

D (2) 「AI (人工知能) 画像認識技術で社会の問題を解決しよう」

問題解決の分類：社会一般の問題解決

実施学年：第3学年

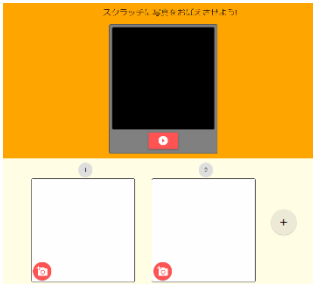
使用言語：Scratch

実行環境：ノートパソコン (ChromeOS) 生徒機 40 台

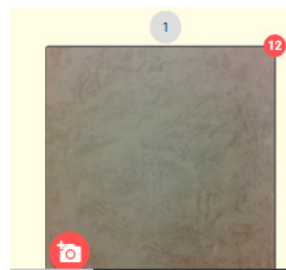
ネット環境：インターネット接続

学習活動の概要

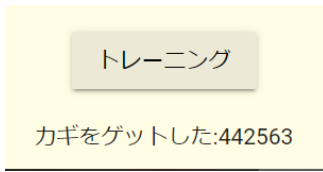
○教材について



最初に学習データを作成する。画像の撮影は PC に接続された web カメラで行う。画面のカメラボタンを押すと自動で開始され、シャッターも自動できられていく。



撮影された画像には、右上に撮影された枚数が表示される。ここでは 12 枚の画像が撮影されていることを表している。



撮影した画像をネットワーク経由でサーバにアップロードする。学習データとプログラムとを紐づける「カギ」が表示されるので、プログラムを作る際にその番号を使用する。



プログラムはブロックで組み上げていく。画像の学習で取得したカギ番号をここで入力することで、アップロードした画像を使用することができる。

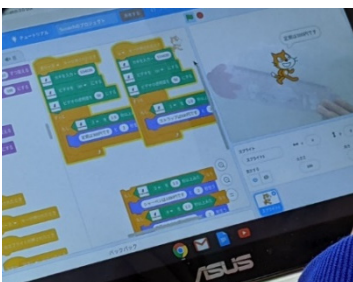
○授業の様子 (指導計画内の 2 時間目の様子)



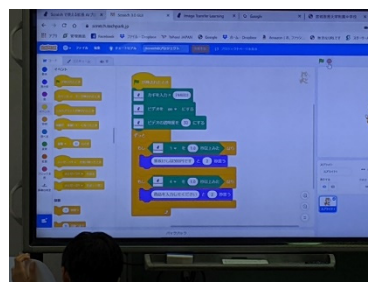
画像学習やプログラミング等のコンピュータ作業はペアで役割を分担して行った。



文房具の画像認識をさせている様子。認識率を高めるため、背景画像を白画用紙にするなど、どのように撮影すればより正確な認識ができるか試行錯誤しながら撮影を行った。ここでは、コンピュータのインカメラを使用したけど、外付けの web カメラなどを固定して撮影するなどの工夫が考えられる。



生徒が作成したプログラム例。



モデルとなるプログラムを電子黒板で示しながら授業を進めた。

対象とする問題解決

○問題解決の分類：社会一般の問題解決

内閣府から出された資料によると、日本では2030年にかけて生産年齢人口の減少が加速し、国際的に見ても、日本の生産年齢人口の減少率は大きく、将来様々な問題が発生するのではないかと危惧されている。そこで本題材では、特に仕事の在り方が大きく変わることが予想されるため、現在の社会の中で大きな役割を担っているIT技術に加え、AIの技術を活用することで、これらの問題を解決する一つの手段となり得ると考え、人間の労働力だけでは成り立たなく社会の中で、AI技術やプログラミング技術がどのような問題解決に有効であるかを考えさせ、具体的な課題を設定しよりよく解決していくことを目指した。

題材の指導計画（全12時間扱い）

学習過程	学習内容	時
既存の技術の理解	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在社会の中のどのような場面でAIが活用されているか気付かせる。 ・ 身の回りの文房具をAIの画像認識技術で見分ける体験を通して、データの量が結果に影響を与えることと、プログラミングの基本的なアルゴリズムを理解させる。 ・ 前時の文房具を見分ける内容を発展させ、文房具を認識させた後、金額を表示したり、入力された金額を基に計算をしてくれる等の無人レジシステムの制作を通して、ネットワークを経由して情報が相互にやり取りされ、ネットワークの先にあるコンピュータが計算した結果をもとに動的に表示内容を変える技術の仕組みについて理解させる。 	3
課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在身の回りや社会で生じている問題に対して、AIを用いることでどのように課題を設定できるかペアで考えさせる。【本時】 	1
技術に関する科学的理解に基づいた設計・計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ プログラミング的思考を働かせて解決への道筋を明確にさせるため、アクティビティ図を書かせる。 	1
課題解決に向けた制作	<ul style="list-style-type: none"> ・ 処理の結果を出力する方法として、文字や画像、音声など適切な表現方法を考え、どのようにプログラミングすればよいか考えさせる。 	3
成果の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・ プログラムを相互にレビューさせ、情報の技術の見方・考え方も働かせつつ、より良く問題解決を行うためのプログラムになっているか、改良する点はあるかなど評価させる。 	1
次の問題解決の側面	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「安全性や社会に与える影響」「環境への影響」「経済への影響」「倫理観」の4つの視点で自分たちのプログラムを評価させることで、AIが今後の社会で我々にどのような影響をもたらすのか、技術の見方・考え方を働かせ考えさせる。 	3

代表的な授業（第4時）

○**本時の目標**：生活や社会の中から AI を用いて解決できる問題を見いだして、課題を設定する力を身に付ける。（思考力、判断力、表現力等）

○**評価規準**：生活や社会の中から AI を用いて解決できる問題を見だし、課題を設定できる力を身に付けている。（思考・判断・表現）

- ・「十分満足できる」状況（A）と判断する生徒の具体的な姿
生活や社会における問題となる状況を具体的に考え問題を見だし、それを解決するための AI 技術を活用した双方向性のコンテンツに必要な条件や機能を具体的に記述できている。
- ・「おおむね満足できる」状況（B）と判断する生徒の具体的な姿
生活や社会における問題となる状況を具体的に考え問題を見だし、それを解決するための AI 技術を活用した双方向性のコンテンツに必要な機能を具体的に記述できている。
- ・「努力を有する」状況（C）と判断する生徒に対する手立て
実際に社会や生活の中で、AI 技術やプログラミング技術を活用したコンテンツを用いて、どのように問題を解決しているか事例をいくつか提示する。

○**指導過程**：（4. AI 技術で問題を解決しよう）

	学習活動	指導上の留意事項
導入 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までの学習内容を確認する。 ・本時の内容と、学習目標を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・レジシステムの制作を通して学んだ内容を確認する。 ・本時の流れは生徒が見通しをもって学習できるよう、本時の流れを可視化してワークシートにアクティビティ図で示す。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">AI 技術で問題を解決しよう</div>		
展開 (40)	<ul style="list-style-type: none"> ・前時までに学んだことをもとに、社会や生活の中で問題を見出し、解決するためのコンテンツをプログラミング技術を用いて制作していくことを説明する。 ・個で社会や生活の中でどのような問題があるかアイデアをだし、その後ペアで考えを交流させ、解決す問題を決定する。 ・取り組む問題から具体的な解決すべき課題を明らかにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題から課題を見出し、解決のための計画をたて実行していく工程を示す。 ・前時までのレジシステムに加え、社会の中ですでに活用されている AI（画像認識技術）についていくつか具体例を挙げ説明する。 ・問題から課題の設定を行うために、「いつ（どんな場面で）」「だれにとって」「どのように」の視点で考えさせる。

ま と め (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・どのような課題を設定したか、周りのペアと共有する。 ・次時からの流れを説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・周りの意見を聞き、必要に応じて修正を行う。 ・今日設定した課題を解決するために、次の時間から計画をたて、設計を行いプログラミング技術でコンテンツを制作していくことを説明する。
------------------------	--	---

生徒の問題解決例 1 (第 4 時)

○生徒の問題解決例一覧 (一部抜粋)

4 時間目からは、ペアごとに社会の中の問題から課題を設定しコンテンツを制作していく。生徒がペアで考えた内容の一部を以下の表に示す。

	課題の内容
1	自動販売機に飲料を入れる際に、人間が種類を判別して入れるのではなく、複数の種類の飲料をランダムに投入しても自動で判別して振り分けてくれる。
2	食事を写真で撮影し、メニューを判別しカロリーや栄養を計算し、それらの値を蓄積していき、理想的なメニューを提案してくれる。
3	テスト等手書き文字を読み取ることで、最終的には記述式のテストの自動採点を行う。
4	果物の画像を読み込むことで、品種や鮮度を判別してくれる。
5	食料難や生態系の保全のため、木の葉の画像から植物の情報を表示してくれる。

○生徒のワークシート記入例

以下は、上記の問題解決例一覧の 5 番の生徒が実際に記入した内容である。

自分たちが作成しているプログラムは

<プログラムの概要>
 ○植物図鑑
 ・木の葉の形からその木の情報を読み取る
 ・木の枝などではなく木の葉の形から割り出す

「プログラムの概要」「どのように課題を解決するか」「今後の可能性」の3段階に分けて構想を整理させる。

というプログラムで、課題を
 <どのように課題を解決するか>
 ○食糧問題
 ・食べられる植物を順次に判別する→貧困の国や農業の働き手が減った国でも安全に食料を確保できる。
 ・外来種と固有種を見分ける →日本だけでなく世界の生態系の保全

のように解決し、将来的には
 <今はここまでだけど、こんな可能性が・・・というのがあれば>
 木の葉しか読み取れない→
 ・木であれば木の実や木肌でも認識できる
 ・木だけでなく植物や魚なども認識できる

現状でできることは限界があるため、今後の展望を示すことで、授業内だけでなく今後様々な場面において、問題解決について継続的に考える態度を養う。

という可能性があります。

第 4 時の生徒のワークシート例 (枠内が生徒が記入した内容)

生徒の問題解決例 2 (第 6~8 時)

上記の生徒の問題解決例 1 で示した構想を基に制作したプログラム。



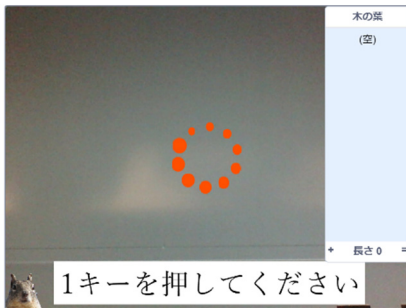
起動時のトップ画面。コンテンツ内容をイメージした画像や配色・フォントを用いている。

使用方法
 1キーをタップすると画像の照合が開始します
 照合が完了すると照合結果の候補が表示されます

表示された候補が正しかった場合は「y」
 正しくなかった場合は「n」と入力してください
 yと入力された場合
 その植物の詳細な情報が表示されます

説明を理解できたら
 スペースキーをタップしてください

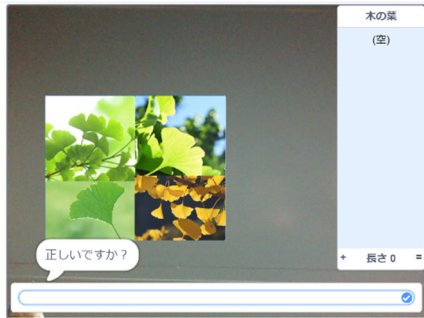
コンテンツの使用方を示し、誰でも使いやすいよう工夫されている。



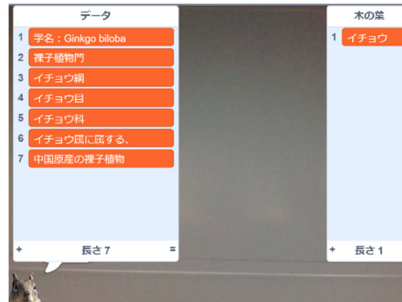
カメラで実際の植物葉を読み取る。



読み取った画像から植物を判別する。



判別した結果が正しいかどうか確認を行う。



正しいければデータベースに登録されている植物の情報を表示する。

生徒の姿 (第 10 時)

○生徒の振り返りより

- ・いくら AI とは言ってもプログラムを作るのは人だし誤認識して責任は誰にあるのかといえばロボットではなくもちろん人にあるので、AI を管理する仕事は必要不可欠である。全てをメリットだけで構成できることはそうそうないと思うから、各視点での影響を最小限に抑えることが一番なのかなと思う。
- ・少子高齢化が急速に進んでいるため、AI をうまく利用することで生活がより便利になると思う。しかし AI は、多くのデータを学習する必要がある、プライバシーの侵害になる可能性もあると思う。一部の人が得をして一部の人は損をするような社会にならないようにバランスをとりながら AI を活用すべきだと思った。

○授業者のコメント

- ・ AI に仕事を奪われるという考えだけでなく、新たなテクノロジーが普及することで、仕事の在り方が変化するのではないかと新たな考えが生まれている様子が見られた。また、メリットばかりの技術はあり得ないため、メリットと同時に存在するデメリットをどうやって減らしていくかという、技術の見方・考え方が身についたと思われる。
- ・ コンテンツの制作を通して、画像を認識のためには大量の画像データを学習させることが必要であることがわかり、学習のさせ方によって精度が変わることや、場合によっては個人情報を含むデータを必要とした場合プライバシーをどうするかという新たな問題点に気づくことができている様子が見られた。

