるが体験や経験が乏しく、学んだことを応用し適切に活用することができない。

(2) 題材観

動画制作は、今後プレゼンテーションアプリ以上に必須となる技術となることが予想されるが、動画編集ソフトウェアを使いこなす技術を身につけさせるだけの実習は、教科「情報」の意図するところではない。ただ、動画を編集し作品を制作する行為は、情報Ⅰでの情報表現を学ぶ「情報デザイン」、解像度やフレームレート、圧縮方式など学ぶ「デジタル」、著作権や肖像権を学ぶ「情報社会」、と多岐にわたる分野を網羅することができる。

(3) 指導観

以下の単元の指導目標の通り。

1 単元の指導目標

- (1) 動画を作成することにより、デジタル表現の特徴を理解する。
- (2) 著作物の利用について理解し、著作権を侵害しないように動画を作成する。
- (3) TikTok や YouTube 独自のガイドラインを知り、著作権に敏感になりつつも、適切な活用方法を学ぶ。
- (4) 他者の作品を見て評価することを通して自身の作品を振り返り、今後の制作に活かす。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・動画の仕組みについて理解している。 ・動画の特徴や作成方法について理解できる。 ・著作者と伝達者の権利についての法規やルールについて理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報を適切にデザインするための方法を説明することができる。 ・意図した動画にするためのアプリケーションを活用して工夫適切に表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・動画の制作に意欲的に取り組んでいる。 ・自己評価や相互評価を行い、フィードバックを行って改善しようとしている。 ・著作物の利用に関し、著作権を侵害しないように取り組んでいる。

3 指導計画事例 (5時間分 ただし1時間は65分)

※評価の観点 【知】知識・技能【思】思考・判断・表現【主】主体的に学習に取り組む態度

	学習内容	学習活動 / 【】は評価
1	<ul style="list-style-type: none"> ・著作権 ・動画作成の基礎【実習】 	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント教材を使用し知的財産権および著作権についての知識を学ぶ【知】。 ・事例紹介【知】【思】 YouTube の場合 「パーマ大佐 森のくまさん」の例 「嘉門達夫 替え歌メドレー」の例 ・PC用動画作成アプリケーション (LoiLoScope2) の基本的な使用方法。【知】

2	<ul style="list-style-type: none"> 動画作成の基礎【実習】 動画制作アプリの紹介 今後の実習の進め方についての説明 	<ul style="list-style-type: none"> PC用動画作成アプリケーション（LoiLoScope2）を使用して、動画編集の基礎（素材の切り貼り、トリミング、字幕、BGM、エフェクト、ピクチャーインピクチャ、出力）を学ぶ【知】【思】。 代表的なスマートフォン用のアプリ（iMovie、PowerDirector、InShot）の紹介【知】 実習内容の説明と、今後の作業の進め方についての説明
3 4	<ul style="list-style-type: none"> 動画制作（プログラミング実習と並行） 	<ul style="list-style-type: none"> 事前に自身で撮影した動画を編集。【知】【思】【主】
5 本 時	<ul style="list-style-type: none"> 動画発表会（相互評価） 	<ul style="list-style-type: none"> 他人の評価を通し、自分の作品を振り返り、どう改善すれば良いか意欲的に考え、今後の作品制作につなげる【思】【主】。

4 授業実践（本時の学習内容）

題材名「動画発表会」

（1）指導目標

- 各自制作した、動画をお互いに見せ合い相互評価することにより、単に評価するだけでなく、自身の作品を振り返り改善点を挙げ、今後の動画作成に活かす。

（2）本時の展開（5／5時間） ※65分授業

※評価の観点 【知】知識・技能【思】思考・判断・表現【主】主体的に学習に取り組む態度

	時間	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導 入	10 分	<ul style="list-style-type: none"> 今回の動画作成の主旨の確認 発表順について(ランダム)説明 	<ul style="list-style-type: none"> 表計算ソフトウェアでrandom関数を説明 	<ul style="list-style-type: none"> random関数がどのような場面で活用できるかを考察させる【思】
展 開	50 分	<ul style="list-style-type: none"> 相互鑑賞 著作権についての補足 	<ul style="list-style-type: none"> 教員主導で10作品ごとランダムに提示。 1作品ごと6段階で評価。 10作品ごとにグループ内での評価 著作権についての確認 事例紹介(スタジオジブリの画像素材) 	<ul style="list-style-type: none"> 今回の相互評価の目的は、他人の作品を鑑賞し、良い点を見つけ今後の自身の作品に活かすことである。そのため最終的には自分の基準（好き嫌い）でよいと伝える。【主】 著作権を遵守しつつ、過剰に委縮せず活用できるものを適切に利用し自身の作品に活かすことができるように指導する。【知】【思】
ま と め	5 分	<ul style="list-style-type: none"> まとめと振り返り 	<ul style="list-style-type: none"> 本時の振り返り 他人の評価を通し、自分を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> 他人の評価を通し、自分の作品を振り返り、どう改善すれば良いか意欲的に考え、今後の作品制作につなげる。【主】

この指導案の内容は、昨年度「情報の科学」で実施したもの。
科目名「情報Ⅰ」と教科書を今年度のものに変更している。

情報Ⅰ 1 学年

金融広報アドバイザーによる金融リテラシー講座を踏まえた確定的モデルによるシミュレーション

1 単元の指導目標

- (1) 確率的モデル（モンテカルロ法）と確定的モデル（金利や返済方法）を作成し、表計算ソフトウェアでのシミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解する。
- (2) シミュレーションを適切に行うとともに、その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考える。
- (3) 生活の中で使用させる数式によるシミュレーションを通して、返済方法の知識（元利均等、元金均等などの違いなど）や将来お金を借りることのメリット・デメリットなどを学ぶ。

2 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・ 確定的モデル（ローンの返済額等）のモデル化する方法、シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解している。	返済額について適切な数式モデルを考えることができる。 その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えている。	問題解決において表計算によるシミュレーションを積極的に活用することを通じて情報社会に主体的に参画しようとしている。

3 指導計画事例（3時間分 ただし1時間は65分）

※評価の観点 【知】知識・技能【思】思考・判断・表現【主】主体的に学習に取り組む態度

	学習内容	学習活動 / 【】は評価
1	・ モデル化とシミュレーション ・ 確率的モデル	・ モデル化やシミュレーションの目的や手順を理解する【知】。 ・ 表計算ソフトウェアを使用して乱数による確率モデルを使用してコインの裏表の出現回数の試行を行い、期待値と比較して考察する【思】。
2	・ 金融リテラシー講座 (金融広報アドバイザーによる「暮らしのお金の金利」の話)	・ リボ払いの仕組みと問題点や住宅ローンなどお金を計画的に借りるメリットと返済方法の知識（元利均等、元金均等などの違いなど）を学ぶ【知】。「お金に働いてもらう」という視点から資産形成についての知識を学ぶ【知】。
3	・ モデル化とシミュレーション ・ 確定的モデル	・ 表計算ソフトウェアで正しく式を立てることができる【知】。表計算ソフトウェアで絶対参照、関数を適切に使用することができる【知】。 ・ リボ払いや返済方法のシミュレーションを行い、その結果から考察することができる【思】。 ・ 金利や借入金額など数値を変えることにより将来実際に活用できるように意欲的に取り組んでいる【主】。

4 授業実践（本時の学習内容）

題材名「金融広報アドバイザーによる金融リテラシー講座を踏まえた確定的モデルによるシミュレーション」

（1）指導目標

- ・前回、金融広報アドバイザーによる講義を通じて学んだ、リボ払いや返済方法の仕組みを数式にあてはめシミュレーションを行う。また、金利の仕組みについて理解しメリット・デメリットを考える。

（2）本時の展開（3／3時間） ※65分授業

※評価の観点 【知】知識・技能【思】思考・判断・表現【主】主体的に学習に取り組む態度

	時間	学習内容	学習活動	指導上の留意点／○評価
導入	5分	・時間外のATMの引き出し手数料と普通預金の金利を調べる。	・インターネット調べ、手数料分と同額の金利を得るにはいくら貯金すればよいか、電卓で計算	・%を100分の1に直せる。「預金額×利率＝利息」から「預金額＝利息÷利率」が思いつく【思】。
展開	50分	・リボ払いの手数料の計算とシミュレーション	・手数料率15%、定額設定額10000円で12月に30万円、2月に2万円の買い物をした場合の月々の返済額と返済期間を計算する。計算後数値を変えてシミュレーション。	手数料の計算式が立てられる。絶対参照が使用できる月々の利息は年利÷12で計算できる【知】。 実際のリボ払いの手数料率を調べシミュレーションできる【思】【主】。
		・返済方法（元利均等、元金均等、アドオン方式）の計算とシミュレーション	・借入金額10000000円、で金利4.5%、返済期間3年（36回）の場合、返済方法によって元金の減り方と月々の利息を計算する。計算後シミュレーション。	各方式の計算式を立てられる。PMT関数が説明書通りに活用できる【知】。借入金額、金利、返済期間など変えながらシミュレーションを行い、結果から考察する【思】【主】
まとめ	10分	・まとめと振り返り	・本時の振り返り ・数値を変えて計算することによって感じたこと考えたことを話し合う。	シミュレーションをした結果のメリット、デメリットを話し合う（リボ払いの問題点を挙げる）【思】【主】。

（3）教材

「高校情報I Python（実教出版）」、金融広報アドバイザーの資料、自作ワークシート、シミュレーション用の表計算ソフトウェアファイル

（4）課題・考察

- ・金融広報アドバイザーの講演内容を活かしきれていない。（教員側の知識不足で資産形成のシミュレーションができなかった。）
- ・設定時間が短く与えた数式を表計算用の式に落とし込むことで精いっぱい、シミュレーションまでたどり着けない生徒が一定数いた。もう1時間必要であった。（65分授業で4回、50分授業で5回必要）

【研究委員会】

【研究委員会】

paiza ラーニングを使用した情報 I の実践的なプログラミング学習授業実践

埼玉県高等学校情報教育研究会 研究委員 埼玉県立春日部高等学校 高野将弘

(1) はじめに

本校生徒は、学習に対する意識が高い。ほぼ全員が共通テストを受験し大学進学を多くの生徒が目指す高校である。今年度の生徒は、中学校までで6割程度の生徒がプログラミングを経験していた。本校では、情報 I を一年次に実施する。1 学年は約 360 名で、1 クラス 40 名、9 クラス展開で、文理混合でクラス分けをしており、担当教員は1名である。また、情報 I の授業は、コンピュータ室で実施しており、生徒全員がデスクトップ PC と共に、一人1台所有の iPad も使用している。今回は、2022 年の 1 学期に本校で実施したプログラミングの授業実践を紹介する。

(2) 教材の目的

本授業を通して、アルゴリズムの理解や考えを深める。それとともに、実際に世の中で使われているプログラミング言語であり、共通テストに出題される可能性が高い構造に似た Python3 を使い、表現する技能を身に付ける。

(3) 教材の説明

(i) 使用言語

Python3

(ii) 使用教材

- paiza ラーニング (Python 体験編、Python 入門編)
<https://paiza.jp/works> 教材の画面を図1に示す。

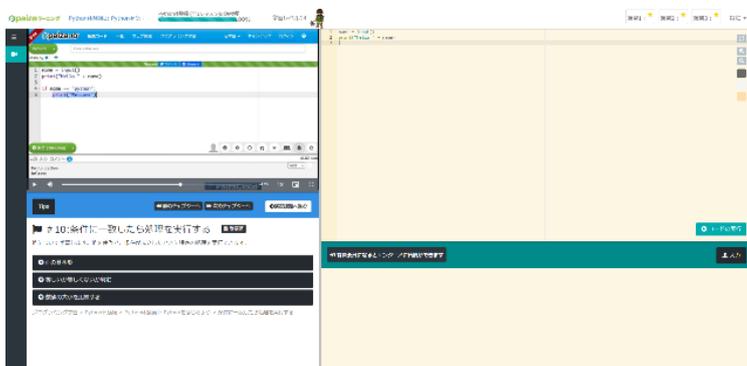


図1 paiza ラーニングの画面例

- 教科書：実教出版 高校情報 I Python

(iii) 教材の説明

paiza ラーニングは、環境設定の必要がなく、ブラウザを使用して、さまざまな言語でプログラミングができるサービスである。また、プログラミング初学者から上級者まで、幅広い能力に合わせた講座が準備されている。講座内のチャプタを一つずつクリアしていくことで学習を進めることができる。チャプタでは、図2に示すような3分程度の動画閲覧しながら、実際に自分自身でプログラミングできる。プログラムは、動画画面内で、即時実行できる。



図2 paiza ラーニング 学習動画例

また、当該チャプタ内の知識技能を使うことで解ける演習課題にチャレンジができる。期待する出力値が表示できるように、プログラムを部分的に修正したり追記したりする演習課題や、ゼロベースでプログラムを記述する物も準備されている。演習課題をクリアするとスターを手に入れることができ、学習ステータスがレベルアップする。それに伴い、キャラクタが育つシステムも導入されている(図3)。

学習ステータス



👑 Lv.70 奇跡の騎士

📄 学習チケット所持数 6 / 6枚
🏆 レッスン完了数 11 / 11レッスン
🌟 演習課題完了数 144 / 144問

🐦 ツイートする

図3 学習ステータス例

(iv) 教材を選んだ理由

・環境設定が不要

プログラミングの授業を実施するうえで、コンピュータ1台ずつ環境設定を教員が行うのは非常に大変である。paiza ラーニングは、環境設定が不要で、ブラウザが使用できる端末からであれば、どの端末からでもすぐに学習が始められる。

・どこでも学習を進められる

環境設定が不要でブラウザベースで動作するため、授業中は勿論、自宅のコンピュータや生徒が使用する iPad、Chromebook、スマートフォンでも、インターネット環境さえあれば学習を進めることができる。このため、家庭学習、反転学習にも最適である。また、コロナ渦において、授業に出席できない生徒であっても自宅か

ら、授業と同内容を学習できる。

・生徒の興味関心をひく動画教材

動画では、親しみやすいキャラクタが採用されており、動画には声優の音声が入っている。とても聞き取りやすく、生徒の興味をひくものとなっている。

2015年に埼玉県高等学校情報教育研究会より発表した第15号情報教育研究会誌「反転学習を意識した動画教材の作成」

(<https://www.saikojoken.net/wp-content/uploads/2019/08/kaishi15.pdf>)

