



「コンピュータサイエンス教育」の カリキュラム開発に向けての実証研究

(2020年度・宮城教育大学附属小学校/NPO法人みんなのコード)

報 告 書

**「コンピュータサイエンス教育」の
カリキュラム開発に向けての実証研究**

(2020年度・宮城教育大学附属小学校／NPO法人みんなのコード)

目次

1 | はじめに 02

2 | 本研究について 03

- 2.1 概要
- 2.2 実施体制
- 2.3 成果と課題
- 2.4 2021年度に向けて

3 | CS系統表 2020年度版 05

4 | 2020年度実践授業の紹介 10

- 1年生 「えや しゃんしの 大へんしん」……………11
- 2年生 「がぞうのみみつを見つけよう」……………15
「つないだ線がみえるかな？」……………19
- 3年生 「コンピュータに伝えるしくみ」……………23
- 4年生 「コンピュータを使ってアンケートをつくろう」……………27
- 5年生 「コンピュータを使って自己紹介をしよう」……………31
- 6年生 「タイピングゲームをつくろう」……………35
「AIってなんだろう？」……………39

5 | 2020年度アンケート 43

6 | 付録 51

1 | はじめに

大いなる可能性を感じる新教科

本校では、プロジェクト1年目として「コンピュータサイエンス教育」の未来を担う、CS（コンピュータサイエンス）科を今年度教科として全学年10時間新設いたしました。教科としてのスタートを切った今年度は、6年間の系統性を考えた各学年の目標や内容を吟味しながら実践を積み重ねてきました。実践を積み重ねていく中で、今後に向けた成果が得られた一方で、新たな課題も見られた1年となりました。またコンピュータに向かう子供の姿からは、大いなる可能性を感じる教科化としてのスタートとなりました。

宮城教育大学とみんなのコードとのプロジェクトが、Society5.0の時代に向けた未来の学校教育の新たな指針となることを願って今後もプロジェクトを進めて参ります。プロジェクトの取組や報告書の内容について、ぜひとも御忌憚のない御意見・御感想をお寄せいただけますようよろしくお願い申し上げます。



国立大学法人宮城教育大学附属小学校
校長 西城 潔

デジタル社会をどう生きるか

宮城教育大学では、これまでの情報処理教育を昇華する形で2020年4月から情報活用能力育成機構を立ち上げました。そのタイミングで附属小学校、全国でプログラミング教育をはじめとする情報教育の普及に力を注いできたみんなのコードさんと共同で未来のコンピュータサイエンス教育を研究するプロジェクトを発足できたことを非常に嬉しく思います。本プロジェクトを通じて、公教育における未来の子どもたちに必要な「コンピュータサイエンス教育」+αのモデルケースを作成し、多くの子どもたちが「デジタル社会をどう生きるか」を自分自身の言葉で科学的に語れ、活躍する社会を構築していけることを期待しています。



国立大学法人宮城教育大学
教授 安藤 明伸

プログラミング教育のその先へ

みんなのコードは、これまで「全ての子どもがプログラミングを楽しむ国にする」とのミッションの下、全国40都道府県での教育委員会等との教員研修、のべ利用者が100万人を超えるプログラミング教材のオンライン提供等を行い、2020年度からの新学習指導要領でのプログラミング教育の支援をしてきました。この度、その次の時代を見据えて、コンピュータサイエンス教育という観点から、宮城教育大学附属小学校と共同で授業実践と調査研究に取り組むことで、プログラミング教育の次のステップとして、日本初の小学校段階からのコンピュータサイエンス教育のカリキュラムの開発を実施いたします。

本研究を通して、人とコンピュータが協働する時代の子どもたちのテクノロジーの学びのあり方を模索し、公教育を通して日本全国の子どもたちに還元できるように、熱意を持ったチームで取り組んでまいります。



特定非営利活動法人みんなのコード
代表 利根川 裕太

2 | 本研究について

2.1 | 概要

今後、社会の情報化がさらに高度に発展し、課題解決や価値創造において情報技術を活用することの重要性がますます高まってくる。その認識を基に、2020年からの学習指導要領改訂においても、小学校段階からプログラミング教育が導入され、中学・高校でもプログラミング教育が拡充されることとなった。

しかし、より適切にコンピュータを活用するためには、その特性や原理についての科学的な理解を学ぶことが不可欠であり、海外でもプログラミングにとどまらず、広くコンピュータサイエンス(以下、CS)を学ぶことが求められるようになってきている。

日本の公教育におけるCS教育のモデルケースとなるべく、カリキュラム開発及び授業研究を進める。小中学校を併設する宮城教育大学の特質を生かし、9年間の義務教育期間を通じた指導計画の作成や、2030年頃に改訂が予想される次期学習指導要領への教科としての導入も見通しつつ、CS教育の重要性について提言を行う。

2020年度においては、宮城教育大学附属小学校の1～6年生で指導内容の系統表の中から授業実践の要素を選定し、年間10時間程度を実施する。その際の児童の反応や姿勢を基に、系統表の段階を見直すと共に指導過程の改善を図る。