本事例のお勧めポイント

- ・ 画像認識技術というすでに社会の中で活用されているテクノロジーを実際に活用することで、新たな可能性を感じたり、思っていたよりも万能ではなかったりと主体的にテクノロジーを評価するという態度を身につけることができる。
- ・ 漠然とした AI 技術としてではなく、AI エンジンを自分のプログラムの中で活用する仕組みを作るといことを通すことで、使う側としてだけではなく、どのような場面で AI の良さや働きを活かせるのか、作る側として考えさせることができる。現在様々な場面で活用され始めている技術であり、今後の社会ではさらに活用の幅が広がっていくと考えられる AI 技術について、実践を通して正しく知識と技術を身につけさせると考えられる。将来的に社会に出た際に正しく判断し行動し、テクノロジーの発展に寄与する態度を身につけさせることができる。
- ・ Web ブラウザとカメラがあれば、本題材は実施可能である。コンピュータと新たに教材を購入したり、ソフトやアプリをインストールする手間がないため、実施までの環境整備が行いやすい。
- ・ 画像認識やプログラム制作自体はあまり難易度の高いものでなく、苦手意識をもっている生徒も取り組みやすい題材である。また本題材はペアで学習を進めることで、アイデアを膨らませたり、作業をスムーズに行うことができた。

参考文献

- 1) 宮城教育大学附属中学校，公開研究会学習指導案集，pp.24-27（2019）
- 2) 板垣翔大，浅水智也，佐藤和紀，中川哲，安藤明伸，堀田龍也：プログラミングによる問題解決を通して AI への理解を深める中学校技術科の授業開発と実践，日本教育工学会研究報告集，JSET19-5，pp.129-136（2019）
- 3) TECHPARK：Scratch で使える拡張 AI ブロック - Sertach で AI を使ってみよう -
(<https://www.techpark.jp/aiblock>，最終アクセス日：2020 年 2 月 27 日)

※本事例での制作したプログラムで使用した写真は，photoAC(<https://www.photo-ac.com/>)の写真を使用。

D (2) 「災害時の避難所を想定して問題を見だし、ネットワークを生かした双方向でメッセージをやりとりできるプログラムで、課題を解決しよう」

問題解決の分類：社会一般の問題解決

実施学年：第2学年

使用言語：Scratch

実行環境：コンピュータ室・デスクトップパソコン (WindowsOS) 40台

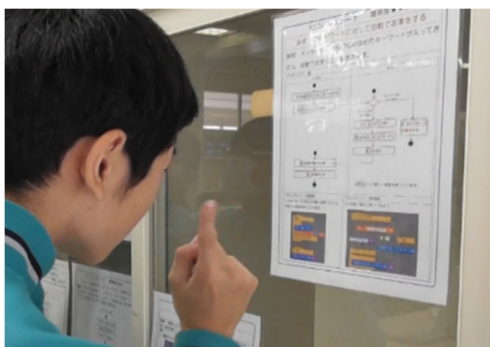
ネット環境：校内LANのみ

学習活動の概要

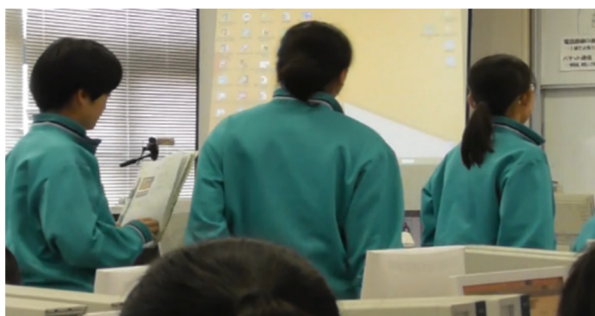
○授業の様子



グループ毎に設定した課題を解決するために相談しながらプログラミングを行っている。



PC 室内に掲示したヒントカードを見ながら、グループ毎に設定した課題を解決するためのプログラミングの方法を選択している。



送信のサンプルプログラム

```
がクリックされたとき
ずっと
  答えと聞いて待つ
  メッセージを 答え にする
  メッセージを送る
```

受信のサンプルプログラム

```
メッセージを受け取ったとき
  メッセージセンサーの値と言う
```

グループ毎に設定した課題を解決するためのプログラミングを発表している。

上記のサンプルプログラムを生徒全員に作成させる。その後、このサンプルプログラムを、グループごとにそれぞれの課題を解決するプログラムに改善・修正する。

○使用教材について

Scratchを使用した。ネットワークを容易に構築でき、日本語でメッセージの送受信をすることができる。

対象とする問題解決

○問題解決の分類：社会一般の問題解決

本県（岩手県）は、東日本大震災の被災県であり、県をあげて防災復興教育に取り組んでいる。また、東日本大震災以降も、全国各地で地震や自然災害の被害に遭っている地域もある。このような中で、地域の避難所として中学校が指定されていることも多い。そこで、災害時の避難所等を想定し、発生してしまう問題を予想させ、課題を設定し解決させることを目指した。避難所では、健康な大人の他にも、高齢者や障害者、小さな子供をもつ親もいることなどを想定し、避難してくる人達が求めている情報を適切に伝えるという問題を解決するプログラムの制作に取り組んだ。

題材の指導計画（全9時間扱い）

学習過程	学習内容	時
既存の技術の理解 ※D (1) にあたる	<ul style="list-style-type: none"> ・POSシステム等を例に情報通信ネットワークに関わる基本的な知識について理解する。 ・ルーターやハブなどネットワーク機器の構成についてPC室の機器を示したり、簡単な双方向のチャット通信プログラムを体験したりすることを通して、インターネットを利用して情報を伝える仕組みについて理解する。 ・簡単なチャット通信プログラムの制作をしながら、プログラムの基本構造とフローチャートを理解する。 ・チャットプログラムを利用し、ネットワークを利用するときの人権や個人情報を守るためのルールやマナーなどの情報モラルの必要性を理解する。 	4
課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時の避難所を想定して発生してしまう問題を予想し、避難してくる人達が求めている情報を適切に伝えるという問題を解決するための課題を設定する。 	1
技術に関する科学的理解に基づいた設計・計画・課題解決に向けた制作	<ul style="list-style-type: none"> ・課題解決のためにヒントカードを参考に、受信側プログラムのアクティビティ図を改善・修正し、プログラムを制作する【本時1/2】 ・プログラムを実行・デバッグしながら、自分の課題を解決できるか点検する。 	2
成果の評価	<ul style="list-style-type: none"> ・グループ毎に設定した課題を解決するために作成したプログラムについて発表し、相互評価する。 ・生活や社会の中でネットワークを使ったプログラミングに関する技術について、主体的に学んだり、振り返って改善点を見つけたりして、情報の技術を工夫し創造しようとしている。 	2

代表的な授業（第6時）

○本時の目標：災害時に避難所で予想される状況を想定して設定した課題の解決策を条件を踏まえて構想し、アクティビティ図に表す力を身に付ける。（思考力、判断力、表現力等）

○**評価規準**：災害時に避難所で予想される状況を想定して設定した課題の解決策を条件を踏まえて構想し，アクティビティ図に表す力を身に付けている。（思考・判断・表現）

- ・「十分満足できる」状況（A）と判断する生徒の具体的な姿
災害時に避難所で予想される助教を想定して，必要な情報を選択し，利便性や安全性にも配慮して情報の処理の手順を考え，アクティビティ図に表している。
- ・「おおむね満足できる」状況（B）と判断する生徒の具体的な姿
災害時に避難所で予想される助教を想定して，必要な情報を選択し，利便性等に配慮してサンプルプログラムの情報の処理の手順の修正を考え，アクティビティ図に表している。
- ・「努力を有する」状況（C）と判断する生徒に対する手立て
文字を表示するといった目的に応じたサンプルプログラムとその情報の処理を示したアクティビティ図をヒントカードで示す。

○**指導過程**：

	学習活動	指導上の留意事項
導入 (5)	1. 前時の振り返り 2. 課題把握 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 自分たちの設定した課題を，ネットワークを生かしたプログラミングで解決しよう </div>	
展開 (35)	3. グループ毎にネットワークを構築 グループ毎にサーバーを設定しネットワークの中で，メッセージの交換ができるネットワークを構築する。（ソフトの「ネットワークを作る」コマンドでIPアドレスを確認し，グループでネットワークを構築する） 4. 災害時に避難所で予想される状況を想定し，追加すべき機能を考え，アクティビティ図に表す 例1 高齢者にメッセージを伝えるために，メッセージを受信したら音が鳴る。 例2 メッセージを受信したことが分かるよう，キャラクターが変わり，動く。 例3 もし，あらかじめ設定したキーワードを受信したときは，自動で決められた返信をする。 5. 課題解決に向けたプログラミングの試行・検討 グループ毎にヒントカードを参照させ，それぞれで試してみながら，課題解決のプログラミングを行い，その都度修正しながら，目的のプログラムを作成する。	<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項を基にグループ毎に，サーバー機になる生徒用PCのIPアドレスを他のメンバーが入力して，グループ内でメッセージの送受信ができることを確認する。 ・グループ毎にどんな機能をプログラムに追加させるか検討させ，PC室内に掲示してあるヒントカードを参考に，サンプルプログラムのアクティビティ図を改善し，課題解決のためのプログラムを設計するよう指導する。 ・3段階のレベルで示したヒントカードを参考に，プログラミングをし，試行・検討を重ね，修正を繰り返すように指導する。
まとめ (10)	6. 学習のまとめと振り返り 振り返り用紙に，毎時間の振り返りを記入させる。	<ul style="list-style-type: none"> ・自分たちが設定した課題を解決するプログラミングに近づいているか，確認させる。 ・数人に振り返りの発表をさせ，プログラミングの進捗について共有し，次時への意欲とさせたい。

生徒の問題解決例（第6時）



第6時の板書例

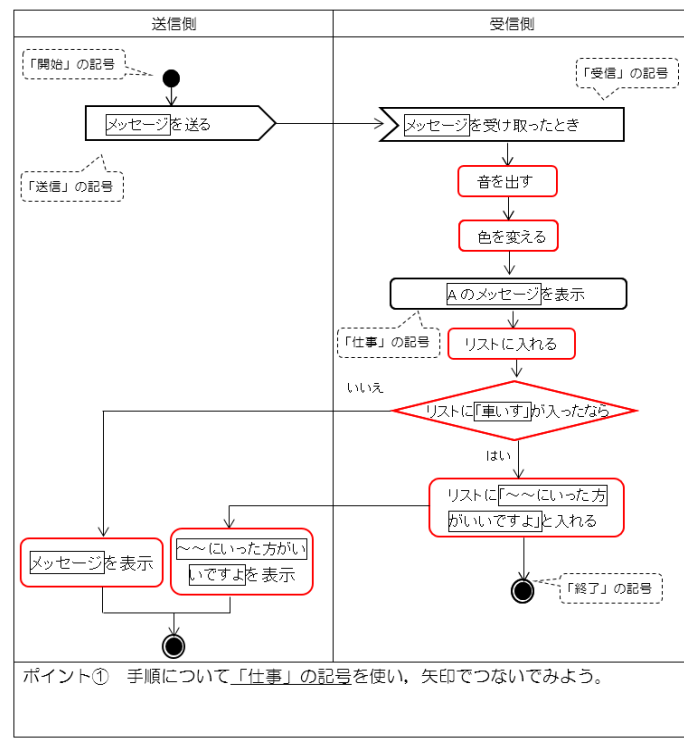
1 これまで学習してきたネットワークを利用したチャットを使って、解決できる問題はないか考えて、課題を立ててみよう。

グループで考えてみよう	誰のため？ 高齢者や車いすの人
	どんな情報？ 避難場所でバリアフリーな場所の情報
	どんなプログラム？ 避難所の中を案内するための決まった言葉を入れると自動でお知らせしてくれるプログラム



課題	高齢者や車いすの人に避難場所を自動で答えてくれるプログラムを作ろう
----	--

2 これまで学んできたメッセージのやりとり（チャット）を確認し、グループでどんな機能が追加できるか考え、図に表現してみよう。



第6時の生徒のワークシート記入例

(1) 問題提示と課題設定

全体指導として、教師から災害が起きたときに、学校が避難所になったとして、誰のために、どんな情報が必要とされているかを考えさせた。中学校は市町村の避難所に指定されている場合が多いので、市町村の災害時避難所指定の資料などを提示することで、現実味がある問題として捉えさせることができた。

生徒は、例えば、「高齢者」や「車いすの人」の人は、情報を集めるために歩き回ることが容易でないという問題を解決するために、バリアフリーな場所を知らせるための、自動プログラムがあったらいいということから「高齢者や車いすの人に避難場所を自動で知らせしてくれるプログラムを作ろう」という課題を設定した。