より、動画教材は生徒の興味を引くことができ、学習意欲が高まるとともに、生徒が自発的に学習に向かえる反転学習につながる有効な教材と分かった。それと共に、動画教材を0から制作するのは時間的にも労力的にも大変であるということも分かった。paizaラーニングでは、生徒の興味をひきつけられ、かつ理解が深まる高品質な動画教材が準備されている。

・演習課題で理解度を確かめる

プログラミングの授業において、求められる能力が身につかないと考えられる実習内容は、プログラムの丸写しである。単にプログラムを丸写しても、身に付けたいアルゴリズムのしくみや構造に関して、理解することは難しい。そこで、求められる結果が表示されるように、問題を解くことが重要と考える。

paizaラーニングでは、レッスン内の各チャプタに演習課題が数問付属しており、生徒はアルゴリズムをよく考えてプログラムを書く必要があるため、学習指導要領に記載された、「目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現」する、思考力、判断力、表現力を身に付けられる。

また、授業中にプログラミングの問題を生徒に解かせた場合、プログラムの検証が必要になる。プログラムの検証を、全クラス360名分を1人で行うというのは、非常に厳しいと考える。

paizaラーニングでは、演習課題を解くと自動的に採点が行われ、正解不正解を判定してくれるため、教員の負担を軽減してくれるだけでなく、すぐに結果が分かるため、間違った問題に再度チャレンジできる仕組みとなっており、トライ&エラーにつながることでより生徒の理解を深められる。また、演習課題の完了度合いを確認することで、生徒のつまづきを発見することもできる。



図4 演習課題の判定結果画面例

・無料(学校フリーパス)

paizaラーニングの使用には、アカウント登録が必要である。アカウント登録は、無料ででき、いくつかの講座を受講することができる。有料会員になることですべての講座が受講できる。2022年現在、「paizaラーニング学校フリーパス」があり、教育機関向けに無料で使用できるコードを配布している。

https://paiza.jp/works/lp/free_pass

(v) 本単元の全体の指導計画

本校のプログラミング実践では、学習指導要領や教科書の内容に沿った形で授業をすすめた。paizaラーニングに準備された講座のままでは、これらに一部沿わない、または、授業時間が足りなくなる可能性があったため、必要なチャプタをピックアップして授業内で使用した。表1に、本単元の全体の指導計画を示す。

表1 プログラミング単元の指導計画

授業	内容	講座	チャプタ
1時間目	アカウント登録・アルゴリズムとプログラミング・フローチャート・基本構造		教科書を使用
2時間目	順次構造・表示(print)・エラー・コメントアウト・数値	体	02 初めてのプログラミング 03 間違いやすいポイント 04 コメントを書く 05 数値を扱う
3時間目	計算・演算子・変数・標準入力	体	06 プログラムで計算する 07 変数にデータを入れる 08 データを受け取る
4時間目	選択構造(if, else)	体	10 条件に一致したら処理を実行する 11 条件に合わせて処理を変える 12 数値を分類する
5時間目	モジュール・random・選択構造(if, elif, else)	入1	06 サイコロを作ろう
		入2	04 おみくじを作ってみよう
6時間目	反復構造(for, while)・forとifの組み合わせ	入3	01 数値を繰り返し表示してみよう 02 条件に合わせてくり返してみよう1
		体	15 複数データを分類する
7時間目	リスト	入4	01 リストとは何かを学ぼう 02 リストを作ろう 03 リストの要素を取り出してみよう 04 リストを操作しよう
8時間目	リストと反復構造・split・2次元リスト	入4	05 ループでリストを処理しよう 06 カンマ区切りデータを、splitで分割しよう
		入6	01 2次元リストとは何か学ぼう 02 2次元リストを作成する
9時間目	2次元リストと反復構造	入6	03 2次元リストを操作する1 04 2次元リストを操作する2 教科書：2次元配列と反復
10時間目	関数	入7	01 関数について学習しよう 02 関数を作ろう 03 引数と戻り値を追加しよう 04 スコープを理解しよう
11時間目	探索のプログラム		教科書を使用
12時間目	整列のプログラム		教科書を使用

※paizaラーニングの講座名は次の通りに省略する

python 体験編：体 python3 入門編：入
なお、python3 入門編の講座には、レッスンの階層が存在するため、次の様に表す。Python3 入門編の講座、レッスン3の場合の例：入3

(vi) 授業の流れ (1チャプタ分)

1チャプタ分は、表2の流れで実施する。

表2 1チャプタ分の授業の流れの例

時間	内容	留意点
5~10分	動画の内容を解説しながら入力	生徒がより興味関心を示すように、プログラムの内容一部変更。入力が単調、多い箇所は、入力データを一部配布した。
5~15分	演習課題	課題の進行に差が出るため、早く終わった生徒は、サポートに回るもしくは、python3 入門編の授業未実施部を進める。

(4) 評価

今年度より観点別評価を取り入れることとなっている。それぞれの項目で、ルーブリック評価により、総合的に評価を算出する方法をとった。表3にプログラミング単元の、観点別評価例を示す。

表3 プログラミング単元 観点別評価例

●知識・技能 (定期考査・小テスト・実習で評価)

	A	B	C
アルゴリズムとプログラミング	アルゴリズムやプログラミングとはどのようなものか、十分に理解している。	アルゴリズムやプログラミングとはどのようなものか、概ねに理解している。	アルゴリズムやプログラミングとはどのようなものか、理解が不十分である。
プログラムの基本知識	プログラミング言語の種類やエラー、モジュールなどに関して十分に理解している。	プログラミング言語の種類やエラー、モジュールなどに関して概ね理解している。	プログラミング言語の種類やエラー、モジュールなどに関して、理解が不十分である。
基本構造	プログラムの基本構造を十分に理解している。	プログラムの基本構造を概ね理解している。	プログラムの基本構造の理解が不十分である。
コンピュータリテラシー	タイピングやマウス操作がスムーズに行える。	タイピングやマウス操作がある程度スムーズにできる。	タイピングやマウス操作がぎこちなく、時間がかかる。

●思考・判断・表現 (定期考査・小テスト・実習で評価)

	A	B	C
アルゴリズムの思考	与えられた課題から、論理的なアルゴリズムを考えることができる。	与えられた課題から、アルゴリズムを、概ね考えることができる。	与えられた課題から、アルゴリズムを考えることができない。
アルゴリズムからプログラムへの表現	アルゴリズムから、プログラムへ表現し実行できる。	アルゴリズムから、プログラムに概ね表現し実行できる。	アルゴリズムから、プログラムに表現できない。実行できない。
プログラムの効率	課題を達成でき、効率的なプログラムを表現できる。	課題が達成でき、効率的なプログラムの表現に改善の余地がある。	課題の達成ができない。効率的なプログラムを表現できない。
演習課題の解答速度	目標解答時間より早く解答できる。	目標解答時間で概ね解答ができる。	目標解答時間で解答できない。

●主体的に学習に取り組む態度(実習で評価)

	A	B	C
実習に取り組む態度	paiza ラーニングに、自ら積極的に取り組み、わからない箇所は、質問をしたり、仲間通しで教えあったりしている。	paiza ラーニングに、取り組み、わからない箇所は、質問をする。	Paiza ラーニングへの取り組む態度が不十分である。
学習を自ら進めようとする態度	paiza ラーニングの演習課題を、与えられた演習課題の範囲を大きく超えて完了させ、自ら学習を進めている。	paiza ラーニングの演習課題を、与えられた演習課題の範囲を完了させている。	paiza ラーニングの演習課題の完了が不十分である。

(5) 教材に対する留意事項

●プログラミングが早い生徒と遅い生徒の授業内での共存

プログラミング学習は、アルゴリズムの思考力やコンピュータリテラシーなどで、生徒間で差が出るため、早く演習を終了した生徒に対しては、新たな課題を提示したり、まだ終わっていない生徒に対してアドバイスをしたりするなどの指示が重要である。また、授業内で終わらない生徒も出てくるが、動画を生徒所有のiPadなどで閲覧し授業外でも、課題に取り組むことができるため、次回授業までに各自実施する指示をした。授業外でわからない点は、生徒同士で教えあったり、教員に質問をしに来たりする生徒が見られた。

●生徒に合わせたプログラミングのテーマ変更

今回使用した paiza ラーニングのプログラミング内容は、テーマが RPG ゲームのものとなっており、十分に生徒の興味関心を引くことができると考えられるが、一部の演習課題をより生徒の関心に合わせて変更して授業内で取り扱った。例えば、random 関数と選択構造の内容である5時間目の授業では、おみくじがテーマであったが、ガチャ(アイテムなどが、確率などの設定により手に入るゲームシステム)のテーマに一部変更し授業を実施した。確率操作をして、レアアイテムをより入手しやすくするなど、プログラムの書き換えなども行った。

●解答速度も評価の観点とする。

コンピュータリテラシーや、アルゴリズムの思考、プログラムを書く能力などは、速さも重要なポイントであると考えられる。共通テストにおいても、限られた時間の中でアルゴリズムを考え、解答する必要がある。

今回の授業では、演習課題の難易度や複雑さを教員自身が一度解いて確認して、目標解答時間を設定し、目標解答時間内で課題を完了できた生徒を記録した。これにより、目標時間内に解答を完了したいという生徒の意欲がわき、授業内にメリハリが出るとともに、生徒の能力や技能の成長も見られた。また、この評価の観点も含めることにより、演習課題の予習復習が、生徒自ら実施されている様子も確認できた。

●授業未実施の演習課題は、任意で取りませ成果を

提出できるようにする

今回の授業の中では、学習指導要領や教科書の内容に合わせて、授業時間数を考慮したりして、「python3 入門編」のすべてのレッスン、チャプターまた、演習課題を実施していない。この未実施の演習課題の一部は、授業内で学習した知識で解答可能である。このため、期末考査までの課題として、任意で取り組ませた。意欲のある生徒は、これらの課題に取り組んでいた。また、夏季休業中に、任意の課題として、授業で実施していない内容のレッスンや演習課題を自ら進めた場合は、成果を提出できるようにしており、プログラミングに興味関心の高い生徒のさらなる学びを提供できるとともに、生徒の主体的に取り組む態度も教員側から見える化できた。

(6) ふりかえり

今回、paiza ラーニングを使用しプログラミング単元の授業を進めることで、授業が非常にスムーズに実施できた。プログラミング単元の授業を実施する際の課題となっていた、演習課題の作成と、その採点が実装されていることで、業務を軽減し、教材研究や授業準備の時間を十分に当てたり、生徒の質問などに十分に時間をとって解答したりでき有意義に業務を進めることができた。

授業を組み立てるうえで、プログラミングを授業内で体系的に実施するのは、あまり経験がなかったため、より分かりやすい授業の流れにするためにも、paiza ラーニングのレッスンの順番なども参考になった。

また、コロナ渦において、自宅待機中で授業にオンラインで参加可能な生徒は、Google meet(オンラインミーティングサービス)で接続し、paiza ラーニングを教室にいるのと同じ環境で実施することができた。個別の質問もできるように meet で部屋を準備した。発熱、体調不良などでリアルタイムでの授業が受けられない生徒に対しては、授業の進行度を授業支援サービス(Google の classroom)などで伝えることで、回復した後に自ら動画を使用して学習することで、授業への参加がスムーズであった。

そのほかにも生徒の能力に応じて paiza ラーニングはそれぞれ良い面があった。プログラミングが得意な生徒は、既に紹介した通り、自分自身で未実施の演習課題を進めたり、未学習のレッスンを動画を閲覧し、学習を進めたりすることができた。また、プログラミングが不慣れな生徒は、授業中にじっくりと考えて取り組み、わからない箇所をまず自分で動画を見て学習しなおすように使用ができていた。

課題としては、表 1 にも上げた通り授業時間が 12 時間にも及んだことである。今回実施してみて 12 時間でも非常に時間がタイトな状況であった。情報 I の単元すべてを 2 単位で十分に取り組むうえで、同じ能力が身に着けられる上、さらにプログラミングに充てる授業数を削減する必要があるかと考えている。そのためにも、paiza ラーニングの動画を、反転学習動画教材として授業前に閲覧し、取り組んでくることを前提として授業を進めることでこれが実現できると考えている。その場合、授業内では、演習課題を取り組み、わからない箇所を個別に対応したり、つまづきが起きそうな箇所は、一律で解説を入れたりすることができる。これができると、今年度実施した授業よりも、より生徒同士の学びあいや、教員の生徒一人ひとりへの細やかな指導も行き届くと考えられる。

初年度の情報 I のプログラミング単元の授業として、

生徒に身につけさせたい能力、また実際にアルゴリズムをコードを経験させたい内容を概ね実施することができたと考えている。本授業を通して、実際に Python3 のコードを書いた生徒たちからは、「コードを書くのは抵抗があったがコードが動いたときは、うれしかった」や「いろいろなサービスの裏側で動いている実際のプログラミング言語を書けたのがうれしい」「もっとやりたい」「セキュアプログラミングとは何ですか?」などの声があった。実生活で使用されているプログラムと同じもの触れるというのは、生徒にとって興味関心が高く、社会と授業のつながりや自己肯定感、プログラミングへのさらなる学習意欲、更には大学で学習したい学問の方向性にも関係してくると感じた。次年度以降、より生徒が興味関心を持ち、論理的な思考能力を高められ、効率も高めたプログラミング単元の授業を展開していきたい。

【投稿論文】

micro:bit を使ったプログラミング授業実践と STEAM 教育的要素の有用性について

埼玉県立北本高等学校 教諭 坪井 啓明

1 はじめに

これまで主に Scratch を使ったプログラミングの授業実践を続けてきたが、今年度新たに micro:bit を用いた授業を行った。実践例も増え、プログラミング的思考の育成に関する知見も溜まってきたため、これまでの実践も含め本論文にて報告する。ただし、ある程度時間をかけて試行錯誤する演習が主であり 2025 年度からの共通テスト情報 I を見据えられてはいない。