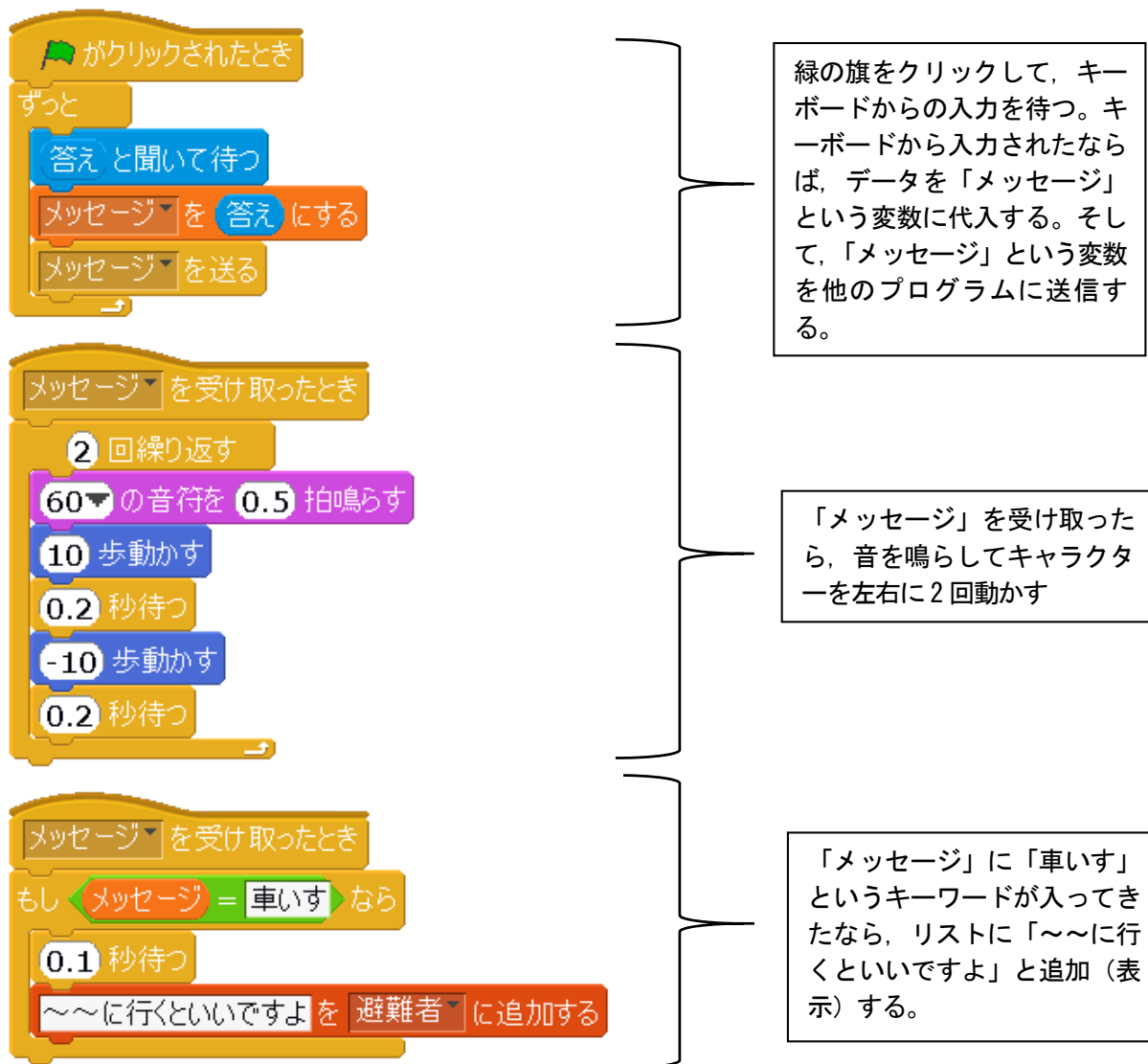
(2) 課題の解決

次に、生徒は、グループ毎にどんなプログラムにすればいいかを検討し、必要な機能についてアクティビティ図に書きこみ、プログラムをイメージし設計を行った。また、これを基にプログラムを制作し、アクティビティ図も修正しながら課題の解決に取り組んだ。

例えば、左のアクティビティ図の受信側では、メッセージを受け取った際に、音を出し、キャラクターの色を変えるといた、数種類のメディアを使って受信したことをわかりやすくする工夫を取り入れている。

また、「車いす」というキーワードが送信されたならば、「～～にいった方がいいですよ」と自動で返信するプログラムを考えている。これは、多く質問されるバリアフリーな場所について、自動で返信することで、迅速に情報提供するためであり、ヒントカードを基にサンプルプログラムを、自分たちの課題を解決するために改善・修正してプログラムを制作している。

(3) プログラム例



生徒の姿

○生徒の感想から

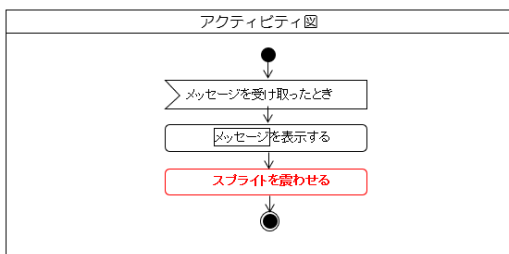
- ・回りのいろんな人と情報をやり取りする仕組みを学び、ネットワークを利用したチャットで災害が起きた時に困っている高齢者のために作ったプログラムで、いろいろな人を助けたいと思いました。
- ・友達とプログラムを作ったことによって、インターネットは楽しんだりするだけのものではなく、現在何が必要なのかというものに対しての人助けができる大切なものであることがわかりました。
- ・その場にいなくても情報を受け取れる時代になったけれど、すべてが正しい情報とは限らないので、正しいか正しくないか自分で判断できるようにしたい。投稿する側も安易に書き込まず、プライバシーや人権の侵害の原因になることは絶対にしてはいけないことが分かったので、今後の生活に活かして安心して利用できるようにしたい。

補助教材

ヒントカード 難易度★☆☆

スプライトに動きを追加する

説明：メッセージを受け取ったら、スプライト（キャラクター）を左右方向に細かく行ったり来たりするように動かしメッセージがきたことを目に見えるようにする。



ブロックヒント（受信側）

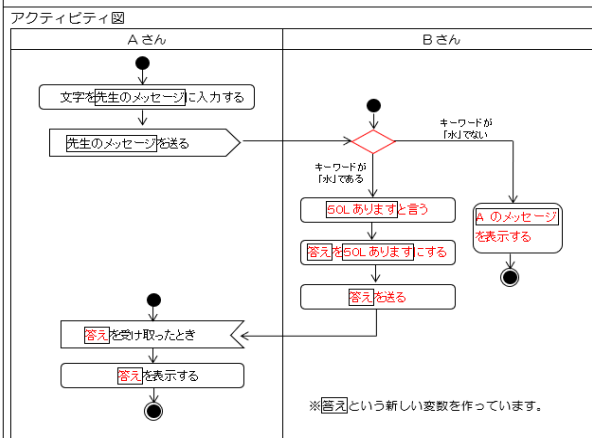
①のブロックにつづけて、下のブロックをつなげて実行してみよう。
5回振るわせるってどんな動き？



ヒントカード 難易度★★★

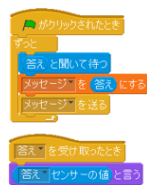
決まったキーワードに対して自動で返事をする

説明：メッセージにあらかじめ決めたキーワードが入ってきたら、自動で決まった返事をかえす。



ブロックヒント（送信側）

これまで作ったものとの違いを見つけよう。
※新しい変数を作っています。



ブロックヒント（受信側）

これを並べ替えて作ってみよう



本事例のお勧めポイントと留意点

○お勧めポイント

- ・災害時の避難所を想定したことで、生徒がグループ毎に課題を設定し、ネットワークによる課題解決に向けた活動を自分事として捉え、プログラミングすることができる。
- ・既存の技術を理解する段階で、ネットワークの仕組み等について学習しながら、少しずつブロックのプログラミングを行うことで、生徒の小学校段階でのプログラミングの学習内容に差があってもプログラミングに抵抗なく取り組めるようになる。
- ・難易度を3段階に分けたヒントカードを作成し、PC教室内に掲示することで、生徒個々の技能にあわせてプログラミングができるようになった。

○留意点

- ・今回使用した無料ビジュアルプログラミング言語のネットワークによる送受信ができるので、生徒達は悪ふざけでメッセージを送ったりすることもあることから、情報モラルに関する指導も適切に行う必要がある。

参考文献

- 1) 竹野英敏, 浅水智也, 安藤明伸, 大村基将, 木村浩之, 紅林秀治, 藤原英治, 宮内智, 上野耕史: やってみようプログラミング, 開隆堂出版, pp.8-12 (2018)

※本事例のイラストは、いらすとや (<https://www.irasutoya.com/>) を使用。

D (2) 「チャットを応用して学校や社会の問題を解決しよう」

問題解決の分類：社会一般の問題解決

対象学年：第3学年

使用教材：自作のサンプルプログラム、ワークシート

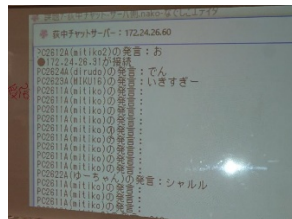
使用言語：日本語プログラミング言語「なでしこ」

実行環境：コンピュータ室・タブレットパソコン (WindowsOS) 生徒機 40 台

ネット環境：校内 LAN のみ

学習活動の概要

○授業の様子

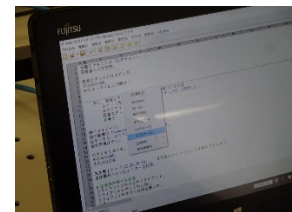


TCP/IP ネットワークを利用したチャットを実行して動作を確認している様子。しばらくすると、発言の内容が乱れたり、無言の発言が増えたりする。

プログラムを読み解きながら、実際の動きや、プログラムの仕組み（構造）を理解する。



体験に基づいて、チャット・プログラムの問題点をみだして課題を設定し、クライアント側の改良案を考えて、プログラムを制作する。



生活や社会の問題から、このチャットと同様の仕組み（TCP/IP を利用した文字情報の送受信）を利用して解決できそうな問題を見いだして、プログラムの改良案を考えて、仮想の問題解決に取り組む。

○使用教材について（日本語プログラミング言語を利用した双方向通信の仕組み）

TCP/IPネットワークを利用した通信では、文字の情報を送受信できる。そのため、クライアント側のプログラムでは「生徒が入力した文章」を送受信することになっている。生徒には「文字の情報を扱った問題解決」に注目させるようにすると、送信者のIPアドレスを取得して表示させたり、文章の内容に応じた処理を付け加えたりするといった工夫を考えやすくなる。画像や音などの情報は送受信せず、クライアント側で処理するようになれば、メディアの複合によってプログラムの利便性を高めるような工夫を考えやすくなる。

本事例でのサーバ側のプログラムは、クライアント側から受信した文章（文字の情報）を、接続されている全クライアントへそのまま送信するようにして、動作を単純化している。そのため、生徒は「クライアント側の改良による問題解決」に集中できる。もし、サーバ側で文章の内容をチェックして加工すれば、不適切な発言を止めることができる一方で、サーバ側の情報管理や情報倫理の問題も新たに生じる。そこで本事例では、社会における問題を見いだす際に、生徒たちの身近にあるSNSの仕組みと関連付けながら、まずはクライアント側（SNSの端末アプリ側）で処理できることを考えさせるようにしている。

①プログラム側で「サーバを開始」「クライアントを開始」という命令を実行する。

<p>サーバ側のプログラム例</p> <pre> 1 ! 「nkonet.nako」を取り込む。 2 サーバとはTCPサーバ。 3 サーバのポート=10001。 4 サーバを開始。 </pre>	<p>クライアント側のプログラム例</p> <pre> 1 ! 「nkonet.nako」を取り込む。 2 クライアントとはTCPクライアント。 3 クライアントのポート=10001。 4 クライアントのホスト=「127.0.0.1」。 5 クライアントで接続。 </pre>
---	--

②クライアント側から、サーバへメッセージを送信する。

<p>クライアント側のプログラムの例</p> <pre> 7 送信文とはエディタ。 8 発言ボタンとはボタン。 9 発言ボタンをクリックした時は 10 S = 送信文のテキスト。 11 Sをクライアントで送信。 </pre>	<p>★ なでしこ</p> <p>ここに発言を入力</p> <p>発言</p>
--	---

③サーバ側は、メッセージを受信したら、他のすべてのクライアントへ送信する。

サーバ側のプログラムの例

```

6 サーバの受信した時は
7   S = サーバの受信データ。
8   Sをサーバで全送信。
        
```

★ なでしこ

お元気ですか？

発言

お元気ですか？
こんにちは
おはよう

④クライアント側は、メッセージを受信したら、画面に表示する。

<p>クライアント側のプログラムの例</p> <pre> 13 ログとはメモ。 14 15 クライアントの受信した時は 16 S = クライアントで受信。 17 ログ = S & 改行 & ログ。 </pre>	<p>★ なでしこ</p> <p>お元気ですか？</p> <p>発言</p> <p>お元気ですか？ こんにちは おはよう</p>
---	--

対象とする問題解決

○問題解決の分類：社会一般の問題解決

本事例では、先に示した教材を用いて、TCP/IPネットワークを利用して、サーバとクライアントの間で文字の情報を送受信する仕組みを用いた問題解決に取り組んでいる。

具体的には、社会における種々の問題のうち「文字の送受信」と「サーバから全送信される仕組み」を利用して、クライアント側のプログラムの設計・制作で解決できそうな問題を見いださせる。たとえば、災害時に地域の情報を集約するためのシステムや、受信した情報から必要な情報を選別して表示させる情報掲示板などが考えられる。さらに、サーバ側のプログラムも生徒自身で改良させれば、施設で目的地を検索する情報端末なども制作できる。たとえば学校の玄関に設置して「木工室」と入力したら、木工室までの地図が表示されたり、音声案内が流れたりするような検索システムの仮想モデルを制作できる。文字を入力する際に、コンピュータの音声入力機能を用いれば、スマートスピーカのような音声検索の仮想モデルも制作できる。

題材の指導計画（全14時間扱い）

学習過程	学習内容	時
既存の技術の理解 ※D(1)にあたる	<ul style="list-style-type: none"> 簡単な数当てゲームのプログラムを制作しながら、基本構造（順次、分岐、反復）や、メディアの複合（画像、音の利用）を理解する。 ネットワークを利用したチャットのプログラムを体験し、サーバ・クライアントの仕組みや、文字の情報を送受信する仕組みを理解する。 体験で気付いた問題点を解決するために、プログラムを改良する（問題解決の練習）。 	6
課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> 生活や社会から、サーバ・クライアントを用いて、文字の送受信で解決できそうな問題を見いだして、自分の課題を設定する。【本時】 	1

技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画	・チャットのプログラムをベースにして、自分の課題を解決するために必要なプログラムの仕様を整理し、実装したい機能とプログラムの構想をまとめる。	1
課題解決に向けた制作	・設計・計画に基づき、自分の課題を解決するためのプログラムを制作する。 ・プログラムを実行・デバッグしながら、自分の課題（生活や社会の問題）を解決できるか点検する。	3
成果の評価	・完成したプログラムについて、どのような問題を解決しようと考えたか、グループで仕様や工夫を発表する。	1
次の問題の解決の視点 ※D(4)にあたる	・過去や現在におけるネットワーク技術の役割や影響を調べ、自身の問題解決の経験を生かしながら、ネットワーク技術の将来展望を提言する。 ※ここで扱わず、D(3)の履修後に扱うことも考えられる。	2

代表的な授業(第7時)

○**本時の目標**: 学校や社会の中から、サーバ・クライアントを用いた文字の送受信で解決できる問題を見いだして、課題を設定する力を身に付ける。(思考力, 判断力, 表現力等)