なお、本校の教育課程では、1 学年必修の情報 I (社会と情報) と、3 学年選択の情報 II (情報の科学) がある。micro:bit の授業を実践した今年度の情報の科学は、理系 6 人のみで例年より少人数だった。

2 昨年度までのプログラミング授業実践

(1) Scratch でのオリジナルゲーム作品制作

2017 年度から毎年、必修授業にて全生徒を対象に Scratch を用いた授業実践を行っている。NHK E テレ「Why!?プログラミング」の抜粋を題材に Scratch でできることを学び (3 時間程度)、最終的にオリジナルのゲーム作品を一人一つ作成 (4~6 時間程度)、相互評価 (1~2 時間程度) をする。生徒の作品は、果物集めやシューティングゲームが多いが、リズムゲームやクリッカーゲームなど独自性が高い作品を作る生徒もいる。授業ではできる限り「完成→相互評価→作品改善→再評価」と PDCA サイクルを実際に回す要素も取り入れたいと考えているが、作品改善まで時数が確保できず 1 回目の相互評価までとなる年も多い。

授業後のアンケートでは概ね好評で、多くの生徒が楽しみながら取り組んでいることが読み取れる。また、「世の中のアプリやゲーム、システムの仕組みが分かった」に対して 4 段階の内 Yes 側 2 つを選ぶ生徒の割合が例年 8 割程になるなど、日常でプログラミングがどのように活用されているかを生徒に理解・実感させることができたと言える。

なお、演習後の定期考査では Scratch プログラムを載せ、実行後の座標や変数の値を答えさせる問題 (右図) を出題して理解度を測っている。昨年度 1 学年の正答率は、単純な順次の問いで 79.3%、反復の問いで 72.1%、反



復+分岐の問いで 65.7%、反復+変数の問いで 36.1%と、難易度に対して妥当な成果が認められた。

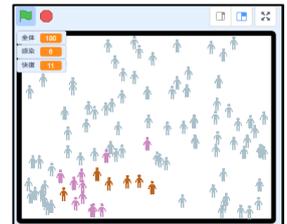
(2) Python でのテキストコーディング

上記 Scratch 演習を行った後、Python によるプログラム実装 (2 時間程度) を行った年もある。内容は宝くじシミュレーターをサンプル通りに入力した後、当たり確率などのパラメータを変更する等である。これはブロックプログラミングとテキストコーディングを比較し、順次・分岐・反復などの基本構造は同じであることを理解するという位置付けだったが、どうしても数回程度の授業では単なる書き写しに留まり、理解を深めることは難しかった。

(3) Scratch での感染拡大シミュレーション

2020 年度は新型コロナウイルス感染症の流行始めの年であり、「ステイホーム」「人との接触を 8 割削減」等が報じられる日々だった。感染拡大防止対策の根拠も様々なものがニュースになる中、人との接触を避けることの重要性を解説したシミュレーションプログラム [1] を 3 学年の授業で扱った (2 時間)。

内容は、シミュレーションの簡易版を Scratch プログラムとして実装 (右図) し、プログラムの一部を穴埋め、条件を変えた実行結果の観察を行わせるものである。変える条件は例えば、全てのクローンが自由に移動する場合と、2 割のクローンだけ移動し 8 割はその場に留まる場合、壁を作りエリア移動に制限をかけた場合との比較などを行わせた。



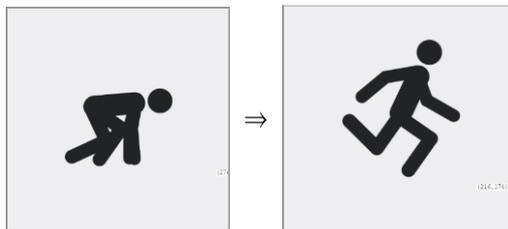
この演習は、Scratch の特性を活かして感染の様子を視覚的にイメージでき、社会におけるモデル化やシミュレーションの必要性・重要性を理解することには効果があったと考えている。その一方で、生徒は 1 から実装してないために深い理解には至れず、数回の実行の観察であるために回数をこなすシミュレーションと異なり統計的な考え方には繋げられなかった。

(4) ピクトグラミングでの動くピクトグラム制作

2021 年度は東京五輪が実施された年であり、「動くスポーツピクトグラム」が話題になった年であった。

そのため、情報デザインの単元とプログラミングの単元を合わせ、ピクトグラミング[2]を取り扱った。いくつか種類があるが、Scratch との相性を考えブロックピクトグラミング(現名称:ピクトタッチ)を採用した。

演習内容は、本校の体育祭種目を一つ、動くスポーツピクトグラムとして作成する(相互評価込み4時間)ものである。生徒作品の一つを下図に示す。



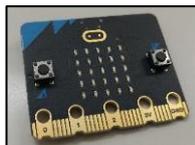
この演習には、取らせた単独ポーズのデザイン的要素と、ポーズと次のポーズを数学的につなぐプログラミング的要素が含まれるが、凝ったデザインとプログラムでの指示のしやすさは相反するところも多く、なかなか思った通りにはできず苦労している生徒が多かった。

3 micro:bit を用いたジグソー法の授業実践

(1) micro:bit の採用

これらの授業実践の結果、画面の中で完結する演習だけでは物足りないという思いが生じてきた。ハードウェアを用いた計測と制御の要素を体験してこそ、家電など今やあらゆる所にあるプログラムに対して意識を巡らせることができるのではないだろうか。

そこで今年度(2022)、ハードウェアを用いたプログラミング授業を3学年対象に実践した。ビジュアルプログラミングができることを条件に検討したものには、LEGO社のマインドストームやArtec社のアーテックロボなどもあったが、最終的には英国BBC開発のmicro:bit(右図)を採用した。複数のセンサと複数のLEDを備えて2,000円台というのは圧倒的に安価で導入しやすく、生徒一人に一台貸し出せる点が魅力であった。



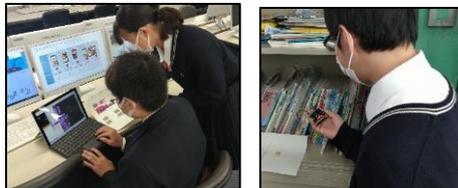
(2) 通信機能を用いた宝探しジグソー演習

micro:bit 公式のアクティビティ例に「宝探し」[3]がある。無線信号を送信するビーコン micro:bit を宝に見立てて隠しておき、生徒が各自の micro:bit に受信コードを実装、可視化した信号強度から宝との距離を見定めて歩き回る活動である。授業で micro:bit の機能を学習(2時間)した後、この宝探しを知識構成型ジグソー法の形式で実践(1時間)した。2人1組で、

(A) 通信内容の確認と通信グループの切り替え

(B) 信号強度の可視化と距離と強度の関係

の2つの内容をサンプル通り実装しながら学び、それらを組み合わせて、実際にコンピュータ室内に隠しておいたビーコンを探す早さを競うという内容である。室内では想定以上に電波が反射して単純な距離通りにいかないなど、難しい点もあったが、生徒はゲーム感覚で楽しく取り組んでくれているようだった。



反省点として、活動を盛り上げるためにチーム戦とし、ジグソー法の形式で実践してみたが、単なるグループワークで終わってしまった点がある。宝探しという活動ありきだったため、ゴールは明確だが「問い」が不明瞭であり、知識構成型ジグソー法に対しては浅い考えでの実施だった。

(3) micro:bit を使った新しい遊びの提案

宝探し演習の後、発展として「micro:bitの通信機能を使った新しい遊びを提案しよう」という活動にも取り組ませた(1時間)。「一定時間で鬼にビーコンの信号が届くかくれんぼ」「文化祭で同じグループのビーコンを発信している運命の相手探し」など、自由な発想が提案された。プログラミング活用の可能性について期待以上に考えられていたため、更なる探究活動としてセールスポイントや実現性について売り込むプレゼンテーションへ派生しても面白かったかもしれない。

4 3Dプリンタとmicro:bitを用いた授業実践

(1) 授業概要

ここまでの生徒の反応が良かったこともあり、何か形に残る作品制作もさせたいと思った。そこで、対象生徒のクラスが文化祭でLEDを多用したフォトジェニック企画を行っていたこともあり、12月のクリスマスシーズンである2学期期末考査終了後の授業を使い、イルミネーション作品の制作演習を実践した。

micro:bitでのLED制御

には右図のスイッチエデュケーション社フルカラーLEDボード[4]を使い、光らせ方のパターンをプログラミングした。光らせるオブジェクトは3Dプリンタで造形することとし、形をゼロからTinkercad[5]でモデリングさせた。micro:bitのプログラミングもTinkercadのモデリングも、どちらもブラウザで実行できるため導入が楽だった。



次表の通り全4回の授業で行ったが、生徒にとって

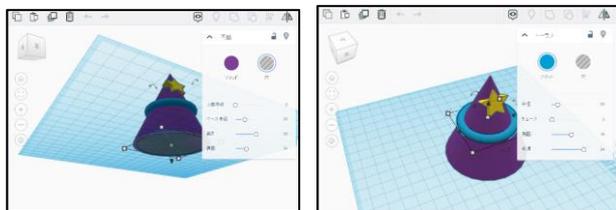
はモデリングも LED 制御のプログラミングに触れるも初めてだったため、授業時間だけで間に合った者もいたが、時間が足りずに放課後残って作業していった者も複数いた。

1 コマ目	Tinkercad の体験、3D プリンタの特性説明
2 コマ目	micro:bit の拡張機能 Neopixel の体験と LED ボード制御
3,4 コマ目(連続)	制作・完成
後日 (教員側)	3D プリンタでの造形作業、展示

(2) 3D プリンタと Tinkercad

3D プリンタ自体は今回の演習とは無関係に、“もの”と情報との違いを説明することや新しい情報技術の活用例を知ることが主目的として、前年度に本校で導入していた。導入時点では、授業で生徒にモデリングさせることまでは考えておらず、実際に動いている様子を見せるだけでよいというつもりだった。しかし今回 LED 制御の作品を生徒に作らせるにあたり、光らせるオブジェクトは何が良いか考えたところ、水入りペットボトルや折り紙では物足りず、急遽 3D プリンタの造形物を使うことにした。生徒にモデリングさせたデータを PETG の半透明フィラメントを使用して造形することで、光を透過するオブジェクトになる。

モデリングには、教育機関向け無償ライセンスも用意している Autodesk 社による初心者向けモデリングソフト Tinkercad を使った。これは図面上で設計する本格的な CAD とは異なり、積み木や粘土のように基本立体を重ねるだけで直観的に立体を設計できるものである。授業では、1.円錐 (ソリッド)、2.円錐 (穴)、3.星形 (ソリッド)、4.トーラス (ソリッド) の 4 つから構成された下図のデザインを例示した。



(3) 生徒の作品

実際の生徒の作品を掲載するが、時間に依りて変化する光らせ方をしているため、動画で用意したのも URL と QR コードを右に掲載する。



(4) 使用機材と価格

参考として使用した機材類の価格を掲載する。ただし、購入時点でのものであり流動的で、特に近年は値上げが続いている。

品名	税別単価	購入数
micro:bit v2.2	¥2,300	10
ワークショップモジュール	¥1,530	10
フルカラーLED ボードサークル型	¥935	10
3D プリンタ Adventurer3S	¥63,000	1
非純正 PETG フィラメント 1kg	¥2,353	1

(5) 課題やトラブル

ア 3D プリンタに対する教員側の習熟不足

普通科生徒の領域ではないと考え 3D プリンタでの造形は教員で行ったが、PETG 素材を初めて使ったこともあり、オーバーハング、糸引き、定着の悪さなどに非常に手間取った。軽い気持ちで授業に導入するには時期尚早であったというのが本音である。

イ モデリング時点での積層方式との相性

積層方式の造形の特徴については説明していたが、生徒が自由にモデリングした物は、そのままでは造形できない物も複数あった。大量のサポート材が必要で造形時間が 30 時間以上かかると計算された物に対してなどは、残念ではあるが教員側でモデルデータにも修正を加えることがあった。修正しても、最終的に造形にかかる時間は 2 時間から 12 時間まで様々で、生徒の自由な発想と 3D プリンタでの造形に適したモデリングとの間には想定以上に壁があると感じた。

ウ ワニロクリップでのシリアル LED 制御の失敗

本来 micor:bit は専用の拡張ボードが無くとも、端子をシリアル LED にワニロクリップで繋ぐことで制御できる。当初はより安価に抑えるためにその手法で行うつもりだったが、事前に試したところ接触の問題かなかなか思った通りにいかず断念し、前述のモジュールを追加購入することとなった。

エ その他

授業の本質ではないことだが、micro:bit を購入しようと思った時には世界的な半導体不足で入荷未定、再開したものの値上げなど、予算も日程も年度当初の予定通りにはいかなかった。また、ブラウザ上のアプリケーションを使用する際、ネットワーク速度が足りずに動かないなど、環境面での問題の対応にも苦労した。

5 STEAM 教育的要素の有用性について

これまでのプログラミング授業の実践を経て、一つ確信していることがある。それは、STEM 教育 (Science、Technology、Engineering、Mathematics) に Arts を加えた STEAM 教育 [6] の要素の有用性である。なお、Arts には本来リベラルアーツを含むが、ここではひとまず単に美術を指してアートと呼ぶ。プログラミングと問題解決とアートとの組み合わせは、授業において効果的である、というのが私の見解である。

問題解決能力の育成は非常に重要であり、プログラミングは問題解決のための手法として効果的である。しかし、いざ授業で問題解決をさせようと思っても、適切な問題を発見することは難しい。ある程度取り組んで解決できるような問題を扱おうとすると、結果として教員側で道筋を用意した、正解のある活動になってしまいがちである。一方で、「楽しいゲームを作る」「美しいイルミネーションを作る」などアートの要素を含むプログラミングは、正解の無い問題に対する探究活動になる。生徒が主体的に目標を持ち、自分の中の完成形に向けて試行錯誤し、反省・改善していく手順は、「まだここにはない良い物を新たに生み出す」という問題解決と言えるだろう。

活動の目標をアートにする場合、自己満足や妥協の側面もあるが、教員の想像を超えた作品を生徒が作り上げることもよくある。共通テストなど客観的な正解がある問いが注目される中ではあるが、今後も生徒自身が自由に「自分が良いと思う物」「クラスメイトから良いと言われる物」を作る活動を取り入れていきたい。

6 おわりに

これまでプログラミングの単元において、単に教科書をなぞるのではなく、アートの要素を取り入れた自由な創作活動を複数実践してきた。今年度はハードウェアも取り入れて実施し、結果として手ごたえもあり、活用の可能性を感じた。ハードウェア活用の今後の展望としては、今年はあまり使えていなかったセンサを使ったインタラクティブな要素を取り入れたいと考えている。micro:bit に限らず、ichigoJam や Arduino 基盤とブレッドボードの組み合わせも、安価な割に活用の幅が広く面白いかもしれない。

また、今年度の取組も含め、私自身も手探りの中で実践した授業が多かった。授業内でうまくいかない姿を見せることもあるが、教員が生徒と一緒に試行錯誤し、時に失敗する姿からも、伝えられることはあるのではないかと思う。授業案としては洗練し切れていないが、何かの一助になれば幸いである。

参考文献

- [1] Why outbreaks like coronavirus spread exponentially, and how to “flatten the curve” - Washington Post
<<https://www.washingtonpost.com/graphics/2020/world/coronavirus-simulator/>>
- [2] ピクトグラミング <<https://pictogramming.org/>>
- [3] 宝探し micro:bit <<https://microbit.org/ja/projects/make-it-code-it-treasure-hunt/>>
- [4] 7色に光る micro:bit ランタンを作りました@えみふる
<<https://blog.switch-education.com/entry/2022/10/02/>>
- [5] Autodesk Tinkercad <<https://www.tinkercad.com/>>
- [6] 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会 第120回 STEAM 教育への取り組み (2020年9月24日)
<https://www.mext.go.jp/content/20200917-mxt_kyoiku01-000009959_4.pdf>

コンピュータとプログラミングに関する授業実践(報告)

埼玉県高等学校情報教育研究会 研究委員

1 はじめに

埼玉県高等学校情報教育研究会では、現在10名の研究委員で活動し、研究論文をまとめている。

昨年度は、令和7年度から実施される大学入学共通テストで出題予定の「情報Ⅰ」における想定される問題を協議及び検討を重ねて、各研究委員が作問するところまで実施した。実際の作問経験を通して、新課程「情報Ⅰ」の授業展開を具体的にイメージできた点など多くの知見を得られた。

今年度は、「情報Ⅰ」の単元である「(3)コンピュータとプログラミング」に関する授業実践を報告する。各研究委員の所属校での授業実践報告は、使用言語や教育的アプローチが異なるが、各研究委員が授業を振り返りつつ、今後どのように授業を実施していくことが望ましいのか考察している。本論文が全国の情報科教員にとって有益な情報共有となり、教材作成の一助になることを期待する。

2 各校の取り組み状況

2-1 JavaScriptを用いたプログラミング体験

(1) はじめに

本校は、創立50年を迎える中堅進学校である。1学年あたり9学級を備える。大学進学希望者が9割おり、例年中堅私大～難関私大への進学を希望しているものが多い。

情報科は3学年での実施であり、情報に関する知識が乏しく、中学校卒業後はほとんど情報に関するスキル等を学ぶ機会がない。今回は旧課程における「社会と情報」にて取り扱うものとして授業を検討した。

(2) 教材の目的

情報社会の一員としてプログラミングに触れ、ブラックボックス化しているソフトウェアについて学べるようにする。

(3) 教材の説明

WEBアプリを用いて、生徒に親しみのある「ガチャ」の仕組みや実際にレアカードアイテム出る確率などを考えさせる。授業時間の兼ね合いから1時間程度で全

て行えるものを提案する。

生徒は配布されたHTMLファイル内のJavaScriptを改変しながら、例示された動作をするように考えながら編集する。

指導者はコピー&ペーストを用いて編集するように指示し、いくつかの課題を提示していく。例えば下記のソースコードであれば、出る目を増やすなどの指示を行う。また、本授業の流れを表1に示す。

```

omikuj.html - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
<html>
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=Shift_JIS">
</head>
<script language="JavaScript">
<!--//Copyright (C) WEST Mira http://www.west-mira.jp
function omikuj()
{
  jikoku=new Date();
  var byou=jikoku.getSeconds();
  byou%=10;
  var bun=new Array();
  bun[0]="大吉！<br>絶対好調です。何もかも貴方の思い通り！";
  bun[1]="中吉！<br>何か良いことがありそうです。";
  bun[2]="吉！<br>穏やかな日々が過ごせそうです。";
  bun[3]="小吉！<br>今日はゆっくりと過ごしましょう。";
  bun[4]="凶！<br>忘れ物に注意！";
  bun[5]="大凶！<br>ミスや連絡しそうです。";
  bun[6]="中吉！<br>懐かしい人に出会えそう。";
  bun[7]="小吉！<br>残り物には福がある。";
  bun[8]="凶！<br>こんな日は大入ししてしよう。";
  bun[9]="吉！<br>懐かしい人に連絡を取ってみよう。";

  document.open();
  document.write("<html><body><div align=center><font size="+byou+">"+bun[byou]</font></div>");
  document.write("<a href='omikuj.html'>戻る</a></font></div>");
  document.write("</body></html>");
  document.close();
}
//-->
</script>
</head>
<body>
<form>
<input type="button" value="御神籤" onClick="omikuj();">
</form><br>
</body>
Unix (LF)

```

図1 配布したソースコード[1]

表1 授業の流れ

学習内容	生徒の動き	指導者の動き
プログラムに関する説明	身近なソフトウェアなどを考える	「ガチャ」などを例示する
おみくじアプリ[1]を実際に編集し、動作を確認する	既存のソースコード[1]を改変する	ソースコード[1]の配布
ルーレットアプリを実際に編集し、動作を確認する	既存のソースコードを改変する	ソースコードの配布

レアなアイテムが出る確率を実際のくじと比較する	考えたことや動作したかなどをGoogleフォームに入力する	確率などを提示する
-------------------------	-------------------------------	-----------

(4) 評価

具体的な観点別評価の例を表2に示す。

表2 作成したルーブリック

評価の観点	A	B	C
指示された課題理解出来る(知識・技能)	理解したうえで自分なりの工夫をすることが出来る	指示通り課題を理解している	課題の理解が出来ない
思い通りに動作させることが出来る(思考・判断・表現)	自分が考える動作を加えて動作させる事が出来る	思い通りに動作させることが出来る	思い通りの動作をさせることが出来ない
身の回りのソフトウェアやプログラムについて思慮出来る(主体的に学習に取り組む態度)	身近な例や生活に関わりのあるものを複数挙げる事が出来る	身近な例を1つ程度挙げる事が出来る	身の回りにあるものに対して想像することが出来ない

(5) 教材に対する留意事項

実際に使用する際には、配布の方法や全角・半角といった基礎的な間違いから動作しない事も多いため、仕組み等の理解に重点を置きつつ実施したい。

一つのファイルのみで行うため考察等はGoogleフォームなどを利用して回収する。

(6) ふりかえり

これらを踏まえ、学期末に2クラスにて授業を行った。短縮授業であったため、振り返り等をGoogleフォームにて回収した。以下にその一部を挙げる。

- 英語と、日本語入力を混ぜて動作させることが難しかった。
- 見かけの出現確率等で騙されていたことが分かった。
- オリジナルでミニゲームを作れるようになりたいが、難しく感じた。

以上より、スマートフォンを普段利用していても、仕組等を気にせず利用しているため新たな知見を得られた生徒も多く見受けられた。

今後、情報 I を実施する際にこれらを活用していきたい。

2-2 p5.jsを利用したプログラミング入門

(1) はじめに

本校は選択科目が豊富にあり、情報科では1年次で必修科目の「情報 I」を設置しており、新課程では2年次でP検の取得を目指す授業、3年次で「情報デザイン」やプログラミングを学ぶ授業を設置する予定である。本論文では、2021年度に授業内(1年次・社会と情報)で実施したプログラミング授業を報告する。

(2) 教材の目的

基本的な入力でつまづく生徒が多いことを踏まえつつ、身近にあるコンピュータがプログラミングで処理の命令がされていることを実感させることを目標にして授業を作成した。

(3) 教材の説明

ア 使用言語 JavaScript

実行環境はp5.js(<https://p5js.org/>)を利用した。本環境はWeb上で実行されるため、環境構築が容易なことと、日本語に対応していること、生徒用のGoogleアカウントでアカウントを作成できること、共同編集を行うことで提出も可能であることから使用した(余裕があれば簡単なゲーム作成も考えていた)。

イ 授業計画

- 1 時間目
プログラミングとはどのようなところで使われていて、そもそも何かを理解させる。使用環境の設定。
- 2-3 時間目
p5.js において図形を描画する関数を教えつつ、生徒各自が絵を描きつつ、指示した命令がコンピュータに伝わっていることを実感させる。
- 4 時間目
「順次」「分岐」「反復」の説明。「変数」の概念を理解させる。
- 5-6 時間目
p5.js において変数を用いた図形描画を体験させる。また、分岐や反復による図形を描画の仕方を体験させる。

ウ 実践報告

(ア) 図形描画(2・3時間目)

p5.jsに備わっている図形を描画する関数や色を設定する関数を用いて、コンピュータ上で絵を描かせた。丸や四角を組み合わせることで絵を描く生徒が多かった。

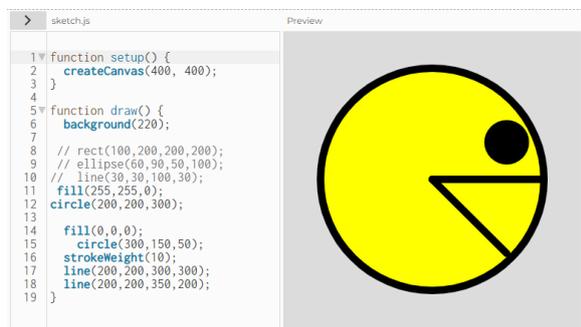


図1 p5.jsによる図形描画作品

(イ) 変数を用いた図形描画(5・6時間目)

変数を用いることで動く絵を作成することができる(p5.jsのdraw関数は1秒間に60回の描画を行う)ため、図形を拡大縮小したり、色を変えていく、位置を変えていくといった動作を行ったりする生徒が多かった。変数の値がある程度の数値になったら分岐を利用してリセットする生徒もいた。

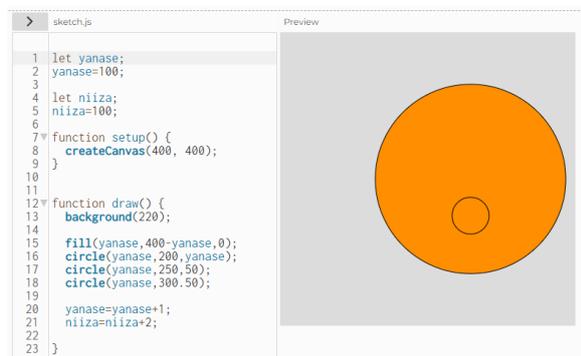


図2 変数を用いた図形描画

(ウ) 本時間で用いた授業スライド

以下のQRコードは授業で使用したスライドである。



https://drive.google.com/file/d/1IsThaXa_aA1K16en35V-vvTp-Du_4rn/view?usp=drivesdk

(4) 評価

ペーパーテストにおいて語句問題、プログラムから処理の結果を問う問題で知識や思考力を評価した。授業内で提出させたプログラムから思考力や関心进行评估した。

(5) 教材に対する留意事項

入力でつまづくことが多く、入力した内容に不備があることが多いため、机間巡視をこまめに行っていく必要がある。実行環境としてp5.jsを利用しているため、コンピュータ室以外でも演習に取り組むことが可能であったが、タブレットやスマートフォンでは操作が難しく、授業以外で演習を行わせる際には注意が必要である。今回は図形描画を主としたものだったため、指示した命令が視覚的に表示できたのはよかったが、図形描画のための関数が別途用意されており、「反復」を教える際には注意が必要である。

(6) ふりかえり

3学期での実施や他の学習内容と兼ね合いということもあり、6時間程度での実施となった。実習を伴う以上はもう少し時間をかけて実施したいところでもあった。スモールステップを意識し、少しずつプログラミングに慣れさせていく展開をとったが、欠席した生徒がやったこともないプログラミングに戸惑う場面もいくつか見られた。また、授業時数の関係上、実習を優先させたため、駆け足での説明や授業外での動画による説明の部分もあった。生徒によっては動画を視聴せずに授業に望んでしまい、何の実習をやっているかわからない様子もあった。学ぶ範囲をより限定し、ゆっくりと行うほうがよかったと反省している。生徒に取ったアンケートでは「操作が難しかったけど、思い通りの指示ができて楽しかった」という意見が多く、プログラミングを体験させた段階としては上々だったと思っている。次年度以降で情報Iに関わるのであれば、生徒にプログラミングを実感させつつも理解につながる授業を展開していきたいと考えている。

2-3 paizaラーニングを使用した情報Iの実践的なプログラミング学習授業実践

(1) はじめに

本校生徒は、学習に対する意識が高い。ほぼ全員が共通テストを受験し大学進学を多くの生徒が目指す高校である。今年度の生徒は、中学校までで6割程度の生徒がプログラミングを経験していた。本校では、情報Iを一年次に実施する。1学年は約360名で、1クラス40名、9クラス展開で、文理混合でクラス分けをしており、担当教員は1名である。また、情報Iの授業

は、コンピュータ室で実施しており、生徒全員がデスクトップPCと共に、一人1台所有のiPadも使用している。今回は、2022年の1学期に本校で実施したプログラミングの授業実践を紹介する。

(2) 教材の目的

本授業を通して、アルゴリズムの理解や考えを深める。それとともに、実際に世の中で使われているプログラミング言語であり、共通テストに出題される可能性が高い構造に似たPython3を使い、表現する技能を身に付ける。

(3) 教材の説明

ア 使用言語 Python3

イ 使用教材

- ・ paiza ラーニング(Python 体験編、Python 入門編) <https://paiza.jp/works> (図1)
- ・ 教科書：実教出版 高校情報 I Python