○**評価規準**: 学校や社会の中から、サーバ・クライアントを用いた文字の送受信で解決できる問題を見いだして、課題を設定できる力を身に付けている。(思考・判断・表現)

・「十分満足できる」状況(A)と判断する生徒の具体的な姿

学校や社会における問題となる状況を具体的に考え問題を見だし、それを解決するためのサーバ・クライアントを用いた文字の送受信コンテンツに必要な条件と機能を整理している。

・「おおむね満足できる」状況(B)と判断する生徒の具体的な姿

学校や社会における問題となる状況を具体的に考え問題を見だし、それを解決するためのサーバ・クライアントを用いた文字の送受信コンテンツに必要な機能を整理している。

・Cと判断した生徒への手立て

サーバ・クライアントを用いた文字の送受信コンテンツの動作の例を提示して、自分の課題を明確にさせる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意事項
導入 (5)	・本時の学習目標を知る。 ・身近な生活や社会で、「ネットワーク」によって問題を解決している例を見つける。	・グループで話し合いながら、ネットワークが無ければ実現できていないことに注目させる。
展開 1 (20)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ネットワークがあれば解決できそうな問題を見つけてみよう </div> ・学校や社会で「ネットワーク」によって解決できる問題を見つける。 ・見つけた問題の中から、自分の課題を決め、作りたい作品を決める。	・2つの方針(チャットのプログラムを改良するか、新たにプログラムを考えるか)を提示して、どちらの考え方もよいことを伝える。 ・学校や社会でそのまま使える作品はむずかしいので、シンプルにモデル化して考えるよう支援する。
展開 2 (20)	・目的に合うよう、大まかな動作を考える。 ・ワークシートに、画面のレイアウトや大まかな動作をまとめる。	・プログラムの詳細を考えるのではなく、課題を解決するために必要な動作を、ワークシートに書きながら考えさせる。
まとめ	・次時からプログラムの制作を始めることを確かめる。	

(5)

生徒の問題解決例 (第7時)

学習日 (月 日)

ネットワークで社会の問題を解決しよう

①問題の発見 と 課題の設定

■1 身近な生活や社会で、「ネットワーク」によって問題を解決している例を、見つけてみよう。

- SNS の既読で安否がわかる
- グループに送信したりして
- 病院のカルテを他の病院で見られる
- 多くの人に一斉に連絡できる
- ビニールハウスでセンサーの値を自宅で集中管理できる

■2 学校や社会で、「ネットワーク」があれば解決できそうな問題を、見つけてみよう。

例：朝の会で委員会のメンバーに連絡をするのが不便だな。学校案内をもっと楽しく分かりやすくしたいな

雨天日に部活の活動場所を各クラスのタブレットで見せたら便利

■3 解決したい問題を1つ選び、あなたが授業で作りたい作品を1つ決めよう。

例：委員会の連絡システムを作って解決しよう。クイズ形式の学校案内をつくらう

目的 ↓ 作品名 ↓ 方針	(こんな問題) 朝の会までに、各クラスに連絡をとりにくい問題を解決したい
	生徒が使える活動連絡システム
	どちらの方法で、プログラムを設計したいですか? (○) 学習した「チャット」のプログラムを改良して考えたい () 学習したことを生かして、新たにプログラムを考えたい

②大まかな設計を考えよう

◇目的に合うよう、画面のレイアウトやおおまかな動作を考えて、スケッチを書いてみよう。
◇可能ならば、アクティビティ図で考えてみよう。

ネットワークのおかげで便利になっていることや、困ったことが解決されていること、ネットワークが無いと実現できないことを、話し合いながら見つけている。

学校や社会で「不便だな」「困ったな」と感じたことを見つけ、その中からネットワークによって解決できそうな問題を1つ選んで、自分の課題(制作の目的)として設定している。

自分の課題(制作の目的)に合うよう、プログラムの動作を簡単なスケッチで表現している。思い浮かんだアイデアも書かれているが、今回の授業では実現できないことも吟味できている。

第7時の生徒ワークシートの例

生徒の姿

○生徒の感想の例

- ・コンピュータが動くには、さまざまなプログラムが必要で、そのプログラムはとても難しく、それを授業を通して実感することができました。しかし、コンピュータの便利さの裏には、技術者の大変な試行錯誤があるのだと思いました。
- ・自分がいつも使っているSNSの仕組みがよく分かった。スマホのアプリでは、無言などの対策がプログラムで考えられているなんて考えたこともなかった。他にはどんなプログラムが入っているのか調べてみたい。

補助教材

①第6時における問題解決の練習用ワークシート

第5時では、チャットの動作を体験した後にプログラムを読み解きながら、どの動作が何行目の命令で実行されているのかを理解させる。すると、問題点を改良したいと考えた時に、プログラムのどの命令の付近に注目すれば良いかを考えやすくなる。

第6時では、問題解決の練習として、チャットの問題点を改良する学習に取り組む。このワークシートを利用して、まずは全員で共通の課題（着信音を付ける）に取り組む。プログラムのどの位置に、どの命令を加えれば良いかを、生徒が自分で考えて実装する。

プログラムには、あらかじめ「#◆1～7」の記号が振られており、そのいずれかの位置に加えれば改良できるように配慮した。さらに活動を進めて、自分なりに考えた課題の解決に取り組むことで、次の第7時における「社会にある問題の発見」につなげることができる

■課題2 少し使いやすくして、オリジナルのチャットプログラムに改良してみよう！
 ※改良案は、「音を使う」、「画像を使う」、「動作の手順を変える」など。
 ※「メッセージを変える」だけでは、プログラムを設計する学習にならないので、ダメ。
 ※これまでに学習した命令を使ってみよう。

(1) 次のように改良してみましょう。

改良案1 みんなの発言を受信したときに、着信音が鳴ると分かりやすいな。	改良案2 自分が発言を書いているとき、みんなの発言を受信しているとき、画像が変化すると分かりやすいな	改良案3 (アイデアを考えてみよう)
---	--	------------------------------

(2) 「#◆1」～「#◆7」の、どの位置に処理を加えるとよいか？

#◆ の位置	#◆ の位置
--------	--------

(3) プログラムを改良してみよう！ 前回までのプリントを見ると、ヒントがあるよ！
 <こんな命令も使ってみよう！>

「pinpon.wav」を再生。 「ソミ」をMML演奏。	絵の画像は「kujira.png」。 絵を160、80で画像比率変えずリサイズ。 絵の画像は「nadesiko.png」。 絵を160、80で画像比率変えずリサイズ。	絵を画像ネガポジ。 絵を画像右回転。
---------------------------------	--	-----------------------

(4) あなたが改良したプログラムを、下に書きこんでおこう。

<pre> 1 「nkonet.nako」を取り込む 2 母艦のテキストは「〇〇中チャット」。 3 発言者とは文字列。 4 5 発言エディタとはエディタ。 6 そのWは480。 7 そのキータイピング時は～ 8 #◆1 9 10 もし、発言エディタの押されたキーがCHR(13)ならば 11 S = 「[発言者]の発言：[発言エディタ] [改行]」。 12 Sをクライアントで送信。 13 発言エディタは「」。 14 #◆2 15 16 絵とはイメージ。 17 絵の画像は「nadesiko.png」。 18 絵を160、80で画像比率変えずリサイズ。 19 絵の可視はオン。 20 21 ログメモとはメモ。 22 そのWは480。 23 そのHは240。 24 25 先生機IP = 「172.**.**.*」。 26 生徒機名 = コンピュータ名取得。 27 28 # 生徒側の様々な処理 29 クライアントとはTCPクライアント。 30 クライアントのポートは10001。 31 クライアントのホストは先生機IP。 32 #◆3 33 34 </pre>	<pre> 35 クライアントの接続した時は～ 36 Sは「■接続しました。[改行]」。 37 ログメモは、「[S] [ログメモ]」。 38 #◆4 39 40 クライアントの受信した時は～ 41 Sはトリム（クライアントで受信） 42 ログメモは、「[S] [改行] [ログメモ]」。 43 絵の画像は「kujira.png」。 44 絵を160、80で画像比率変えずリサイズ。 45 #◆5 46 47 クライアントの切断した時は～ 48 Sは「〇 [サーバーの相手IP]が切断[改行]」。 49 ログメモは、「[S] [ログメモ]」。 50 #◆6 51 52 クライアントのエラー時は～ 53 ログメモは「●●● [クライアントのエラーメッセージ] [改行] [ログメモ]」。 54 #◆7 55 56 57 #接続処理 58 ダイアログ初期値は「」。 59 発言者 = 「チャットで使う名前を入力してください」と尋ねる。 60 もし、発言者が空ならば、終わり。 61 発言者 = 「生徒機名」 ([発言者])。 62 母艦のテキストは「〇〇中チャット【[発言者]】」 63 クライアントで接続。 </pre>
--	---

第6時のワークシート例（問題解決の練習）

②ネットワークを経由したデータのやりとりに注目させるサンプル

生徒は、クライアント側のプログラムを改良していると、メディアの複合（音を加える、画像を変化させるなど）にばかり注目してしまう傾向が見られたので、送受信するデータそのものに注目させるよう、送信ルーチンを改良した問題解決の例や、受信ルーチンを改良した例、サーバ側を改良した例をサンプルとして紹介した。これによって、データの送受信に注目する生徒が増えた。

■プログラム改良のヒント

(例1) 自分の発言が無言だったときは、送信しないようにしたいな。

送信 → X

例えば、こんなやり方があるよ。

<pre> 7 そのキータイピング時は～ 8 #◆1 9 絵を画像右回転。 10 もし、発言エディタの押されたキーがCHR(13)ならば 11 S = 「[発言者]の発言：[発言エディタ] [改行]」。 12 Sをクライアントで送信。 13 発言エディタは「」。 14 #◆2 15 絵の画像は「nadesiko.png」。 16 絵を160、80で画像比率変えずリサイズ。 17 18 絵とはイメージ。 19 絵の画像は「nadesiko.png」。 20 絵を160、80で画像比率変えずリサイズ。 21 絵の可視はオン。 </pre>	<p>このプログラムでは、入力欄に入力した文字は、発言エディタ という変数に入っているのだから、これが空「」ならば送信しないようにすればOK!</p>
--	--

本事例のお勧めポイントと留意点

○お勧めポイント

- ・日本語のプログラム言語を用いたことで、生徒がプログラムの内容を読み解きやすく、学習をスムーズに進めることができる。
- ・TCP/IPを利用したサーバ・クライアント型のチャットをサンプルにして、ネットワークの仕組みを理解させるようにすることで、日常的に用いているSNSの仕組みと関連付けて理解することができる。
- ・文字の情報を送受信する仕組みをベースにして問題の解決に取り組ませることで、画像や音などの送受信に比べるとその仕組みを理解しやすい。また、学習指導要領D(1)やD(2)にある原理・法則についても指導しやすい。
- ・日本語プログラミング言語に限らず、テキスト型のプログラム言語を利用することで、高等学校におけるプログラミングとの円滑な接続を期待できる。

○留意点

- ・生徒に「生活や社会におけるネットワークの利用例」を考えさせると、ほとんどの生徒が音楽や動画の配信、文字やスタンプ（画像）を送受信するSNSをイメージする傾向がある。実際には、ネットワークを利用した問題の解決例として、医療カルテや蔵書データベース、音声認識や翻訳など、さまざまな事例があるので、指導者がこうした事例をあらかじめ教科書などから提示できるよう準備する必要がある。
- ・生徒のキー入力スキルを向上させるために、例えば、D(1)の内容と関連付け、50分の授業をキー入力練習10分とプログラムの学習40分とすることも考えられる。
- ・本事例ではタブレットPCに外付けキーボードを接続しているが、生徒の実態として、プログラムの作成時には外付けのキーボードを使い、実行時には画面を直接タッチしたり、画面上のキーボードで入力したりする様子も見られる。最近では、キーボードやマウスを使った経験が無い中学生も増えている。そうした実態を踏まえると、ブロック形の言語と同様に、タッチ操作を用いたプログラミングができると、プログラム開発をより身近に感じる生徒も多いように感じられる。
- ・ネットワークプログラミングを扱う際には、行政区ごとのセキュリティ対策を確認してから、プログラミング環境を準備する必要がある。本事例では、インストールが不要で、実行ファイル（フォルダ）を共有フォルダに置き、生徒機にショートカットを作ることで実行できるものを紹介している。また、本事例のように、TCP/IPを利用した通信が可能かどうかを確認する必要がある。

参考文献

- 1) クジラ飛行機：日本語プログラム言語「なでしこ」公式バイブル ver1.5対応版，マイナビ出版（2017）
- 2) 水野忠則監修：コンピュータネットワーク概論，未来へつなぐデジタルシリーズ，第27巻，共立出版，pp.154-163(2014)

D (2) 「グループで音楽データを活用できるコンテンツを作ってみよう」

問題解決の分類：社会一般の問題解決

対象学年：第3学年

使用言語：日本語プログラミング言語「ドリトル」

実行環境：コンピュータ室、デスクトップパソコン (WindowsOS)

ネット環境：校内LANのみ

学習活動の概要

○授業の様子



隣同士でペアを作り、自分で入力した文字を相手のパソコンに送信したり、相手の入力した文字を自分のパソコンに受信したりするプログラムを相談する。



隣同士のペアで、お互いに文字を送信したり受信したりできるようにしたのち、もっとたくさんの生徒と文字の交換ができるように相談する。

○使用教材について

中学校では、さらに一般的な社会で行われているプログラミングの技術に近づくためにタイピングによって行うプログラミング言語を選択した。それが、プログラミング言語ドリトルである。ドリトルは初心者でもプログラミングを学びやすいように設計されたオブジェクト指向型の教育用プログラミング言語で中学校の授業でも容易に利用することができる。ドリトル単体で、「グラフィックス」「ゲーム」「音楽演奏」「ネットワーク通信」「外部機器制御」などができるため、それらを統合した学習が可能である。