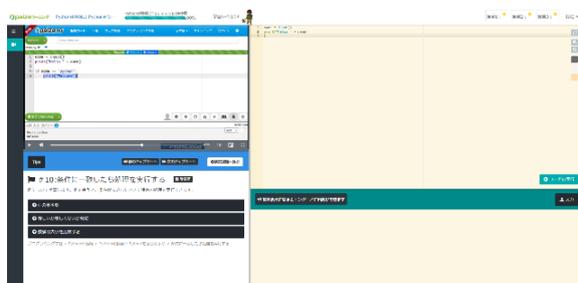


図1 paizaラーニングの画面例

ウ 教材の説明

paizaラーニングは、環境設定の必要がなく、ブラウザを使用して、さまざまな言語でプログラミングができるサービスである。また、プログラミング初学者から上級者まで、幅広い能力に合わせた講座が準備されている。講座内のチャプタを一つずつクリアしていくことで学習を進めることができる。チャプタでは、図2に示すような3分程度の動画閲覧しながら、実際に自分自身でプログラミングできる。プログラムは、動画画面内で、即時実行できる。



図2 paizaラーニング 学習動画例

また、当該チャプタ内の知識技能を使うことで解ける演習課題にチャレンジができる。期待する出力値が表示できるように、プログラムを部分的に修正したり追記したりする演習課題や、ゼロベースでプログラムを記述する物も準備されている。演習課題をクリアするとスターを手に入れることができ、学習ステータスがレベルアップする。それに伴い、キャラクタが育つシステムも導入されている(図3)。

学習ステータス



👑 Lv.70 奇跡の騎士

🔖 学習チケット所持数 6 / 6枚

🏆 レッスン完了数 11 / 11レッスン

★ 演習課題完了数 144 / 144問

👤 ツイートする

図3 学習ステータス例

エ 教材を選んだ理由

(ア) 環境設定が不要

プログラミングの授業を実施するうえで、コンピュータ1台ずつ環境設定を教員が行うのは非常に大変である。paizaラーニングは、環境設定が不要で、ブラウザが使用できる端末からであれば、どの端末からでもすぐに学習が始められる。

(イ) どこでも学習を進められる

環境設定が不要でブラウザベースで動作するため、授業中は勿論、自宅のコンピュータや生徒が使用するiPad、Chromebook、スマートフォンでも、インターネット環境さえあれば学習を進めることができる。このため、家庭学習、反転学習にも最適である。また、コロナにより授業に出席できない生徒であっても自宅から、授業と同内容を学習できる。

(ウ) 生徒の興味関心をひく動画教材

動画では、親しみやすいキャラクタが採用されており、動画には声優の音声が入っている。とても聞き取りやすく、生徒の興味をひくものとなっている。

2018年に埼玉県高等学校情報教育研究会より発表した第15号情報教育研究会誌「反転学習を意識した動画教材の作成」

(<https://www.saijojoiken.net/wp-content/uploads/2019/08/kaishi15.pdf>) より、動画教材は生徒の興味を引くことができ、学習意欲が高まるとともに、生徒が自発的に学習に向かえる反転学習につながる有効な教

材と分かった。それと共に、動画教材を0から制作するのは時間的にも労力的にも大変であるということも分かった。paizaラーニングでは、生徒の興味をひきつけられ、かつ理解が深まる高品質な動画教材が準備されている。

(エ) 演習課題で理解度を確認できる

プログラミングの授業において、求められる能力が身につかないと考えられる実習内容は、プログラムの丸写しである。単にプログラムを丸写ししても、身に付けたいアルゴリズムのしくみや構造に関して、理解することは難しい。そこで、求められる結果が表示されるように、問題を解くことが重要と考える。

paizaラーニングでは、レッスン内の各チャプタに演習課題が数問付属しており、生徒はアルゴリズムをよく考えてプログラムを書く必要があるため、学習指導要領に記載された「目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現」する、思考力、判断力、表現力を身に付けられる。

また、授業中にプログラミングの問題を生徒に解かせた場合、プログラムの検証が必要になる。プログラムの検証を、全クラス360名分を1人で行うというのは、非常に厳しいと考える。

paizaラーニングでは、演習課題を解くと自動的に採点が行われ、正解不正解を判定してくれるため、教員の負担を軽減してくれるだけでなく、すぐに結果が分かるため、間違った問題に再度チャレンジできる仕組みとなっており、トライ&エラーにつながることでより生徒の理解を深められる。また、演習課題の完了度合いを確認することで、生徒のつまづきを発見することもできる。



図4 演習課題の判定結果画面例

(オ) 無料(学校フリーパス)

paizaラーニングの使用には、アカウント登録が必要である。アカウント登録は、無料でいくつかの講座を受講することができる。有料会員になることですべての講座が受講できる。2022年現在、「paizaラーニング

学校フリーパス」があり、教育機関向けに無料で使用できるコードを配布している。

https://paiza.jp/works/lp/free_pass

オ 本単元の全体の指導計画

本校のプログラミング実践では、学習指導要領や教科書の内容に沿った形で授業をすすめた。paizaラーニングに準備された講座のままでは、これらに一部沿わない、または、授業時間が足りなくなる可能性があったため、必要なチャプタをピックアップして授業内で使用した。表1に、本単元の全体の指導計画を示す。

表1 プログラミング単元の指導計画

授業	内容	講座	チャプタ
1時間目	アカウント登録・アルゴリズムとプログラミング・フローチャート・基本構造		教科書を使用
2時間目	順次構造・表示(print)・エラー・コメントアウト・数値	体	02初めてのプログラミング 03間違いやすいポイント 04コメントを書く 05数値を扱う
3時間目	計算・演算子・変数・標準入力	体	06プログラムで計算する 07変数にデータを入れる 08データを受け取る
4時間目	選択構造(if,else)	体	10条件に一致したら処理を実行する 11条件に合わせて処理を変える 12数値を分類する
5時間目	モジュール・random・選択構造(if,elif,else)	入1	06サイコロを作ろう
		入2	04おみくじを作ってみよう
6時間目	反復構造(for,while)・forとifの組み合わせ	入3	01数値を繰り返し表示してみよう 02条件に合わせてくり返してみよう1
		体	15複数データを分類する
7時間目	リスト	入4	01リストとは何かを学ぼう 02リストを作ろう 03リストの要素を取り出してみよう 04リストを操作しよう
8時間目	リストと反復構造・split・2次元リスト	入4	05ループでリストを処理しよう 06カンマ区切りデータを、splitで分割しよう
		入6	01 2次元リストとは何か学ぼう 02 2次元リストを作成する
9時間目	2次元リストと反復構造	入6	03 2次元リストを操作する1 04 2次元リストを操作する2 教科書：2次元配列と反復
10時間目	関数	入7	01関数について学習しよう 02関数を作ろう 03引数と戻り値を追加しよう 04スコープを理解しよう
11時間目	探索のプログラム		教科書を使用
12時間目	整列のプログラム		教科書を使用

※ paizaラーニングの講座名は次の通りに省略する。

Python 体験編：体 Python3 入門編：入

※ Python3 入門編の講座には、レッスンの階層が存在するため、次の通りに表す。

Python3 入門編の講座、レッスン3の場合の例：入3

カ 授業の流れ(1チャプタ分)

1チャプタ分は、表2の流れで実施する。

表2 1チャプタ分の授業の流れの例

時間	内容	留意点
5~10分	動画の内容を解説しながら入力	生徒がより興味関心を示すように、プログラムの内容一部変更。入力が単調、多い箇所は、入力データを一部配布した。
5~15分	演習課題	課題の進行に差が出るため、早く終わった生徒は、サポートに回るもしくは、Python3入門編の授業未実施部を進める。

(4) 評価

今年度より観点別評価を取り入れることとなっている。それぞれの項目で、ルーブリック評価により、総合的に評価を算出する方法をとった。表3にプログラミング単元の、観点別評価例を示す。

表3 プログラミング単元 観点別評価例

● 知識・技能(定期考査・小テスト・実習で評価)

	A	B	C
アルゴリズムとプログラミング	アルゴリズムやプログラミングとはどのようなものか、十分に理解している。	アルゴリズムやプログラミングとはどのようなものか、概ね理解している。	アルゴリズムやプログラミングとはどのようなものか、理解が不十分である。
プログラムの基本知識	プログラミング言語の種類やエラー、モジュールなどに関して十分に理解している。	プログラミング言語の種類やエラー、モジュールなどに関して概ね理解している。	プログラミング言語の種類やエラー、モジュールなどに関して、理解が不十分である。
基本構造	プログラムの基本構造を十分に理解している。	プログラムの基本構造を概ね理解している。	プログラムの基本構造の理解が不十分である。
コンピュータリテラシー	タイピングやマウス操作がスムーズに行える。	タイピングやマウス操作がある程度スムーズにできる。	タイピングやマウス操作がぎこちなく、時間がかかる。

● 思考・判断・表現(定期考査・小テスト・実習で評価)

	A	B	C
アルゴリズムの思考	与えられた課題から、論理的なアルゴリズムを考えることができる。	与えられた課題から、アルゴリズムを、概ね考えることができる。	与えられた課題から、アルゴリズムを考えることができない。
アルゴリズムからプログラムへ表現	アルゴリズムから、プログラムへ表現し実行できる。	アルゴリズムから、プログラムに概ね表現し実行できる。	アルゴリズムから、プログラムに表現できない。実行できない。
プログラムの効率	課題を達成でき、効率的なプログラムを表現できる。	課題が達成でき、効率的なプログラムの表現に改善の余地がある。	課題の達成ができない。効率的なプログラムを表現できない。
演習課題の解答速度	目標解答時間より早く解答できる。	目標解答時間で概ね解答ができる。	目標解答時間で解答できない。

● 主体的に学習に取り組む態度(実習で評価)

	A	B	C
実習に取り組む態度	paizaラーニングに、自ら積極的に取り組み、わからない箇所は、質問をしたり、仲間通して教えあったりしている。	paizaラーニングに、取り組み、わからない箇所は、質問をする。	paizaラーニングへの取り組み態度が不十分である。
学習を自ら進めようとする態度	paizaラーニングの演習課題を、与えられた演習課題の範囲を大きく超えて完了させ、自ら学習を進めている。	paizaラーニングの演習課題を、与えられた演習課題の範囲を完了させている。	paizaラーニングの演習課題の完了が不十分である。

(5) 教材に対する留意事項

ア プログラミングが早い生徒と遅い生徒の授業内での共存

プログラミング学習は、アルゴリズムの思考力やコンピュータリテラシーなどで、生徒間で差が出るため、早く演習を終了した生徒に対しては、新たな課題を提示したり、まだ終わっていない生徒に対してアドバイスをしたりするなどの指示が重要である。また、授業内で終わらない生徒も出てくるが、動画を生徒所有のiPadなどで閲覧し授業外でも、課題に取り組むことができるため、次回授業までに各自実施する指示をした。授業外でわからない点は、生徒同士で教えあったり、教員に質問をしに来たりする生徒が見られた。

イ 生徒に合わせたプログラミングのテーマ変更

今回使用したpaizaラーニングのプログラミング内容は、テーマがRPGゲームのものとなっており、十分に生徒の興味関心を引くことができると考えられるが、一部の演習課題をより生徒の関心に合わせて変更して授業内で取り扱った。例えば、random関数と選択構造の内容である5時間目の授業では、おみくじがテーマであったが、ガチャ(アイテムなどが、確率などの設定により手に入るゲームシステム)のテーマに一部変更し授業を実施した。確率操作をして、レアアイテムをより入手しやすくするなど、プログラムの書き換えなども行った。

ウ 解答速度も評価の観点とする

コンピュータリテラシーや、アルゴリズムの思考、プログラムを書く能力などは、速さも重要なポイントであるとする。共通テストにおいても、限られた時間の中でアルゴリズムを考え、解答する必要がある。

今回の授業では、演習課題の難易度や複雑さを教員自身が一度解いて確認して、目標解答時間を設定し、

目標解答時間内で課題を完了できた生徒を記録した。これにより、目標時間内に解答を完了したいという生徒の意欲がわき、授業内にメリハリが出るとともに、生徒の能力や技能の成長も見られた。また、この評価の観点も含めることにより、演習課題の予習復習が、生徒自ら実施されている様子も確認できた。

エ 授業未実施の演習課題は、任意で取り寄せ成果を提出できるようにする

今回の授業の中では、学習指導要領や教科書の内容に合わせて、授業時間数を考慮したりして、「Python3入門編」のすべてのレッスン、チャプタまた、演習課題を実施していない。この未実施の演習課題の一部は、授業内で学習した知識で解答可能である。このため、期末考査までの課題として、任意で取り寄せた。意欲のある生徒は、これらの課題に取り組んでいた。また、夏季休業中に、任意の課題として、授業で実施していない内容のレッスンや演習課題を自ら進めた場合は、成果を提出できるようにしており、プログラミングに興味関心の高い生徒のさらなる学びを提供できるとともに、生徒の主体的に取り組む態度も教員側から見える化できた。

(6) ふりかえり

今回、paizaラーニングを使用しプログラミング単元の授業を進めることで、授業が非常にスムーズに実施できた。プログラミング単元の授業を実施する際の課題となっていた、演習課題の作成と、その採点が実装されていることで、業務を軽減し、教材研究や授業準備の時間を十分に当てたり、生徒の質問などに十分に時間をとって解答したりでき有意義に業務を進めることができた。

授業を組み立てるうえで、プログラミングを授業内で体系的に実施するのは、あまり経験がなかったため、より分かりやすい授業の流れにするためにも、paizaラーニングのレッスンの順番なども参考になった。

また、コロナ渦において、自宅待機中で授業にオンラインで参加可能な生徒は、Google Meet(オンラインミーティングサービス)で接続し、paizaラーニングを教室にいるのと同じ環境で実施することができた。個別の質問もできるようにGoogle Meetで部屋を準備した。発熱、体調不良などでリアルタイムでの授業が受けられない生徒に対しては、授業の進行度を授業支援サービス(Google Classroom)などで伝えることで、回復した後に自ら動画を使用して学習することで、授業への参加がスムーズであった。

そのほかにも生徒の能力に応じてpaizaラーニングはそれぞれ良い面があった。プログラミングが得意な

生徒は、既に紹介した通り、自分自身で未実施の演習課題を進めたり、未学習のレッスンの動画を閲覧し、学習を進めたりすることができた。また、プログラミングが不慣れな生徒は、授業中にじっくりと考えて取り組み、わからない箇所をまず自分で動画を見て学習しなおすように使用ができていた。

課題としては、表1にも上げた通り授業時間が12時間にも及んだことである。今回実施してみて12時間でも非常に時間がタイトな状況であった。情報Iの単元すべてを2単位で十分に組み込むうえで、同じ能力が身に付けられる上、さらにプログラミングに充てる授業数を削減する必要があるかと考えている。そのためにも、paizaラーニングの動画を、反転学習動画教材として授業前に閲覧し、取り組んでくることを前提として授業を進めることでこれが実現できると考えている。その場合、授業内では、演習課題を取り組み、わからない箇所を個別に対応したり、つまづきが起きそうな箇所は、一律で解説を入れたりすることができる。これができること、今年度実施した授業よりも、より生徒同士の学びあいや、教員の生徒一人ひとりへの細やかな指導も行き届くと考えられる。

初年度の情報Iのプログラミング単元の授業として、生徒に身につけさせたい能力、また実際にアルゴリズムを検討し、コーディングを経験する内容を概ね実施することができたと考えている。本授業を通して、実際にPython3のコードを書いた生徒たちからは、「コードを書くのは抵抗があったがコードが動いたときは、うれしかった」や「いろいろなサービスの裏側で動いている実際のプログラミング言語を書けたのがうれしい」「もっとやりたい」「セキュアプログラミングとは何ですか？」などの声があった。実生活で使用されているプログラムと同じもの触れるというのは、生徒にとって興味関心が高く、社会と授業のつながりや自己肯定感、プログラミングへのさらなる学習意欲、更には大学で学習したい学問の方向性にも関係してくると感じた。次年度以降、より生徒が興味関心を持ち、論理的な思考能力を高められ、効率も高めたプログラミング単元の授業を展開していきたい。

2-4 Google Colaboratory (Colab) を使用したプログラミング演習

(1) はじめに

本校は、1年次に「情報I」を開設している。授業に対する取り組み状況は良く、熱心に話し合いに参加する生徒が多い。しかし、生徒にとってコンピュータでの作業は「難しい」というイメージが強く、授業を行うにあたって、以下のような課題が考えられる。

- ・目の前の操作に精一杯で、説明についていけない
- ・「言われた通りに入力」といった思考停止状態に陥る
- ・欠席者が次の授業で取り残されてしまう

このような課題に対して、生徒の理解度に応じて授業展開する必要があると考える。例えば、理解できていない生徒に対しては復習できるような環境を、理解できている生徒に対しては応用問題に取り組めるような環境をそれぞれ整える必要があると考える。上記の状況を踏まえて、プログラミングの授業案を作成した。

(2) 教材の目的

プログラミングを通して、自分たちの生活とコンピュータやプログラミングがどのように関わっているか理解するとともに、必要な技能を身に付ける。

(3) 教材の説明

本単元では、Google Colaboratory (Colab) を使用して授業を実施した。ColabとはGoogle社が提供する、ウェブブラウザ上でPythonを実行できるサービスである。環境設定が不要であるため、生徒の所有する端末からでも学習することができる。

教員は、事前に説明資料付きの演習課題をGoogle Classroomにアップロードしておき、生徒は授業が始まったらログインすることで該当の演習課題に取り組むという流れである(表1参照)。

各授業は、授業冒頭10～15分で、本時の理解するポイントを伝えて、要点をスライド1枚にまとめたものを授業が終わるまで提示しておいた。また、このときに学習した内容が実際のプログラムでどのように活用されているのか例示することで、自分たちの生活との関わりを意識させるようにした。残りの35～40分は、演習課題に取り組む時間とした。各演習課題には、説明資料がついており読みながら学習できるようになっている(図1・2参照)。早く終わった生徒は、サポートに周ったり追加で用意した演習課題に取り組んだりするように指示した。また、苦手意識のある生徒は、焦らず確実に演習課題に取り組むように指示した。演習課題は、スモールステップを意識して作成し、毎授業で達成感を積み重ねられるように工夫した。

表1 本単元の指導計画

時数	内容	キーワード
1	コンピュータのしくみ	ハードウェア、ソフトウェア、浮動小数点数
2	文字列・数値の表示	バグ、デバッグ、算術演算子
3	変数と代入	変数、代入、代入演算子
4	条件分岐	フローチャート、条件分岐、比較演算子
5	繰り返し	繰り返し、ループカウン

		タ
6	配列(リスト)	リスト、要素、インデックス(添字)
7	10連ガチャの実装	モデル化、シミュレーション、乱数、モンテカルロ法
8	演習問題	整列や探索など

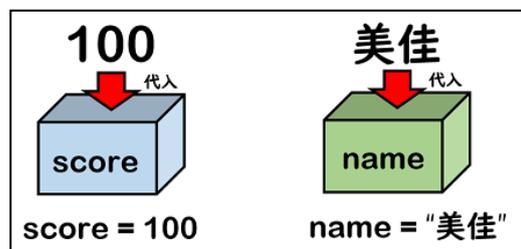


図1 説明資料 (代入の話)

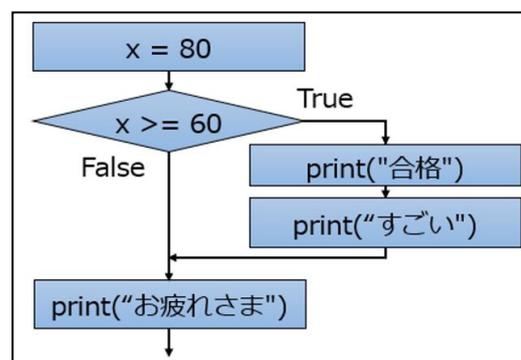


図2 説明資料 (分岐構造の話)

本単元は、「10連ガチャの実装」を学習のまとめとして取り組むことにした。これは、学会等で発表されている内容を参考にして、オンラインゲームの「1%の確率で当たる10連ガチャ」をモデル化&シミュレーションを試みたものである[1][2]。生徒にとって身近な題材を取り上げることによって興味・関心を持たせるように工夫した。

また、追加の演習問題に関しては、考えるためのヒントを確認できるようにした。(表2参照)

表2 本単元の演習問題(例)

問題	1から50までの数字を出力するプログラミングを書いてください。ただし、数字が3の倍数の時は数字の代わりに『Fizz』と表示し、5の倍数の時は数字の代わりに『Buzz』と表示し、3と5の倍数のときは、『FizzBuzz』と表示すること。
ヒント	for文を使用します。その中にif文を記述します。if文は、例えば①～④のパターンで条件分岐を記述します。 ① 3と5の倍数のとき ② 3の倍数のとき ③ 5の倍数のとき ④ それ以外

(4) 評価

実習の取組状況、及び定期考査による知識・技能、及び思考力・判断力・表現力を問う問題で評価した。特に、演習課題は正しい結果が実行でき、効率の良いプログラムを作成できているか確認した。また、追加で用意した演習課題を取り組んでいる生徒についても評価した。

(5) 教材に対する留意事項

今回の教材は、授業時間外でも学習できることを意識して作成している。したがって欠席者が次の授業で取り残されてしまうというリスクを軽減させていると考える。また、授業時に終わらなかった課題や応用問題に取り組みやすく、習熟度に応じて学習できる環境をそれぞれ整えることができていると考える。

また、説明をする時間と演習課題に取り組む時間を明確に分けることで、自分で考えて作業する時間や教え合う時間が生まれるような工夫をとっている。プログラミング言語の学習はさまざまな躓きを乗り越えることが大切である。プログラミング経験者にとっては躓いたことさえ忘れてしまうものであっても、生徒にとっては大きな躓きであったりするものである。そして、プログラミング言語の学習は実際に手を動かしてプログラムを書き、実行することで上達するものであるので、主体的に演習問題に取り組む時間が重要である。

(6) ふりかえり

まずは、「10連ガチャの実装」を本単元のゴールであることを事前に生徒に説明しておくことで、毎時目的意識を持って取り組めたことが良い点であった。教材の目的を設定してはいるものの抽象的であると、何のための条件分岐や繰り返しなどを学習しているのかイメージがつかみにくい。生徒に授業全体の見通しを持たせることで現在位置の確認ができるように授業設計をすることの重要性を再認識した。また、毎時の課題量を少なめに設定しておき、教え合う時間や追加の演習問題に取り組む時間を生み出したことも良い点であった。プログラミングで苦手意識のある生徒が毎時消化不良にならないように工夫できたように考える。さらに、毎時の課題を授業時間内に取り組むことができると、自信を持てたり達成感を得られたりすることがわかった。

一方、今後の課題もいくつか挙げられる。まずは、クラスによって教え合う環境作りがならなかったことである。授業は真面目に受けているものの用意された演習問題を進める生徒が多いと、課題に躓いてしまう生徒との間に大きな差が生じてしまう。改善策としては、教員がコーディネーターとして教え合う時間を数

分とすることで会話がしやすい雰囲気を生み出すことができるのではないかと考える。また、演習問題もヒントをどこまで提示するのかも課題として挙げられる。今回は、各演習問題にヒントとしてフローチャートを置いたところ、それを見て課題に取り組む生徒が多かった。しかし、振り返ってみるとフローチャートを見ながらソースコードを作成することは思考力や表現力を身につけているのか疑問であった。本単元において、フローチャートを作成するところからコーディングするところまでを身につけさせたいのか、あるいはフローチャートからプログラミングする能力を身につけさせたいのか、授業時数も限られているが検討する必要があるように考える。

<参考文献>

[1] キミのミライ発見(河合塾),

<<https://www.wakuwaku-catch.net/jirei22217/>>,

事例217 神奈川県立茅ヶ崎西浜高校/神奈川県高等学校教科研究会情報部会情報科実践事例報告会2021オンライン, 2022年10月18日アクセス。

[2] 学校とICT(Sky株式会社),

<<https://www.sky-school-ict.net/ite/information/201204.html>>, 「ガチャ」の確率シミュレーション～情報Ⅰ全体を概観してみよう～, 2022年10月18日アクセス。

2-5 アルゴリズムとBit Arrowを用いたプログラミングの授業実践

(1) はじめに

本校は、1年次に「情報Ⅰ」を必修、2～4年次に「情報Ⅱ」を選択可となっている。(旧課程では、1年次に「社会と情報」を必修、2～4年次に「情報の科学」を選択可であった。)1クラス20名程度であり、外国籍の生徒が各クラスに2名程度在籍している。生徒の理解やスキルのレベル差が大きいのが現状であり、実習では多くの場面において個別の対応が必要である。今回は、2022年の秋頃に行ったプログラミングの授業実践について報告する。

(2) 教材の目的

プログラミングを行うにあたって、「順次」「分岐」「反復」の3つの基本構造を理解しておくことが重要と考える。どのプログラミング言語であってもプログラムを組む上ではこの構造が基本である。3つの構造の理解を十分にさせたのち、これらの構造を意識させながら簡単なプログラミングができることを目的とした授業を検討した。

(3) 教材の説明

ア 使用言語 Python3

イ 使用教材

(ア) 教科書 数研出版 情報 I Next

(イ) Microsoft PowerPoint 2019

(ウ) オンラインプログラミング学習環境 Bit Arrow

<https://bitarrow.eplang.jp/>

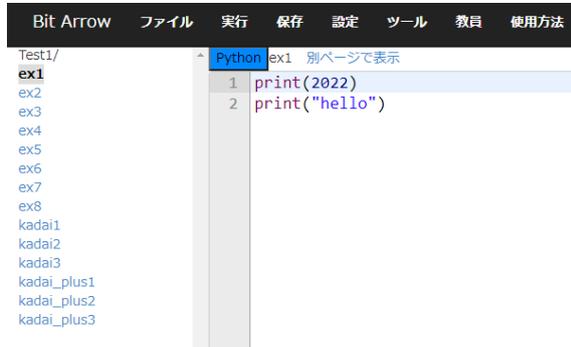


図1 Bit Arrowの画面

ウ 授業計画

(ア) 1～2時間目 (教科書 : pp.100～101)

- ・ フローチャート、アルゴリズムの基本構造
フローチャート記号を説明し、アルゴリズムの基本構造をフローチャートで表すことで、構造を理解させる。課題として、スタートからゴールまでのアルゴリズムを条件(表 1)に合うようにフローチャートで表現させる。書くと時間がかかるため、PowerPoint を利用して取り組ませた。早く終わった人用に応用課題も用意した。(課題の参考 : 実教出版 最新情報 I p.165 例題 3)

表1 アルゴリズム課題の条件

	条件
共通	できる行動(処理)は、「前に1マス進む」「左に90度向く」「ドアを開ける」の3つ
課題1	・ ドアは常に閉まっている ・ 順次構造のみを利用
課題2	・ ドアは常に閉まっている ・ 順次と反復構造を利用
課題3	・ ドアは開いているかもしれないし、閉まっているかもしれない ・ 順次、反復、分岐構造の全てを利用

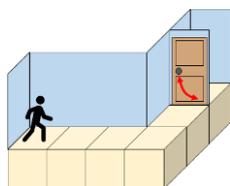


図2 アルゴリズム課題

課題1

課題2

課題3

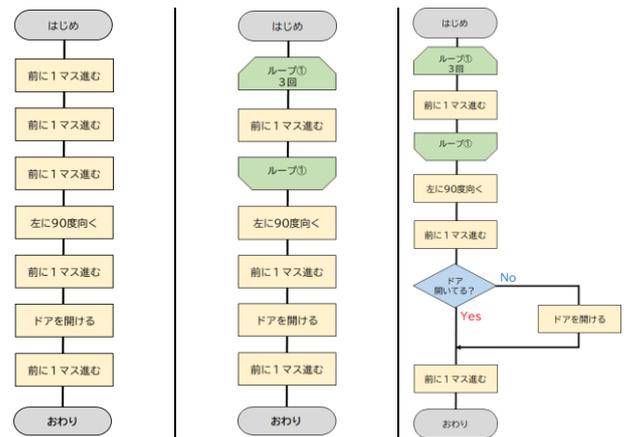


図3 アルゴリズム課題の模範解答

(イ) 3時間目 (教科書 : pp.102～103)