・プログラミング言語「ドリトル」の機能とネットワークを利用するときの基本的な技術

ドリトルは、オブジェクトを動かしてグラフィックスを描かせたり、ロボットの計測・制御などを行うことができる。

このドリトルは、サーバーを起動することで、ネットワークに接続している他のコンピュータ上のドリトルと通信することができるようになっている。ドリトルの編集画面から「server」のチェックボックスをクリックすることによってサーバーを起動することができる。(図1)

サーバーを起動させると図2のモニター画面が表示され、下の場所にはIPアドレスが表示されるため、生徒が自分のパソコンのIPアドレスを確認することができる。

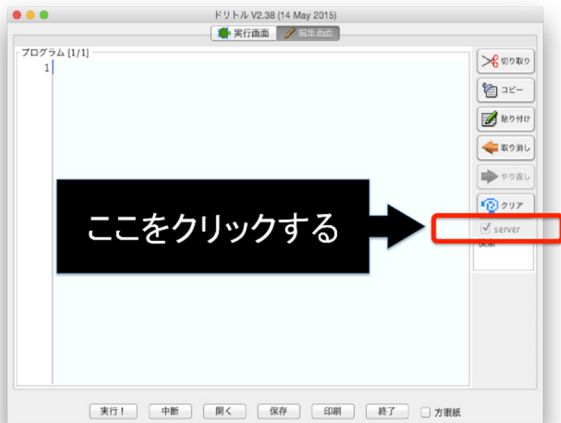


図1 サーバーを起動させる



図2 IPアドレスの表示

このように、自分たちのパソコンにサーバーを起動させ、そのサーバーを利用して文字情報の交換を行う。図3は、出席番号の奇数の生徒から隣に座る生徒に文字を送信し、偶数番号の生徒が受信するしくみをあらわした図である。このように他のパソコンに文字を送るためには、サーバーを起動させそこに文字を登録し、送信先のパソコンがそのサーバーから文字を複製し表示させるという単純なしくみを利用している。図4は送信者、図5は受信者のプログラムである。プログラムも短く理解も容易である。

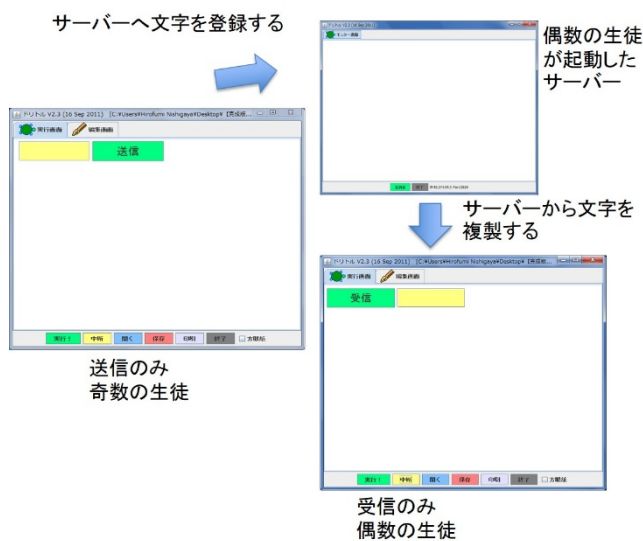


図3 文字を他のパソコンに送るしくみ

```

プログラム [9/1]
1 |サーバー！『192.168.0.36』接続。
2 |送信枠=フィールド！作る。
3 |送信枠！『』書く。
4 |
5 |送信ボタン=ボタン！"送信"作る。
6 |送信ボタン：動作=「
7 |サーバー！『〇〇さんへ』（送信枠！読む）登録。
8 |」。
9 |

```

図4 送信者のプログラム

```

プログラム [7/1]
1 |サーバー！『192.168.0.36』接続。
2 |受信ボタン=ボタン！"受信"作る。
3 |受信枠=フィールド！作る。
4 |受信ボタン：動作=「
5 |受信枠！（サーバー！『〇〇さんへ』複製）書く。
6 |」。
7 |

```

図5 受信者のプログラム

この学習を通して生徒が制作するプログラム例を図6に示す。生徒は、個々のアイディアで自分が使いやすいように機能を考え画面を構成しプログラミングを行うため、生徒によって画面は様々である。

緑の四角の枠の中に、自分が文字をやりとりする相手の名前を記述し、左の枠にメッセージを入力したのち、このボタンを押すことによって相手にメッセージが送信される。また、受信したい相手の名前の右側にある受信ボタンを押せば、右側の黄色い四角の枠の中にメッセージが表示されるようになっている。

実際の授業では、生徒が3人のグループで相談しながらこのようなコンテンツを制作する授業を行った。そして、この技術を活用して、インターネットを利用した音楽配信のしくみを考え、そのコンテンツを作る授業に発展させた。

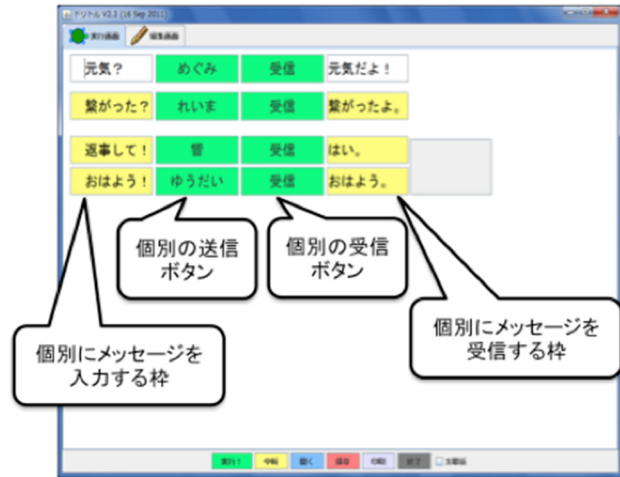


図6 生徒の作品例

対象とする問題解決

○問題解決の分類：社会一般の問題解決

スマートフォンなどの情報機器が普及し、どこでもネットワークを利用して情報をやりとりすることができるようになった。また、動画や音楽配信サービスの普及に伴い、生徒はSNSやチャットアプリなどを日常的に使用しており、双方向性のあるコンテンツの利用は広がりを見せている。そこで、ネットワークを利用したプログラミングを学習し、文字の交換を行うプログラムを応用して、自分が作った音楽コンテンツを他のパソコンで共有したり、友達の作った音楽を自分のパソコンで聴けるようにするプログラムを考え、作成することで動画や音楽などを扱った双方向性のあるコンテンツ特有のネットワーク技術の工夫に気づく。

題材の指導計画（全12時間扱い）

学習過程	学習内容	時
既存の技術の理解 ※D(1)にあたる	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークを利用して、文字を他のパソコンに送ったり受信したりするプログラムの作成を通して、サーバーやIPアドレスの役割を理解する。 二人で文字の交換を行うプログラムの課題を見つけ、改良を行うことで、文字の交換を行う双方向コンテンツの工夫を理解する。 	6
課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> 音楽や動画などのコンテンツをインターネット上で利用できるようにするにはどのような仕組みにすればよいのか、課題を設定する。 過去に個人で作った音楽を友達に送ったり、友達の作った音楽を自分のパソコンで聴けるようにするには、どのようなプログラムにすればよいのか、課題を設定する。 	1
技術に関する科学的理解に基づいた設計・計画	<ul style="list-style-type: none"> 文字の交換を行うプログラムを応用し、音楽データの交換を行うコンテンツに必要な機能を考え、仕様書にまとめる。 	1
課題解決に向けた制作	<ul style="list-style-type: none"> グループで仕様書をもとに、プログラムを制作する。 各グループでプログラムを実行しデバッグしながら、仕様を実現するための機能に修正していく。【本時2/2】 	2
成果の評価	<ul style="list-style-type: none"> 各グループで作った音楽データを交換するプログラムを発表する。 文字の交換を行うコンテンツと音楽データを交換するコンテンツの違いを話し合う。 	1
次の問題解決の視点	<ul style="list-style-type: none"> 音楽データを配信するプログラムの工夫（ダウンロードとストリーミング）のサンプルプログラムを参考に、メリットやデメリットについて話し合う。 	1

代表的な授業(第 10 時)

○**本時の目標**：完成したプログラムが適切に課題を解決できるかを評価し、改善点や修正案を考えることができる力を身に付ける。(思考力, 判断力, 表現力等)

○**評価規準**：完成したプログラムが課題を解決できるかを評価するとともに、よりよいものとなるよう改善点や修正案を考える力を身に付けている。(思考・判断・表現)

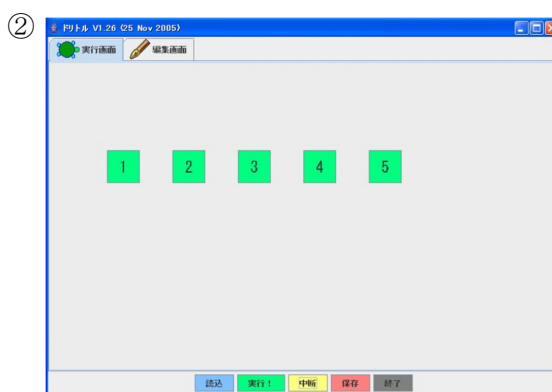
- ・「十分満足できる」状況 (A) と判断する生徒の具体的な姿
完成したプログラムについて、音楽データを共有できるかとともに、信頼性にも着目して評価し、必要に応じて改善・修正案を示している。
- ・「おおむね満足できる」状況 (B) と判断する生徒の具体的な姿
完成したプログラムについて、適切に音楽データを共有できるかを評価するとともに、よりよいものとなるよう改善・修正案を示している。
- ・「努力を要する」状況 (C) と判断する生徒に対する手立て
データを交換するサンプルプログラムの具体例を示し、自分のプログラムと比較させ、問題点を明らかにする。

○**指導過程**：(グループで音楽データを共有できるプログラムを作ってみよう)

	学習活動	指導上の留意事項
導入 (3)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習課題の提示を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;"> グループ内で音楽データを共有できるプログラムを作ってみよう </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習課題の提示を行い、グループで解決する課題であることを確認する。
展開 (17)	<ul style="list-style-type: none"> ・各グループで相談した仕様をもとにプログラムを作成する。 ・音楽データのアップロードがうまくできない、ダウンロードができないなどの課題を相談しながら修正を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グループで役割を相談して決めるため、音楽をアップロードする生徒やダウンロードのみを目的として作成する生徒があってもよい。
まとめ (30)	<ul style="list-style-type: none"> ・グループで音楽データを共有できるようにするために必要な機能をプログラムすることができたか確認を行っていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・できるだけ簡潔なプログラムになるように指導を行う。

生徒の問題解決例

○グループで音楽データを活用できるプログラムの制作例



①黄色の枠に曲を入力して、アップロードボタンを押すと、サーバーに曲が登録される。また、白いリスト表示の枠に曲が残るようにしている

②グループの友達に対応したボタンを作り、聴きたい友達のボタンを押すと曲が聴けるようにしている。

前時に、ネットワークを利用して音楽データを活用する技術の工夫を学習した。ここでは、サンプルプログラムを改良する程度として、複雑なプログラムにならないように生徒に指導する。

このように、サンプルプログラムを改良してグループで、個人で作った曲を聴けるようにしているが、曲をアップロードするだけのプログラムやダウンロードするだけのプログラムを制作してもよい。グループで個人が作った音楽データを活用するコンテンツを作ることが目的であるため、グループで役割分担を決めてプログラムを制作することも可能である。

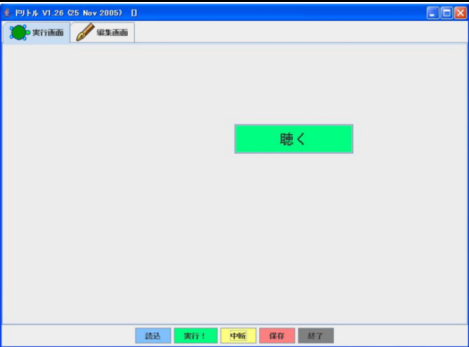
生徒の姿

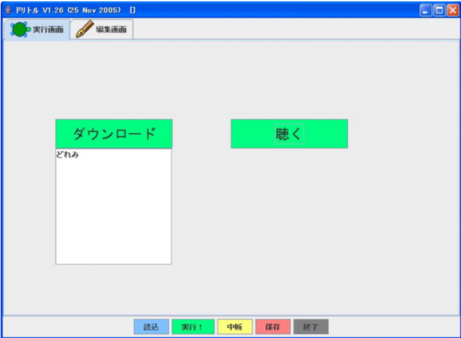
○生徒の感想の例

- ・最初、プログラムをうまく作ることができなくて受信はできるけど送信ができなかったりして困りました。しかし、友達に教えてもらったり、自分たちで考えたりしながら最終的に完成したときには感動しました。
- ・ダウンロードとストリーミングはやったことがありますが、違いがよくわからずなぜ同じ曲なのにすぐ聴けないのかとか、なぜ同じ容量なのにすぐ聴けたのかなどという謎が解けました。

補助教材

ネットワークを利用して個人で作った音楽データをグループで活用できるコンテンツを制作する授業では、文字の交換を行ったこれまでの学習を基本とする。しかし、音楽データ（動画データ）をサーバーに登録したり、サーバーから複製する場合も、文字とは違う工夫を行うことによって、より利便性を高めたりすることができる。そこで、情報の受け手側の技術に着目させ、ダウンロードとストリーミングのサンプルプログラムを提示し、それぞれの工夫に気づかせる授業を行う。また、ダウンロードとストリーミングの違いをプログラムだけではわからない生徒のために、やかんの水を飲む場面を想定して考えさせるように配慮した。

生徒に示したサンプルプログラムA	ストリーミングのサンプルプログラムの実行画面
ボタン1=ボタン!『聴く』作る 0 1 0 0 位置 2 0 0 5 0 大きさ。 ボタン1:動作=「 サーバー!『localhost』接続。 音楽=メロディ!作る。 音楽!(サーバー!『音』複製)追加。 音楽! 演奏。 」。	