- ・ プログラミングとは
アルゴリズムとプログラミングの関係性の説明、用途によって適切なプログラミング言語を選択することの必要性を理解させる。
- ・ 人の話す言語との違い
コンピュータは曖昧な表現が理解できないため、プログラミングではだれが読んでも誤解無く意味が分かるように書く必要があることを理解させる。

(ウ) 4～7時間目 (教科書 : pp.104～107)

- ・ プログラミング
表示、変数、代入、キーボード入力(input)、計算(算術演算子)、条件式(if 文、比較演算子)、インデント、繰り返し(while 文)
→例題を用意しプログラムを入力・実行させる

(エ) 8～10時間目

- ・ プログラミング(課題)
4～7 時間目の内容をもとに課題に取り組ませる。早く終わった人用に応用課題を 3 つ用意した。

表2 プログラミングの例題・課題内容

例題1	「2022」、「hello」と表示させる
例題2	変数nameに名前を代入し表示させる
例題3	「名前は?」の表示のあとに入力すると、「〇〇さん、こんにちは」と表示させる
例題4	「+」「-」「*」「/」「**」を使った計算
例題5	三角形の面積の計算 (底辺・高さはあらかじめ代入)
例題6	三角形の面積の計算 (底辺・高さはinput関数で入力)
例題7	変数a,bの大小を比較して、それぞれに応じた計算をする

例題8	1～5までの数字を順に表示させる
課題1	円の面積の計算 (円周率は3.14、半径はinput関数で入力)
課題2	18歳以上は「adult」、18歳未満は「child」と表示させる(年齢はinput関数で入力)
課題3	50より小さい偶数を順に表示させる (2,4,6,⋯,46,48)
応用1	西暦を和暦(令和)に変換し表示する (西暦はinput関数で入力)
応用2	パスワードが正しければ「ログイン完了」、正しくなければ「違う」と表示する (パスワードはinput関数で入力)
応用3	九九の5の段を順に表示する ($5 \times 0 = 0, 5 \times 1 = 1, \dots, 5 \times 9 = 45$)

(4) 評価

表3 観点別評価の例

	A	B	C
知技	適切なアルゴリズムを表現し、プログラミングを活用する技能を身に付け、様々な場面に应用することができる。	適切なアルゴリズムを表現し、プログラミングを活用する技能を身に付けている。	適切なアルゴリズムを表現し、プログラミングを活用する技能が不十分である。
思判表・主	応用課題に取り組み、主体的に理解や思考力等を深めている。	課題が完了し、主体的に理解を深めている。	課題が未完了で、主体的に理解を深める姿勢が不十分である。

(5) 教材に対する留意事項

教科書では、プログラミングの内容の中で基本構造を説明している。本校生徒の実情を踏まえて、プログラミングの前段階としてフローチャートを用いたアルゴリズムの基本構造を学習させた。

プログラミングの例題や課題、内容は教科書に概ね準じた。変数・代入・演算子については、理解を十分させるために、各内容のみに分割した例題を用意した。教科書には記載がないが、代入をキーボード入力を受け付けられるようにしたほうが身近であると考え、その例題を用意した。生徒の実情に応じて、内容ごとに分割して進めたり発展的な内容を盛り込んだりしていくとより効果的である。課題は、例題を少し変えたもので難易度は変わらず易しいものとし、苦手な生徒でも最低限取り組めるよう配慮した。一方で、得意な生徒を想定し、難易度を上げた応用課題も用意した。

学習環境としてはBit Arrowを利用した。事前に生

徒アカウントを作成しログインさせることで、教員側から進捗を確認できたり、教材を容易に配布できたりする点で優れている。ブラウザで動くため、ネット環境さえあれば自宅のPCやタブレットでも実行可能である。応用課題にも気軽に挑戦でき、欠席者は各自で進めることもでき、生徒の主体性を引き出すこともできる。

(6) ふりかえり

生徒はプログラミングについて「難しそう」という考えが多かったが、実際に進めるうちに数行だけでもプログラムが動くことで、楽しさを感じられるようになっていた。事前にアルゴリズムの構造を扱ったため、if文やwhile文の説明は通りやすかったように感じた。

一方、記号やインデントの要否などのルールに戸惑う生徒が多かった。言語を学ぶのではなく、Pythonを使ってプログラミングをするということを念頭に論理的思考力を身に付けられる授業展開を考えていきたい。

2-6 オンライン環境で学習するプログラミング基礎

(1) はじめに

本校は全日制の普通科とスポーツコースを有する高等学校である。募集人員は、普通科120名、スポーツコース40名である、1年次に「情報Ⅰ」を必修修となっている。1クラス25名程度であり、3年次に商業の選択科目として「情報処理」が選択できる。

(2) 教材の目的

プログラミングとアルゴリズムの必要性と表現方法を理解し実際にプログラミングを行い、それぞれ「順次」「分岐」「反復」の基礎を定着させ、発展的なプログラミング「リスト」「乱数」「関数」も活用できるようにしていく。

(3) 教材の説明

ア 使用言語等

(ア) 使用教科書：東京書籍「新編情報Ⅰ」

(イ) 単元：「コンピュータを活用する」

(ウ) 使用言語：Bit Arrowを用いたPython3

(エ) 実施時間：4～6時間

イ 授業計画

表1 本単元の指導内容等

時	指導内容等
1	プログラムの基本構造1 ・「Bit Arrow(オンラインプログラミングツール)」の使用方法 ・「演算」「値の使い方」「制御構造(順次、分岐、反復)」を学ぶ
2	プログラムの基本構造2 ・「分岐構造」「反復構造」のプログラミング実習
3~4	発展的なプログラム1 ・制御構造(分岐、反復)の組み合わせ ・「リスト」と「配列」
5~6	発展的なプログラム2 ・乱数のプログラミング ・関数の作成プログラミング

ウ 実践報告

(ア) 3~4時「発展的なプログラム1」

(イ) 学習内容の概要

プログラミングにおいて基本的な構造である「順次構造」「分岐構造」、「反復構造」を理解し、新たに「配列、リスト」を用いたプログラムの作成を行う。

(ウ) 本時の目標

Bit Arrow(オンラインプログラミングツール)を使用し、実習にて実際に「配列、リスト」のプログラミングを行い、理解する。

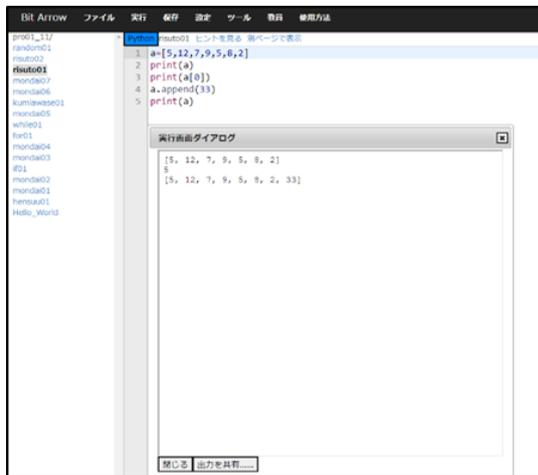


図1 Bit Arrowを用いたプログラミング(配列)

(エ) 本時の評価

表2 本時の観点別評価の例

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
「配列、リスト」を用いたプログラムを理解している。	実習にて、「配列、リスト」をプログラムに表現できる。	プログラミングをしようとしている。

(4) 評価

表3 本単元の観点別評価の例

評価基準	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
方法	ワークシート、課題		
B	「順次」「分岐」「反復」を用いたプログラムを理解している。	実習にて、「順次」「分岐」「反復」をプログラムに表現できる。	プログラミングをしようとしている。
A	プログラムを理解し、プログラミングの技能を身に付けている。	効率の良いプログラムを表現できる。	効率の良いプログラミングをしようとしている。

(5) 教材に対する留意事項

- ・ Bit Arrow (<https://bitarrow.eplang.jp/>)
オンライン環境でプログラミングが可能である。生徒の課題進捗状況を確認するため事前登録が必要使用言語として「JavaScript」「簡易C」「Python」等複数の使用可能。自宅でもスマートフォンなどで使用可能。



図2 Bit Arrow 操作画面

(6) ふりかえり

2学期後半での実施や学期末の考査との兼ね合いで、全体で6時間程度での実施となった。実際は、もう少し時間をかけて実施し生徒自身が身近なもの(ソーシャルゲームなどのガチャや飲食店のタッチパネルのメニュー表など)の作成を課題として設けていきたいと考える。一歩ずつとプログラミングに慣れさせていく展開をとったが、欠席した生徒がプログラミングに戸惑う場面もいくつか見られた。生徒によってはタイピングを苦手としておりエラーが多く出てしまう場合も見受けられた。また、Webサイトベースのオンラインプログラミングツールを使用し授業を行ったが、回線の都合で動作が遅い時間があり、宿題になってしまった単元もあったので環境整備もきちんと行いたい。

2-7 表計算ソフトウェアを活用したプログラミング学習

(1) はじめに

本校は、1学年7クラス(280名)規模の男女共学校。基礎学力は程々にあるが、上下の差が生じている。真面目で素直な子が多い。

情報科の授業は1学年必修科目「情報Ⅰ」、3学年に選択科目「情報の科学」を設置している。

(2) 教材の目的

授業で取り扱う表計算ソフト(Microsoft Excel 2016)にあるVBAを利用し、セルの操作法から流れ図を利用したプログラミングの基礎を学習する。基本的な操作で躓く生徒が多いので、手順をしっかりと示しながら復習できる形の教材を準備する。

問題を解決するための流れをしっかりとイメージし、流れ図が作れるようになることがスタート。流れ図から処理手順を記述できるようになることが次のステップ。ここまでをサポートなしでも、一人でできるようになってくれることが最終的なゴールになる。実際のプログラミング言語への(入試)対応は、3年次選択科目「情報Ⅱ」となる。

(3) 教材の説明

ア 実習の流れ

- ・ 3学期：Microsoft Excel でプログラミング実習
- ・ グラフ作成等を通じて視覚的な確認も行う

イ 使用言語 VBA: Microsoft Excel 2016

ウ 授業計画

(ア) 1時間目

- ・ 流れ図作成法(記号などの指導)
- ・ 基本的な流れ図の作成
- ・ 「順次」「分岐」「反復」の説明
- ・ 「変数」の概念を理解させる

(イ) 2~3時間目

- ・ プログラミング環境の設定
- ・ 簡単な流れ図を基に実際にプログラミング

(ウ) 4~5時間目

- ・ エクセルシート操作を伴うプログラミング

(4) 評価

小テストや期末考査で、流れ図やプログラムから処理の結果を問う問題、語句問題で知識や思考力を評価する。

(5) 教材に対する留意事項

基本的な指導の後、生徒主体で課題に取り組ませる時間をとる。基本的なことでも躓くことが多いので机間

巡視や生徒相互の教え合いを奨励する。「反復」については複数の記述法が存在するため、最適なものを選択できるよう丁寧な指導が必要である。

(6) ふりかえり

3学期の授業数が少ないため、要点を絞った基本的な指導内容に絞った。初めて取り組む内容に戸惑う生徒も出ると思うが、自分の作ったものが動く楽しみを感じてもらえるように指導を行いたい。

2学期にMicrosoft Excel 2016で関数やグラフ作成を行わせており、授業に継続性を持たせて指導を行う。

3 おわりに

各研究委員の授業実践報告では、情報共有によって各所属校の授業改善にも繋げることができる大変充実した内容であった。限られた授業時間数でどのように教えるのかという点においてアプローチに違いがみられたが、本質的に習得させたい能力は共通したものであることもわかった。今後は、生徒の学習用端末機器の活用や、生徒自身が学習を深めることができる環境の整備、さらには大学入学共通テストへの対応等に結び付けることができれば理想的であると考えている。

埼玉県高等学校情報教育研究会Webページ



[\(https://www.saikojoken.net/\)](https://www.saikojoken.net/)

【研究発表会】

令和4年度埼玉県高等学校情報教育研究会研究発表会

報告 埼玉県立浦和第一女子高等学校 教諭 富田 平

1 はじめに

令和5年1月30日に埼玉県立春日部高等学校を本部として第7回埼玉県高等学校情報教育研究会研究発表会が開催された。県内の学校の先生方による研究発表や研究協議があり、今後の教育活動に大いに役立つ内容となった。今回はオンライン接続による参加も含めて、18名の参加があった。

2 日時

令和5年1月30日（月）15時00分～16時55分

3 会場

埼玉県立春日部高等学校 会議室
(Zoomを利用したオンライン接続あり)



4 研究発表会

(1) 開会行事

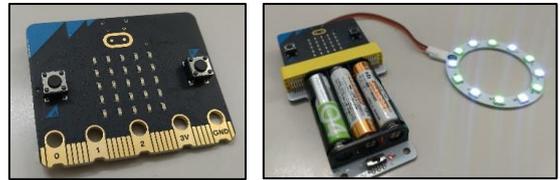
挨拶 松本 英和 会長（本庄高等学校）
挨拶 島村 睦 指導主事（総合教育センター）

(2) 埼玉県高等学校情報教育研究会行事報告

事務局 曾田 正彦 先生（入間向陽高等学校）

(3) 研究発表

- ・ micro:bitを使ったプログラミング授業実践とSTEAM教育的要素の有用性について
坪井 啓明 先生（北本高等学校）
micro:bitを用いたプログラミングの授業実践事例（通信機能を用いた宝探しや3Dプリンタを活用したイルミネーション制作など）について発表した。また、授業実践を通してプログラミング教育とSTEAM教育的要素の有用性が示唆された。



- ・ コンピュータとプログラミングに関する授業実践（報告）

高野 将弘 先生（春日部高等学校）
情報Ⅰの単元であるコンピュータとプログラミングに関する授業実践を報告した。7名の研究委員による授業実践報告は、限られた授業時間数でどのように教えるのかという点においてアプローチに違いがみられたが、各校の授業改善にも繋げることができる充実した内容であった。

- ・ 情報Ⅰ、1年目の授業を振り返って
沖田 敦志 先生（所沢北高等学校）

情報Ⅰの年間指導計画から、今年度実施した授業内容等の振り返りを行った。各単元の学習内容を限られた授業時間で指導することや大学共通入学テストを見据えた指導することの難しさを痛感する発表内容であった。