生徒に示したサンプルプログラムB	ダウンロードのサンプルプログラムの実行画面
<pre> リスト1=リスト!作る 200 200 大きさ -300 50 位置。 ボタン2=ボタン!『ダウンロード』作る 200 50 大きさ -300 100 位置。 ボタン2:動作=「 サーバー!『localhost』接続。 リスト1!(サーバー!『音』複製)書く。 」。 ボタン1=ボタン!『聴く』作る 0 100 位置 200 50 大きさ。 ボタン1:動作=「 サーバー!『localhost』接続。 音楽=メロディ!作る。 音楽!(リスト1! 1 読む)追加。 音楽!演奏。 」。 </pre>	

本事例のお勧めポイントと留意点

○お勧めポイント

- ・文字の交換を行うプログラムを便利にしていくための工夫を段階的に学ぶことができる。
- ・文字の交換を行うプログラムを作成する授業を進めていくと、生徒は他のグループが使っているサーバーのIPアドレスや文字列の名前がわかれば、そのグループでやり取りしている文字を自分のパソコンで受信することができたり、自分が書いた文字を別のグループのパソコンに送信したりすることができることに気づく。このことから、情報セキュリティや情報モラルの学習に容易に発展させることも可能である。
- ・ネットワークを利用して音楽データを複数で活用するコンテンツの制作の授業では、基本的な原理や技術は、文字列を交換するプログラムを活用することになるが、音楽や映像などをネットワークで利用する場合にはやはり特別な工夫を行うことが必要である。それらを、自分が作った音楽データを他の人が聴けるようにするプログラムを作ることで学習することができる。また、それらを学んだ知識をもとに、生徒が普段利用している音楽や映像のコンテンツの原理や工夫に気づいたり、技術的な視点から情報セキュリティや情報モラルについて考えたりすることができるようになる。

○留意点

- ・ネットワークを利用して文字や音楽データの交換を行うプログラムは、普段から生徒も利用している技術である。したがって、本事例の学習では、もっとも原始的な原理をスタートにしているため、実際に生徒が利用しているサービスに近づけていくために様々な工夫が生徒から出され、それをプログラムしていくことは可能である。しかし、いくらプログラミング言語ドリトルがオブジェクト指向で設計されているからといっても様々な工夫を付け加えていけば当然プログラムは複雑になっていく。授業時数もいくらあっても足りない状態になっていく。したがって、もっとも基本的な原理を学ぶための授業は2時間あればできるので、その後は教師の裁量であらかじめ到達点を決めておいた方がよい。

参考文献

- 1) 西ヶ谷浩史, 紅林秀治, 兼宗進: プログラミングを利用したネットワーク学習の試み, 情報教育シンポジウム(SSS2005), (2005)
- 2) 西ヶ谷浩史, 紅林秀治, 青木浩幸, 保福やよい, 原久太郎, 久野靖, 兼宗進: Itクラフトマンシッププロジェクト~中学生によるネットワークプログラミング~, 情報処理学会コンピュータと教育研究会CE(83), pp.173-180, (2006)
- 3) 西ヶ谷浩史, 兼宗進, 紅林秀治: 中学校技術科におけるドリトルを利用した通信プログラムの実践, 情報処理学会コンピュータと教育研究会CE(134), pp.173-180, (2016)
- 4) 兼宗進, 久野靖: ドリトルで学ぶプログラミング, イーテキスト研究所, pp.64-75, (2011)

D (2) 「地図コンテンツのプログラミングで防災に関する問題を解決しよう」

問題解決の分類：地域・社会の中での問題

実施学年：第2学年

使用言語：JavaScript

実行環境：コンピュータ室・インターネット利用可能なパソコン 生徒機40台

ネット環境：インターネット接続

学習活動の概要

○授業の様子



リンク付きのマーカーを表示するプログラムを作成している様子



情報の技術の見方・考え方に気付かせる授業において気象庁の問題解決の工夫を考えて、共有している様子



制作したプログラムの評価を行い修正する授業において、想定外の災害が起こった場合、プログラムをどのように修正すればよいかペアで考えている様子

○使用教材について

生徒が何も無い状態からプログラムするのではなく、あらかじめ教師が制作しておいたプログラムを修正しながらプログラムの構成などを学ぶようにしている。

Samplemap・・・教師があらかじめ4つの機能を持つマーカーを準備したプログラム。

①文字を表示するマーカー・・・地図上のマーカーをクリックすると文字を表示する。

```
var marker1 = L.marker([34.066845,134.146832],{icon: L.spriteIcon('green')});  
marker1.bindPopup("①道の駅");  
marker1.addTo(map);
```

②リンクを表示するマーカー・・・地図上のマーカーをクリックすると指定したリンクを表示する。

```
var marker2 = L.marker([34.066756,134.149396],{icon: L.spriteIcon('red')});  
marker2.bindPopup("<a href='https://mimacity.jp/' target='_blank'>②ミライズ</a>");  
marker2.addTo(map);
```

③文字と写真を表示するマーカー・・・地図上のマーカーをクリックすると写真を表示する。

```
var marker3 = L.marker([34.068161,134.146714],{icon: L.spriteIcon('blue')});
```

```
marker3.bindPopup("③うだつの町並み<br><img src='udatsu.png'>");
marker3.addTo(map);
```

④文字と拡大もしくは縮小した写真を表示するマーカー・・・地図上のマーカーをクリックすると拡大もしくは縮小した写真を表示する。

```
var marker4 = L.marker([34.068161,134.145577],{icon: L.spriteIcon('violet')});
marker4.bindPopup("④うだつの町並み<br><img src='udatsu.png' height='50%' width='50%'>");
marker4.addTo(map);
```

Samplemap2・・・課題解決用にマーカー以外の機能を準備したプログラム

⑤地図上に円を表示するプログラムと直線を表示するプログラム

```
//⑤同心円
//var circlem=L.circle([緯度,経度],[radius:中心からの距離,color:"円の色",weight:線の太さ]);
var circlem = L.circle([33.9644,134.6013], { radius: 200, color: "#FF55FF", weight: 2 });
circlem.addTo(map);
//⑤直線を引く
var line = L.polyline([[33.9644,134.6013], [33.9636,134.6047]], { color: 'blue', weight: 5 });
line.addTo(map);
```



① 文字を表示するマーカー



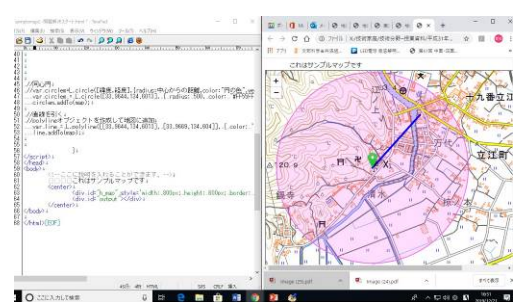
② リンクを表示するマーカー



③ 写真を表示するマーカー



④ 文字と拡大もしくは縮小した写真を表示するマーカー



⑤ 直線の表示と円の表示を行う

対象とする問題解決

○問題解決の分類：地域・社会の中での問題

①「防災」をテーマとして地域に目を向けて、どのような問題があるか意見を出し合う。

生徒が見いだした問題例

- ・避難所を知らないし、どこにあるかわからない。
- ・津波がどこまで到達するか知りたい。
- ・災害時に近づくと危険な場所はどこか。
- ・避難所まで、できるだけ早く行くにはどうしたらよいか。

上記の意見を元に共通の課題と個別の課題を設定する。

②課題を具体化する活動を行う。

避難場所や避難場所の種類を知らないことが多いため、地方行政が運営している防災地図コンテンツを活用する。今回は徳島県が防災減災マップとして公表しているWEBコンテンツを活用した。

題材の指導計画（全 15 時間扱い）

学習過程	学習内容	時
既存の技術の理解 ※D (1) にあたる	<ul style="list-style-type: none"> 情報の技術の仕組みや情報の表現,記録や管理などの仕組みについて調べる。 情報セキュリティの仕組みと情報モラルの必要性について知る。 情報通信ネットワークの特徴について調べ,発信者として担うべき責任やサイバーセキュリティーの重要性について知る。 気象情報サービスの技術について開発者が設計に込めた意図を読み取り,技術に込められた問題解決の工夫について考える。 	6
課題の設定	<ul style="list-style-type: none"> 情報の技術の見方・考え方を働かせて,防災に関する生活や社会の問題を見だし課題を設定し,課題の解決策を構想する。 	2
技術に関する科学的理解に基づいた設計・計画	<ul style="list-style-type: none"> WEBコンテンツ「防災・減災マップー徳島県」を活用して防災に役立つ地図コンテンツに必要な情報を収集し,ワークシートを用いて解決策を具体化する。 	1
課題解決に向けた制作	<ul style="list-style-type: none"> 設定した課題を解決するために,避難に必要な情報を表示したり,避難ルートを表示したりするプログラムを制作する。 プログラムが設計通りに動作するか確認したり,不具合があればプログラムの修正を行ったりする。 	4
成果の評価	<ul style="list-style-type: none"> プログラムした避難ルートを評価し,改善点や修正案をまとめて発表する。また,想定以上の災害が発生したときにも対応できるようにプログラムを考える。【本時1/2】 	2

代表的な授業（第 14 時）

○**本時の目標**：完成したプログラムが安全に関する課題を解決できるかを評価し,改善点や修正案を考えることができる力を身に付ける。（思考力,判断力,表現力等）

○**評価規準**：完成したプログラムが安全に関する課題を解決できるかを評価するとともに,よりよいものとなるよう改善点や修正案を考える力を身に付けている。（思考・判断・表現）

- ・「十分満足できる」状況（A）と判断する生徒の具体的な姿
完成したプログラムについて,使用時の安全性だけでなく情報の信憑性など情報の倫理に関する安全性とともに,情報の表現方法や操作性にも着目して評価し,必要に応じて,改善・修正案を示している。
- ・「おおむね満足できる」状況（B）と判断する生徒の具体的な姿
完成したプログラムについて,安全に避難経路を示すことができているかを評価するとともに,よりよいものとなるよう改善・修正案を示している。
- ・「努力を有する」状況（C）と判断する生徒に対する手立て
プログラムを改善するための視点と改善されたプログラムの具体例を示し,自分のプログラムと比較させ,修正する方向性を明確にさせる。

○指導過程：（14. 地図コンテンツを活用して防災に関する問題を解決しよう）

	学習活動 ※◎はその活動で働かせる見方・考え方	指導上の留意事項 ◎は見方・考え方を働かせるための手立て
導入 (10)	<p>1. 前時の学習の振り返りのあと、本時の課題を知る。</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">災害が発生した時、そのルートは本当に安全だろうか</p> <p>◎コンテンツの使用者が安全に避難できるようにするには、どのような情報が必要か考えようとしている。</p>	<p>・前時までに制作したプログラムで表示される自宅から避難所までのルートを、実際に歩いて計測した時間や撮影した写真を示し、学習課題を把握させる。</p> <p>◎実際に歩いてみたことを思い出させ、避難ルートにある高い塀など、災害発生時に障害物になりそうなものはなかったか考えさせる。</p>
展開 (25)	<p>2. プログラムしたルート进行评估し、改善点や修正案をまとめる。</p> <p>Step 1 災害が実際に発生した時、通れなくなりそうな道を通るようにプログラムしていないかチェックする。</p> <p>◎使用者の生活経験や身体的な面に配慮したルートになっているか考えている。</p> <p>Step 2 より安全なルートになるように改善点や修正案を考え、説明できるようにまとめる。</p> <p>◎使用者が見やすく疲れにくい文字のサイズや色を選択するなどユニバーサルデザインの視点から情報の表現方法を選択しようとしている。</p> <p>3. 制作したプログラムの評価結果とそれを元に行った改善点や修正案を発表する。</p> <p>◎社会からの要求だけでなく、情報の信憑性など情報の倫理や使用時の安全性にも着目した改善点や修正案を説明できている。</p>	<p>・災害発生時は、どのような場所が危険になるか考えられるように過去に起こった災害の様子を写真で紹介する。</p> <p>◎坂道における手すりの有無など、身体的な面において配慮できることがないか考えさせる。</p> <p>◎案内表示の例を示し、どうすればわかりやすい表現ができるか考えさせる。</p> <p>・どのような意図でその考えに至ったかを説明できるように、着目する視点を明確にさせる。</p> <p>◎出典元を明示した資料を提示するなど、情報の信憑性を高めるにはどんなことが必要か考えられるようにする。</p>
まとめ (15)	<p>4. 想定以上の災害が発生した時にも対応できるようにプログラムを考える。</p> <p>◎臨機応変に対応できるように、社会からの要求だけでなく、情報の信憑性など情報の倫理や使用時の安全性にも着目した最適な設計をしようとしている。</p>	<p>・想定以上の災害が発生した例を用意し、どのようなことが考えられるかイメージできるようにする。</p> <p>◎水位が想定以上に達した場合、橋が崩落した場合など、考えていなかったようなことが起こったとしても、対応することができるようにするにはどんなことが必要か考えられるように参考事例を用意する。</p> <p>【評価】情報の技術において、社会からの要求、使用時の安全性などに着目し、最適なルートを考えている。（ワークシート）</p>

生徒の問題解決例

地図コンテンツを活用して問題を解決しよう

2年(2)組()番 名前()

テーマ [防 災]

問1 災害にはどのようなものがあるか書き出してみよう。

- ・地震
- ・火災
- ・豪雨
- ・雷
- ・えんじゆうか
- ・津波
- ・台風
- ・火山の噴火
- ・大雪
- ・せきん
- ・土砂くずれ
- ・こう水
- ・TPOきき
- ・かんぱら

問2 災害が発生したとき、あなたが知らなくて困ると思うことを書いてみましょう。

例 自宅周辺の避難場所がどこにあるかわからない。

- ◎津波の高さ(危険な場所)
- ◎安全の確認
- ◎津波の情報(はやさ・時間)
- ◎避難場所への行き方
- ◎避難場所までのかかる時間

見出した問題

津波の情報

問3 解決するために必要なことを書いてみましょう。

例 避難場所までの距離

- ・津波のはやさ
- ・津波の到着時間
- ・津波の高さ

設定した課題

津波のはやさを到達時間、高さを計測する。

テーマを防災として身の回りにどのような災害があるか書き出した。

実際に災害が発生した場合、自分はどんなことが困るのか考えて書き出している。

自宅周辺は南海トラフ地震が発生した場合、津波の被害が起こる可能性が高いことを知っている。

困ることの中で、一番解決したいこと、解決の必要性があるものを書き出している。

問題を解決するためには、どのようなことが課題になるか書き出した。

この意見をもとに、ペア→グループ→全体の順に活動し、クラスで問題をまとめ、共通の課題と個別の課題を設定した。

問題を見だし課題を設定するためのワークシート

想定以上の災害が発生した場合にも対応できるように、複数の避難ルートを表示することを考えたり、危険箇所がわかるようにマーカーを追加したりすることを考えている。また、最短の避難場所が一番安全なのか検討し、プログラムを改善、修正しようとしている。

5W1Hで、解決策を具体化していく。地震、津波、洪水の発生時、避難所まで家族で避難することを考えている。

避難所名	プログラムする内容
第一小学校	避難所まで安全にたどり着くために必要な情報
いつ 災害の種類	・自宅の表示
地震・津波・洪水・内水反乱	・避難所の表示
避難所までの距離	・避難ルート表示
260m(直線)	・信号の数
誰が 避難者	・簡便な心配が無いか
家族	・津波の情報
何があるか 目印になるもの	
サイン津波、うねり、高層ビル	
○どのように 避難	
徒歩	

想定以上の災害が発生したら
 遠いが、舞臺町には小学校・中学校・高校・市役所があるから、みんな（みんな）避難してやる？
 信号があるところからいって回る！
 →信号があることを表示

プログラムに必要な情報として、自宅の表示、避難所の表示、信号の数などを書き出している。

実際に避難にかかった時間	実際にルートを通って気付いたこと
6分30秒	・狭い道が明かしく → 高い危険か...? ・人が明かしく水がくす水の心配はほとんどなく。 ・車の通りが少なくて安全 信号があるところは広く通りやすいので少しは歩ける

3 他の班の発表から大切だと思ったことを書きましょう。

- ・ルート1つは狭く2つはある → 1つのルートがダメでも、2つめのルートがあることで安心!!
- ・注意するところにピンポイントで → その危険箇所について気付けて安全。

解決策を具体化するワークシート

プログラムの完成後、実際に避難ルートを歩いてくることを宿題とした。実際に避難にかかった時間と気付いたこととして狭い道が多かったこと、高い塀があり不安に感じたことが記述できている。

生徒の姿

- 生徒の感想
- ・今回のような避難経路だけでなく、渋滞の様子やナビなどにも活用できると思った。
 - ・初めてプログラミングを経験し、難しいと思っていたが、仕組みがわかるにつれ自分なりにプログラミングをすることが楽しくなった。
 - ・もし災害が急に起こっても、すぐに避難所に逃げられるように前もって知ることができた。
 - ・これからの生活で災害が起こる可能性は極めて高い。そこで自分がどう行動するか重要になると思うので、今回の時間を生かして避難したい。
 - ・津波が来る場所や避難ルートの中の危険な場所が把握できた。




補助教材

①情報の見方・考え方に気付かせるワークシート

情報の技術
お天気サイトの工夫を探ろう③

1年(2)組 番 名前 _____

1 気象庁の天気予報サイトを使って、感じたことを書き出してみよう。



・多くは予報だけを見たい
・週間予報のページが便利
・情報が古い

学習課題 気象庁の気象情報サイトの良さは何だろうか。

気象庁の任務 (国民生活を守る) (産業・畜産への支援)
社会問題 (豪雨災害) (河川の氾濫) (避難の難しさ) による多くの犠牲者

2 気象庁の開発者の問題解決のための設計の工夫は何だろうか。

地震情報、火山情報など災害に関する最新情報
最新の地震、火山の起る可能性の地図
災害に関する最新情報のページに集約されている

この側の災害関連ページは
危険な地域の防災情報が
見れる
・ユーザーが知りたい情報がすぐわかる
・法数量、図表がわかりやすい(色分けやアイコン)

3 この学習を通して、開発者はどのような観点で最適な設計をしているかまとめよう。

1. 使いやすさ、情報がすぐわかる、一目で理解できる工夫を、自分で設計している。視覚的、ページデザイン、配色にも工夫が凝らされており、わかりやすく、便利で使いやすいものになっている。

②振り返りと見通しを持たせるためのワークシート

情報の技術
地図コンテンツを活用して問題を解決しよう

2年(2)組()番 名前()

テーマ (防災)

見出した問題 避難経路の確保

設定した課題 安全な道を2、3通り考えておく

学習の流れ

日付	学習内容	自己評価		理由
		態度	理解	
4/17	問題発見	A	A	自分の意見を持つと共に相手の意見も尊重できている。
4/17	課題設定	A	A	//
5/9	解決策	A	A	自分の現状を理解し、自分の解決策を考へた。
5/9	解決策の具体化	A	A	//
5/31	解決結果の評価	A	A	ページを揃えて、改善策を見せた。

A:よくできた(態度)、よくわかった(理解) B:できた(態度)、わかった(理解) C:不十分(態度・理解)

学んだことがこれからの生活にどのように役立つと思うか

・地震は、おそれる被害は自分から行いが、どうしても常に冷静にプロシミュレーションを果敢にしなければならない。そのおそれる被害(目的)と地点と区に入れておいて、お母さんにもお話をしたい。
・今回のプロシミュレーションは、お母さんにもお話をしたい。苦学にこのお母さんがお話を、自分とやらと打てるようにしたい。

③気づくことのできなかった問題解決の工夫を知ることができるように取材した内容をまとめたスライド

電話とメールで気象庁のHP開発者に話を聞くことができました。

設計の工夫

平成30年10月に気象庁トップページをリニューアルしました。

- ・ユーザが知りたい情報をわかりやすく表示すること。
- ・注意報・警報・地震情報などにも素早くアクセスできること。
- ・注意・警戒レベルの印象を各種情報で一致させること。
- ・どのような端末からでも見やすくすること。
- ・注意を喚起するための配色の工夫をすること。

以上のような、観点で開発を進めております。



「出典：気象庁のホームページ」

本事例のお勧めポイントと留意点

○お勧めポイント

- ・ 国土地理院のサーバを活用しているため、サーバ構築の負担がない。
- ・ メモ帳でもプログラミング可能であり、実習における費用の負担がない。ただし、メモ帳では、元に戻す機能が充実していないので、TeraPadなどの無料のテキストエディタを使用すると作業効率が良い。
- ・ JavaScriptのライブラリが豊富であり、地図データも国土地理院に加えて、OpenStreetMapなども利用可能で汎用性が高い。
- ・ 題材として、地図は生徒の生活に身近であり、関心・意欲が高い。生徒の意識の中に、プログラムは難しいという意識が高い。そのため、マーカーを配置する緯度と経度の入力と表示する文字などの入力だけでプログラムできるようにしている。さらに、スモールステップ式にしてあり、少しずつレベルの高いプログラムができるようにしている。
- ・ 近年、発生している豪雨災害や今後30年以内に70～80%の確率で発生するといわれている南海トラフ地震（地震調査委員会2018年2月公表）への対策は急務であり、生徒や保護者の防災に対する意識が高い。また、スマートフォンやタブレット端末などの活用が当たり前となっており、地図アプリの活用は身近なものになっている。そのため、地図コンテンツと防災を組み合わせることで、実生活とのつながりを意識しながら学習を進めていくことができる。
- ・ 実生活で役立つものになっているか評価できるように、作成した避難ルートを実際に歩くことも効果的であり、プログラミングに対する意識を更に高め、主体的な学びにもつながる。

○留意点

- ・ 自宅周辺の地図を表示するため、情報モラル学習が不可欠であるとともに、個人情報に対する扱いや肖像権、プライバシーに関する指導の徹底が必要である。
- ・ 課題の設定に対して、その意図通りに解決できているか、その解決のための機能になっているか、個人情報の流出や著作権の侵害など情報セキュリティ面についての視点も含めた評価のチェックリストなどを作るとよい。
- ・ タブレット端末を利用していることが多く、キーボードやマウスの操作経験がほとんどない生徒がクラスに複数名存在する。そのため、プログラミングの基本操作ではなく、キーボードやマウスの基本操作マニュアルなどの準備があれば作業効率が向上する。また、授業の開始5分をキーボードによる文字入力練習の時間としたり、休み時間にコンピュータ室を開放したりするなどの対策も効果的であると考えられる。
- ・ JavaScriptでは、セミコロンを入力し忘れるだけで、コンテンツが真っ白に表示されてしまう場合があり、エラーを見つけにくい。1つ前に戻る操作が繰り返し使えるエディタを使用するとエラー探しに要する時間を短縮できる。

参考文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領（平成29年告示）解説技術・家庭編，開隆堂出版（2017）
 - 2) 山田哲也，香西孝行，雲本直人，他6名：双方向のデジタルコンテンツをJavascriptでプログラミングする授業実践～国土地理院サーバの利用～，鳴門教育大学情報教育ジャーナル，第16号，pp.1-6（2019）
 - 3) 山田哲也：社会に生きて働く資質・能力の育成を目指した技術・家庭科（技術分野）の授業実践，第63回中学校教育研究発表会研究紀要，鳴門教育大学附属中学校，pp.105-112（2019）
 - 4) 山田哲也，伊藤陽介：地図コンテンツを活用し防災に関する問題の解決を通して深い学びを実現するための技術教育，日本産業技術教育学会誌，第61巻，第4号，pp.315-321（2019）
- ※②「阿波踊り会館より転載」（<https://awaodori-kaikan.jp/>）
※③「出典：徳島観光情報サイト阿波ナビのとくしまフォトギャラリー」（<https://www.awanavi.jp/site/photo/>）
※④「出典：鳴門教育大学附属中学校ホームページ」（<http://www.secsch.naruto-u.ac.jp/>）
※掲載されている地図は国土地理院より出典（<https://www.gsi.go.jp/>）

D (2) 「自動チャットプログラムで身の回りの問題を解決しよう」

問題解決の分類：社会一般の問題解決

実施学年：第2学年

使用教材：社会での自動チャットプログラムの事例紹介スライド

その他：写真や動画を積極的に用いる場合はタブレットPCやカメラがあると良い

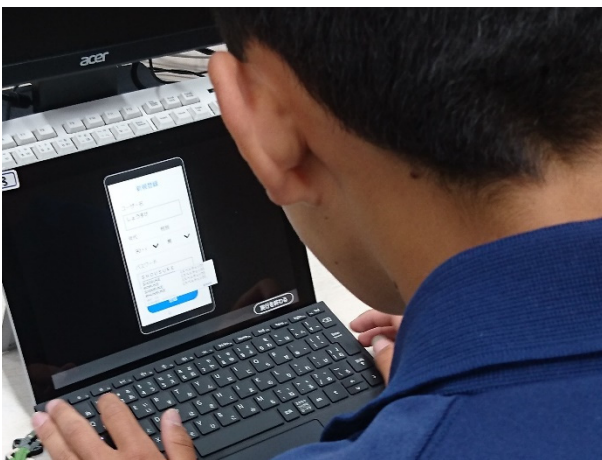
使用言語：専用のプログラミングツール

実行環境：コンピューター室・ノートパソコン (WindowsOS) 生徒機 35台

ネット環境：校内LANのみ

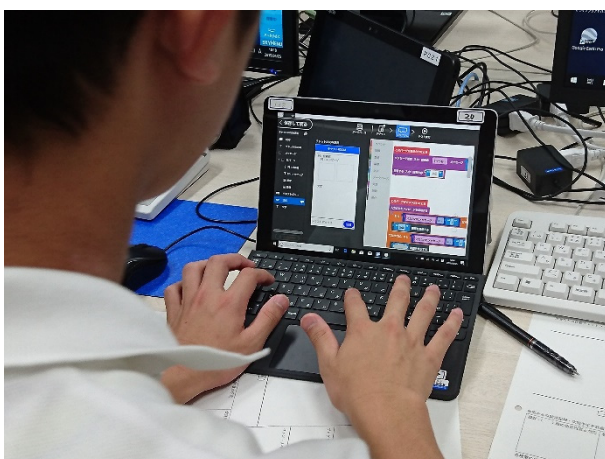
学習活動の概要

○授業の様子



ユーザー登録をし、コンビニに見立てた画面で買い物の体験をする。

体験後、年齢や性別ごとの買い物履歴を分析する。



クラスでの買い物履歴の分析結果を基に、おすすめ商品を紹介するプログラムを製作する。

3 体験をしてわかったこと

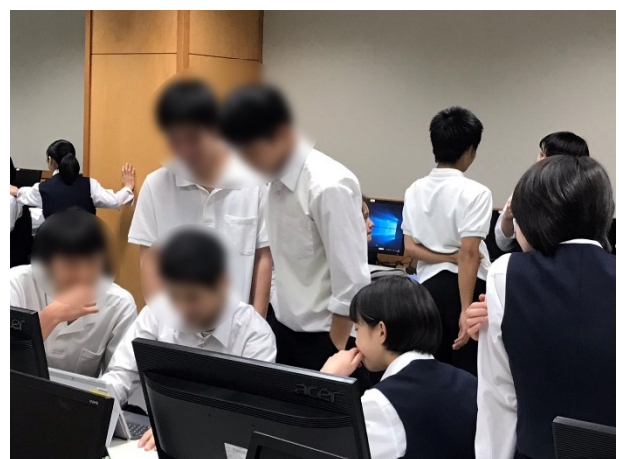
- ・一発で年代、金額、個数、性別、品物の集計がされていてすごいと思った。
どんな人が何を買ったか分かる。
店側にも利益 ▲ 買う人もポイント