(4) 研究協議

今年度実施したプログラミングの授業で得られた知見をグループで共有する時間を設けた。授業でやってみて良かったことや失敗したことなどの意見交換を通して、試行錯誤しながら各校で授業実践していることがわかった。

(5) 閉会行事

挨拶 石井 政人 指導主事（高校教育指導課）

5 おわりに

本発表会を通して、県内の情報科教員にとって有益な情報共有となり、教材作成の一助になることを期待する。また、県内の情報科教員のネットワークが広がることも願っている。次年度以降に向けて、より多くの教員が参加しやすい時期等を検討していきたい。

令和4年度 事業報告

【本研究会主催・全会員対象行事】

月日	行事名	参加者数	会場	おもな活動内容
5/30 (月)	総会および基調講演	30	Webによる報告	総会議事 (ア) 令和3年度事業報告・決算について (イ) 令和4年度役員改選について (ウ) 令和4年度事業計画(案)・予算(案)について (エ) その他 基調講演 工学院大学附属中学校・高等学校 学校長 中野 由章氏 講演題「試作問題から見る『情報I』の指導方法」
8/5 (金)	オンライン研修会	28	各所属校をzoomで接続	・情報Iで取り扱うべきデータ処理研修 埼玉県立川越南高等学校 春日井 優 教諭
11/7 (月)	オンライン授業見学会	21	各所属校をzoomで接続	・データサイエンス入門 埼玉県立所沢西高等学校 大場 拓八 教諭
1/30 (月)	研究発表会	32	春日部高校と各所属校をzoomで接続	・行事報告 ・研究発表 3本 ・研究協議「プログラミング授業実践」
3月 下旬	情報教育研究会 研究会誌発行			
				上記の他にメーリングリストによる議論・報告等を行った。

【本研究会主催・役員行事】

月日	行事名	参加者数	会場	おもな活動内容
7/26 (火)	第1回研究委員会	8	浦和第一女子高等学校	・委員長選出 ・本年度の活動方針、研究テーマの決定 ・全国大会での発表について
8/31 (水)	第2回研究委員会	6	各所属校をMeetで接続	・具体的な研究内容について ・研究活動の分担について
10/19 (水)	第3回研究委員会	8	浦和第一女子高等学校	・具体的な研究内容について ・研究活動の分担について
12/7 (水)	第4回研究委員会	8	浦和第一女子高等学校	・会誌原稿の校正 ・まとめについて
				上記の他にメーリングリストによる議論・報告等を行った。

【本研究会主催・役員行事】

月日	行事名	参加者数	会場	おもな活動内容
3/25 (金)	常任理事会	20	オンラインによる会議	・本年度の反省、来年度の役員案、行事案、予算案、来年度総会について
				上記の他にメーリングリストによる議論・報告等を行った。

【後援・協賛事業】

月日	行事名	参加者数	会場	おもな活動内容
4/9 (金)	全国大会 第4回実行委員会 (本研究会協賛事業)	7	各所属校を WebEX で接続	・第14回全国大会(大阪大会)開催に向けて研究協議 (本県から実行委員1名参加)
5/22 (火)	全国大会 第6回実行委員会 (本研究会協賛事業)	9	各所属校を WebEX で接続	・第14回全国大会(大阪大会)開催に向けて研究協議 (本県から実行委員1名参加)
6/23 (火)	全国大会 第7回実行委員会 (本研究会協賛事業)	12	各所属校を WebEX で接続	・第14回全国大会(大阪大会)開催に向けて研究協議 (本県から実行委員2名参加)
7/5 (月)	全国大会 第9回実行委員会 (本研究会協賛事業)	12	各所属校を WebEX で接続	・第14回全国大会(大阪大会)開催に向けて研究協議 (本県から実行委員2名参加)
7/17 (金)	全国大会 第10回実行委員会 (本研究会協賛事業)	10	各所属校を WebEX で接続	・第14回全国大会(大阪大会)開催に向けて研究協議 (本県から実行委員2名参加)
8/9 (火)	全国高等学校 情報教育研究会総会	426	工学院大学 新宿キャンパスから WebEX で接続	・主催：全国高等学校情報教育研究会 ・総会 役員、事業案の決定、決算、予算案の承認 ・基調講演 情報Ⅰ、情報Ⅱ、そして情報入試 ～全高情研とともに～ 中山泰一氏 (電気通信大学大学院情報理工学研究所教授)
8/10 (水)	第15回全国高等学校 情報教育会全国大会 (オンライン大会) (本研究会協賛事業)			・特別講演 講評・講演 田崎 丈晴氏 (国立教育政策研究所教育課程研究センター研究開発部 教育課程調査官 文部科学省初等中等教育局修学支援 ・教材課/教育課程課 情報教育振興室 教科調査官 文部科学省初等中等教育局参事官 (高等学校担当)付 産業教育振興室 教科調査官) ・リアルタイム発表 18本 (本県からの発表1本) ・オンデマンド動画による発表 17本

9/4 (土)	全国大会 第11回実行委員会 (本研究会協賛事業)	9	各所属校を WebEX で接続	・第15回全国大会(オンライン大会)を 終えての残務確認・反省点の検討 (本県から実行委員2名参加)
10/30 (土)	全国大会 第1回実行委員会 (本研究会協賛事業)	16	各所属校を Zoom で接続	・第15回全国大会(オンライン大会)開催 に向けて研究協議・役割分担の検討 (本県から実行委員3名参加)
11/22 (土)	全国大会 第2回実行委員会 (本研究会協賛事業)	16	各所属校を Zoom で接続	・第15回全国大会(オンライン大会)開催 に向けて研究協議・役割分担の検討 (本県から実行委員3名参加)
12/18 (土)	全国大会 第3回実行委員会 (本研究会協賛事業)	9	各所属校を Zoom で接続	・第15回全国大会(オンライン大会)開催 に向けて研究協議・役割分担の検討 (本県から実行委員3名参加)
				随時メーリングリスト等で連絡を行う。

令和4年度 役員

役員名	氏名	所属・職名
会長	松本 英和	本庄高等学校・校長
副会長	岡本 敏明	小川高等学校・教頭
副会長	澤畑 信行	飯能南高等学校・教頭
監事	春日井 優	川越南高等学校・教諭
監事	宮崎 万希子	新座柳瀬高等学校・教諭
幹事長(事務局・行事)	曾田 正彦	入間向陽高等学校・教諭
幹事(行事)	春日井 優	川越南高等学校・教諭
幹事(会計)	細沼 智之	鷺宮高等学校・教諭
幹事(会計)	沖田 敦志	所沢北高等学校・教諭
幹事(会誌)	吉田 寛	志木高等学校・教諭
幹事(研究委員会・発表会)	高野 将弘	春日部高等学校・教諭
幹事(全国大会)	大谷 光	草加東高等学校・教諭
常任理事(研究委員会・発表会)	天井 崇人	越谷南高等学校・教諭
常任理事(研修会)	大場 拓八	所沢西高等学校・教諭
常任理事(研修会)	竹内 律子	大宮武蔵野高等学校・教諭
常任理事(全国大会)	脇坂 進司	飯能南高等学校・教諭
常任理事(授業見学会)		高等学校・教諭
常任理事(授業見学会)		高等学校・教諭

令和4年度 埼高情研 顧問

氏名	氏名	氏名
神山 輝夫	松村 秀	舘 眞一
矢部 秀一	野島 一郎	西山 茂
小玉 清司		

令和4年度 埼高情研 高連研役員

役員名	氏名	所属・職名
理事	松本 英和	本庄高等学校・校長
評議員	岡本 敏明	小川高等学校・教頭
	澤畑 信行	飯能南高等学校・教頭
事務担当 (○印会計)	曾田 正彦	入間向陽高等学校・教諭
	○細沼 智之	鷺宮高等学校・教諭
	○沖田 敦志	所沢北高等学校・教諭

令和3年度 埼高情研 研究委員会 (参考)

役員名	氏名	所属・職名
委員長	富田 平	浦和第一女子高等学校・教諭
委員	天井 崇人	越谷南高等学校・教諭
〃	泉田 駿	新座柳瀬高等学校・教諭
〃	原口 有志	羽生高等学校・教諭
〃	高野 将弘	春日部高等学校・教諭
〃	吉田 寛	志木高等学校・教諭
〃	脇坂 進司	飯能南高等学校・教諭

埼玉県高等学校情報教育研究会会則

第1章 総則

第1条 本会は、埼玉県高等学校情報教育研究会と称し、事務局を会長の指定する学校におく。

第2条 本会は、埼玉県高等学校の教科「情報」の振興に努めると共に会員相互の研鑽をはかることをもって目的とする。

第3条 本会は、埼玉県高等学校連合教育研究会に属し、県内高等学校の教科「情報」の教職員および本会の趣旨に賛同する者によって組織する。

第2章 事業

第4条 本会は、その目的の達成のために、次の事業を行う。

- 1 教科「情報」に関する調査研究
- 2 見学会・研修会の実施
- 3 研究発表会・講演会の開催
- 4 研究会誌その他の発行
- 5 その他必要な事業

第3章 役員

第5条 本会には、次の役員を置く。

- | | | |
|---|-------|--------|
| 1 | 会長 | 1名 |
| 2 | 副会長 | 若干名 |
| 3 | 研究委員長 | 1名 |
| 4 | 研究委員 | 若干名 |
| 5 | 常任理事 | 8名程度 |
| 6 | 理事 | 各校より1名 |
| 7 | 幹事 | 若干名 |
| 8 | 監事 | 若干名 |

第6条 役員は会員の中から、次の方法で選出する。

- 1 会長、副会長および監事は、常任理事会において選出し、総会で承認を受ける。
- 2 常任理事は、理事の中より6～8名程度選出し、総会で承認を受ける。
- 3 研究委員は、常任理事会において選出する。ただし、委員会の活動状況に応じて増員することができる。
- 4 研究委員長は、研究委員会において選出し、常任理事会で承認を受ける。
- 5 理事は、各校より1名選出する。
- 6 幹事は、会長が委嘱する。

第7条 役員の任務は次のとおりとする。

- 1 会長は本会を代表して、会務を総理する。必要により会議を招集し、その議長となる。
- 2 副会長は会長を補佐し、会長に事故あるときは、その職務を代行する。
- 3 研究委員長は研究委員会を代表して、会の業務を行う。
- 4 常任理事は理事を代表して、会の運営に当たる。
- 5 理事は各学校の会員を代表して、会の運営に当たる。
- 6 幹事は会の事務および会計を担当する。
- 7 監事は会計の監査にあたる他、常任理事会に出席して助言を与えることができる。

第8条 本会の役員の任期は1カ年とし、再任を妨げない。

第9条 本会は顧問を置くことができる。顧問は本会に特別に関係のある者の中から理事会の推薦した者について会長が委嘱する。顧問は会長および常任理事会の諮問に応ずる。

第4章 総会

第10条 総会は年1回、会長が招集する。また会長は必要があれば、臨時に総会を招集することができる。

第11条 総会においては、次のことを行う。

- 1 会則の改正
- 2 会務および事業報告
- 3 決算の承認
- 4 予算の決議
- 5 役員の変更
- 6 その他必要な事項

第 12 条 総会の議決は、多数決による。

第 5 章 常任理事会等

第 13 条 評議員会および常任理事会は、会長が招集し、会務を議しその運営に当たる。

第 6 章 研究委員会

第 14 条 本会に教科「情報」の研究委員会を置く。研究委員会は、教科「情報」に関する研究調査を行い、また会員並びにその他研究団体との連絡提携に当たる。

第 7 章 編集委員会

第 15 条 本会事務局に編集委員会を置く。編集委員は研究委員、常任理事および幹事がこれに当たる。

第 16 条 編集委員会は、研究会誌、研究委員会の研究成果物の発行、その他必要な情報の提供に当たる。

第 8 章 会計

第 17 条 本会の経費は、埼玉県高等学校連合教育研究会の交付金および寄付金をもって当てる。

第 18 条 本会の会計年度は、毎年 4 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。

附則

第 1 条 本会則は平成 16 年 1 月 7 日より施行する。

第 2 条 会則の一部改正 平成 24 年 6 月 5 日

第 3 条 会則の一部改正 平成 25 年 5 月 27 日

第 4 条 会則の一部改正 平成 26 年 5 月 26 日

第 5 条 会則の一部改正 令和 2 年 6 月 15 日

[編集後記]

令和4年度、今年も多くの方々の協力のおかげで情報研究会誌19号の無事に発行できました。本号におきましては、寄稿として埼玉県立総合教育センター指導主事の島村睦先生より原稿をいただくことができました。深く感謝申し上げます。また多くの会員の先生方より、研究、各報告を寄せていただくことができました。原稿をお寄せいただいた数多くの先生方に厚く御礼を申し上げます。

本年度は新型コロナウイルス感染症対策が進められ、徐々に以前の学校生活を取り戻せる兆しが見えてきました。また、情報科に限らず、BYOD回線の利用やタブレットの活用がより進んだ1年となりました。新学習指導要領(情報I)が始まり、指導内容や評価方法が大きく変わり、その対応に追われた1年でもありました。

プログラミング教育について、先生方の創意工夫で試された実践報告や多様なアプローチを紹介する記事も今号に掲載されています。今後の情報教育のさらなる発展を祈念申し上げ編集後記といたします。

編集委員 Y

[謝辞]

本研究会は、公益財団法人日本教育公務員弘済会埼玉支部からの助成を受けております。巻末ではありますが、御礼申し上げます。

埼玉県高等学校情報教育研究会誌 第19号

印刷 令和5年3月

発行 令和5年3月31日

発行者 埼玉県高等学校情報教育研究会 会長 松本 英和 (本庄高等学校長)

編集者 研究会誌編集委員会 副会長 岡本 敏明 (小川高等学校教頭)

副会長 澤畑 信行 (飯能南高等学校教頭)

事務局 埼玉県立入間向陽高等学校 埼玉県入間市向陽台1丁目1番地1 TEL042-964-3805

印刷所 株式会社学校写真 埼玉支社 埼玉県三郷市早稲田1-6-10 2階 TEL048-948-685