4 情報通信技術のメリット・デメリットを考えよう

あなたの考え	仲間の考え
○おすすめしてくれれば、欲しい商品がすぐに 見つかるから便利 (客)	○欲しいものに関連したものもすぐ見つかる (客)
○売れ筋の商品を仕入れればよいので、食品ロ スが減る。(店)	○今まではなかったけど、必要なものを紹介し てもらえるかもしれない (客)
×お店に個人情報が活用される可能性 (客)	×情報もれとニオイこと (店)
	住所とか電話番号 モイバ セキュリティ の必要 (客も店も)

技術の特徴を、ユーザーと経営者、それぞれの立場から分析し、見方・考え方を養う。

また、個人情報の保護のためのサイバーセキュリティの必要性について扱う。

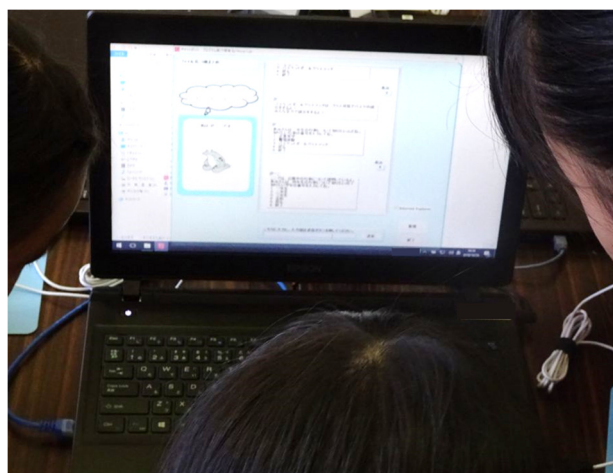


プログラムを試用し、おすすめ商品の紹介により、売上が上がったかどうかを確認する。

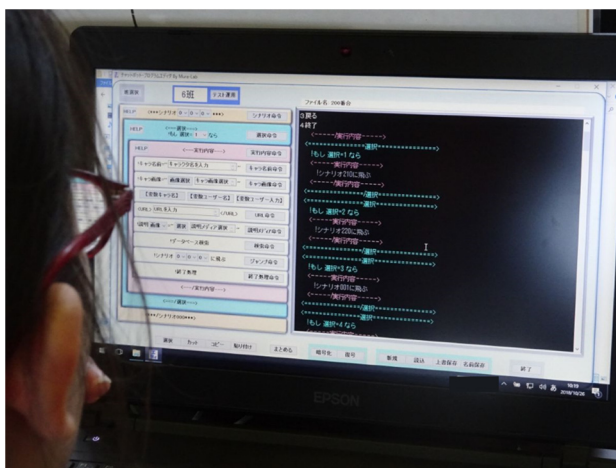


自動チャットシステムを紹介し、仕組みはこれまでの応用であることを知る。

学校の問題を解決することをテーマに、どのような場面で使えそうか、構想をまとめる。



構想を基にグループで問題解決を行う。また、文字や画像、動画のそれぞれの特徴について知り、伝えたい内容に合わせて紹介するメディアを選択する。



デバックし、他グループのメンバーによって試用する。使用履歴や、試用の感想を基に、プログラムや使用するメディアの最適化を図る。



製作のまとめをするとともに、これまでに培った見方・考え方をういて、AIなどの新しい技術の活用方法を考える。

対象とする問題解決

○問題解決の分類：社会一般の問題解決

自動チャットプログラムを使って、学校や社会の問題を解決する場面を設定する。ただし、重要なのは自動チャットプログラムのプログラミングではなく「システムの全体像の把握」と「その特性を生かした問題解決」である。

そのために、既存の技術を理解する場面で、コンビニのPOSシステムを例に、データの流れを体験的に学び、買い物客と店、それぞれの利点を考えることで、技術の特性に気づき、見方・考え方を養う。また、おすすめ商品を紹介するためのプログラミングやデバックにも取り組み、後の問題解決における技術的な敷居を下げる。その後、世の中で使われている自動チャットプログラムを例示し、POSをシステムと同じように双方向性をもったやりとりがなされていることを確認する。

このような指導計画の工夫により、単に入力内容によって出力内容が変化するプログラミングの技能習得にとどまらず、不可視的で広範囲なネットワークによる情報通信をシステムとして理解して活用する力や、より危急の問題としてサイバーセキュリティーの必要性に気づくことができる。

また、単元の最後に AI を用いた技術を紹介することで、それまでに涵養した見方・考え方を生かして、社会の発展と技術についても考えることができる。

題材の指導計画（全 10 時間扱い）

学習過程	学習活動	時
既存の技術の理解	コンビニ POS の疑似体験 ・情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組みを理解する。 ・個人情報の保護の必要性を理解する。	1
	おすすめ商品紹介システムの制作 ・安全・適切なプログラムの制作と動作の確認及びデバッグの技術を習得する。	2
技術に関する科学的理解に基づいた設計	自動チャットプログラムにより解決する課題の設定 ・問題を見いだして課題を設定し、使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想する。	2
技術による問題の解決	自動チャットプログラムによる課題解決 ・情報処理の手順を具体化し、プログラムにより課題解決を行う。 ・コンテンツに用いる各種メディアの基本的な特徴を理解し、活用する。	3
成果の評価	試用による自動チャットプログラムによる問題解決の評価 ・制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考える。【本時】	1
社会の発展と技術 ※D (4) にあたる	次の問題解決のための視点を整理する ・自分自身の問題解決の経験を生かし、社会で使われているネットワーク技術の光と影を整理し、どのように最適化されているかを考える。	1

代表的な授業（第 9 時）

○**本時の目標**：完成したプログラムが適切に課題を解決できるかを評価し、改善点や修正案を考えることができる力を身に付ける。（思考力、判断力、表現力等）

○**評価規準**：完成したプログラムが課題を解決できるかを評価するとともに、よりよいものとなるよう改善点や修正案を考える力を身に付けている。（思考・判断・表現）

- ・「十分満足できる」状況（A）と判断する生徒の具体的な姿

完成したプログラムについて、学校の問題を解決できるかといった視点だけでなく、利便性や使用して情報の信憑性、ネットワークに対する負荷などにも着目して評価し、必要に応じて、改善・修正案を示している。

- ・「おおむね満足できる」状況（B）と判断する生徒の具体的な姿
完成したプログラムについて、学校の問題を解決できるかについて評価するとともに、よりよいものとなるよう改善・修正案を示している。
- ・「努力を有する」状況（C）と判断する生徒に対する手立て
利便性や使用して情報の信憑性、ネットワークに対する負荷といった評価の視点を例示し、改善が必要ではないか確認させる。

○指導過程：(制作した自動チャットプログラムが設計時の班の願いを実現できているか、確認し合おう。)

	学習活動	指導上の留意点
導入 (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・評価する際の着目点を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・これまでの制作の中でどのような点について着目してきたか想起できるような掲示物を掲示しておく。
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>制作する時に大切にしたい点に着目して、利用者の立場になって互いの自動チャットシステムを確認し合おう</p> </div>	
展開 (35)	<ul style="list-style-type: none"> ・班で制作した自動チャットプログラムをお互いに試用し、確認しあう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・評価活動の進め方を以下のように伝える <ol style="list-style-type: none"> ①班に残る二人は制作の意図を利用者に伝えるとともに、感想をメモする。 ②一回目は同一の対象に制作した班同士で評価し合い、二回目は異なる対象に制作した班同士で評価し合う。
	<ul style="list-style-type: none"> ・仲間の評価や試用履歴を基に、班での検討・改善を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの設計を振り返り、評価や使用履歴をもとに改善を行う。評価やアドバイスをそのまま反映させるのではなく、データの量やプログラムの記述量、設計時の思いを基に、最適化をはかるよう促す。
まとめ (5)	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の振り返り 	<ul style="list-style-type: none"> ・互いに確認しあったことで、感じたことや考えたことを学習プリントに記入するよう促す。

生徒の問題解決例（第9時）

小学生に中学校での生活を紹介するチーム へのコメント

- 分岐がしっかりと動いている
- 使ってもらえば、小学生の知りたいことがわかるので、生活オリエンテーションの学校生活の案内に活かせる。
- △ 「1つ前に戻る」→「戻る」とすると見やすい
- △ 見てすぐわかることが画像の良さなので、写真は1ページにおさまるように出した方がいい
- × 1つ前の戻った時に最初の文がくり返される ←しつこい
- × 不要な空白は消したほうが良い

単元を通して繰り返し見方・考え方を養ってきたことで、技術の特性を生かした問題解決が行えている

利用者が使用しやすいようにプログラムの改善点を考えることができています

メディアの効果的な利用方法を理解している

生徒の姿

○第9時の感想の例

- ・自分ではできているなと思っても、意外と細かいところできていなかった。他の班で、画像の中に文字で説明を入れているところがあって、わかりやすかったから取り入れたい。
- ・今回使って確認したのは僕たちだけど、実際に使用するのは地域の方なので、その人たちの目線で考えることが大切だと思った。



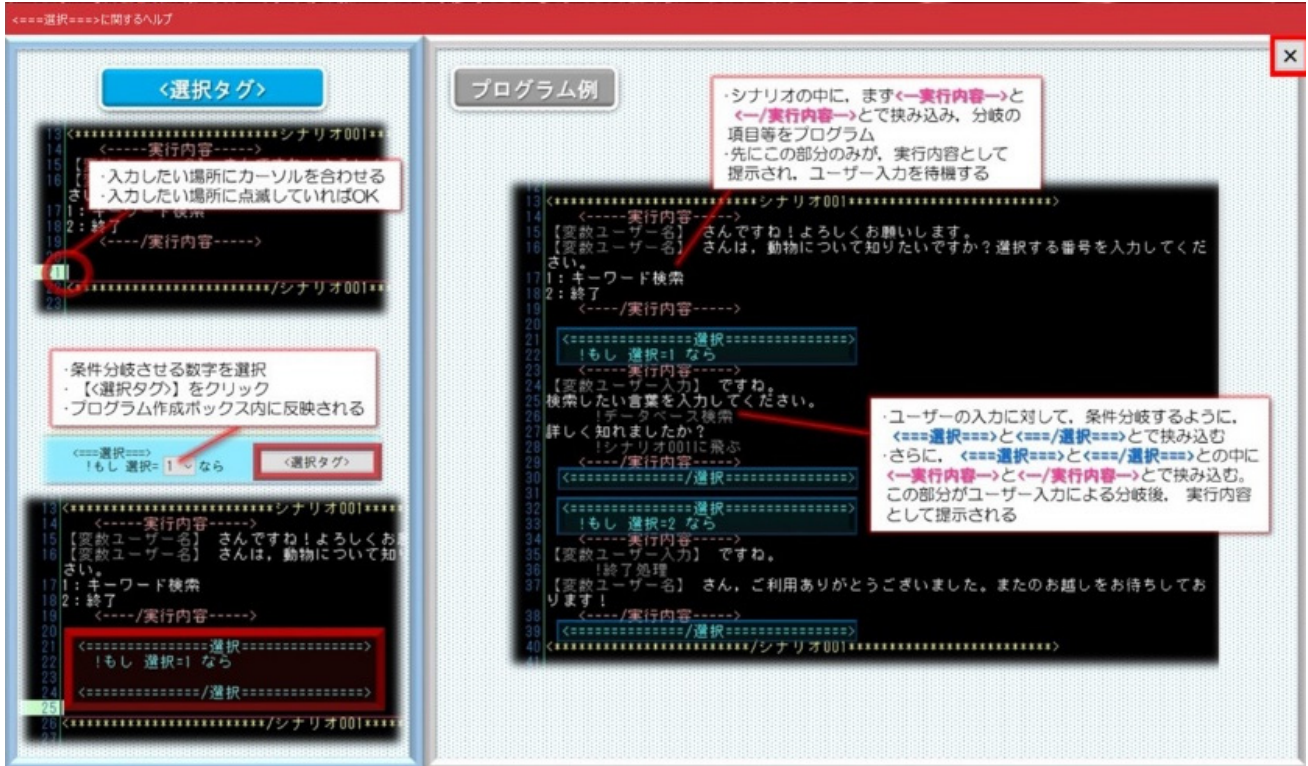
プログラムの動作を確認しあう様子

○題材を終えての感想の例

- ・技術は私が思っている以上にすごくて、使う人だけではなくて使ってもらう人も情報を手に入れられてすごいと思いました。私は、AIが進化していけば人間はいらなくなってしまうし、働かなくてよくなってしまおうと思っていたけど、今日の授業で、人間にしかできないことを人間がやっていく、もっと人間が新しい挑戦ができるようにしたいなど、私達のことを思って作った技術なんだということがわかりました。これからもっと便利にしていけるんだなと思うとすごく楽しみです。

○操作手順シート

操作手順がわかるよう、操作説明シートを印刷しグループごとに配布をすることで、プログラムの記述等、操作方法でのつまづきを減らすことができた。



本事例お勧めポイントと留意点

○お勧めのポイント

- ・既存の技術の理解をはかる場面で技術のしくみや特徴にふれることで、問題解決の場面で根拠をもって方法の最適化を行うことができる。生徒同士で、気付き、深め合う授業を展開することができる。
- ・製作者と使用者、双方の立場を経験しながら制作を行うことで、問題解決の視点が多角的になる。

○留意点

- ・製品を「つくる」ことを意識しすぎてしまうと、制作の時間が足りなくなることがある。予め、制作時間を示すなどして、制作時間も制作規準の一つとしても良い。

参考文献

- 1) 鈴木隆将, 木下優奈, 小島一生, 才田亘, 村松浩幸: リコmendシステムのプログラミングを導入した模擬 POS システム教材の開発, 日本産業技術教育学会誌, 第 62 巻, 第 1 号, pp.41-51 (2020)
- 2) 鈴木隆将, 小島一生, 才田亘, 志甫知紀, 村松浩幸: チャットボットを活用したコンテンツのプログラミング教材の実践と評価, 日本産業技術教育学会技術教育分科会研究会講演論文集, pp.7-8 (2018)