また、児童と教員へのアンケートを実施(年間並びに単元ごと)し、その結果からCSに関する認識がどのように変化したか分析する。

2.2 | 実施体制

国立大学法人 宮城教育大学附属小学校

校長 西城 潔
副校長 佐々木 誠道
教頭 佐藤 俊宏

教諭 上杉 泰貴
教諭 新田 佳忠
教諭 尾形 尚子
教諭 千葉 廣
教諭 宮澤 莉奈
教諭 阿部 一矢

国立大学法人 宮城教育大学

技術教育講座 教授/
情報活用能力育成機構
副機構長 安藤 明伸

特定非営利活動法人みんなのコード

代表 利根川 裕太
学校教育支援部講師 竹谷 正明、千石 一朗
プロジェクトリーダー 釜野 由里佳

本プロジェクトの実施にあたっては、子ども・若者の未来を支援する日本財団(東京都港区、会長:笹川 陽平)に、「公教育におけるプログラミング教育必修化の定着と発展をとおした地域格差の是正」プロジェクトとして、助成いただいています。

2.3 | 成果と課題

成果

- これまで日本の小学校の学習にはなかった内容を、具体的な授業の形にして1年生から6年生まで実践することができた。
- 子供たちにとっては難しいのではないかと予想された内容でも、さほど抵抗なく活動に取り組み一定の理解を示していた。
- 実践を通して教員もCSの必要性について認識を深め、今後の取り組みについての意欲を高められた。

課題

- 系統表をもとに、今年度実施していない内容も含めて実践を広げ、それぞれの発達段階における妥当性を検証していく必要がある。
- まとまった実施時数の確保が難しい。教育課程全体を見通して、時数確保の手立てを講じる必要がある。

2.4 | 2021年度に向けて

2020年度の実践を踏まえ、2021年度はさらに時数を増やした取り組みを行う。具体的には、カリキュラム・マネジメントの視点から他教科並びに総合的な学習の時間との連携や、「モーニングアクティビティ」の時間の活用を検討していく。

学習内容については、系統表にある新しい内容を取り上げることだけでなく、前年度に実施した内容についてもブラッシュアップしていく。また、実践によって明らかになった子供たちの姿から、系統表における学年の指定や扱う内容の深さについても修正を加えていく。さらに、教科として位置付けるためにはCSにおける適切な評価のあり方を開発していくことも求められる。

また、今後広く普及する段階を視野に入れると、扱いやすく子供たちの正確な理解を深められる教材が必要になる。企業等との連携の可能性も探りつつ、開発を進めていきたい。

そして、2021年度は、小学校に引き続き中学校でも新学習指導要領が全面実施となる年でもある。中学校での技術・家庭科 技術分野を中心とした授業実践研究から得られる知見とも絡めて、小中学校が密接に連携を取り合いながら、義務教育段階の9年間を見通した教科CSのモデルカリキュラム作成を進めていく。

3.1 | CS系統表 2020年度版について

本研究では、小学校6年間の教育課程を通じて、CS科で学習する内容を適切に配当するために、次ページのような系統表を作成した。

2020年度から小学校に導入されたプログラミング教育では、「コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付ける」(小学校学習指導要領 総則)ことが示された。CS科では、それに加えて次のような「情報やコンピュータの特性を実感」し、「デジタル社会の歩き方を見出す」ことができる授業を構想している。

○情報やコンピュータの特性を実感する

コンピュータやデジタル化された情報を題材として扱い、その特性やよさを捉えることは、コンピュータを主体的に活用する上での基礎となるものである。体験を通じた学習活動により、実感を伴った理解を深め、CS科ならではの見え方・考え方を養う。

○デジタル社会の歩き方を見いだす

多くのデジタル機器が直感的な操作で便利に使えるようになった一方、仕組みを意識せず直感だけに頼った操作もたらすリスクも増えている。デジタル化された情報やコンピュータの特性を踏まえて判断し、主体的に活用する体験を通して、デジタル社会をよりよく生きていくために必要な資質・能力を育成する。

その実現に必要な要素を、以下に示すA～G+情報モラルの8項目に整理し、1～6年の学年段階に応じて配当した。

3. CS系統表 2020年度版

▼指導内容の要素

A: コンピュータの仕組み

コンピュータが入出力装置などのハードウェアとアプリケーションやOSなどのソフトウェアが一体となって構成されていること、またコンピュータの仕組みを活かすためのユーザインタフェースの特徴とその基本操作。

B: ネットワーク技術

コンピュータは相互に接続されデータを送受信することにより、単体で使うよりも大きな力を発揮すること、またその基礎的な仕組みの理解と、通信の安全を実現するセキュリティ技術。

C: アナログとデジタル

アナログとデジタルの概念、画像・音声・文字などの情報をコンピュータで扱うための変換技術・仕組みと特性。

D: データと分析

データの種類、構造や特性、コンピュータで分析をすることを前提としたデータの取り扱い。

E: メディアの特徴

文字・数値・音声・静止画・動画等のメディアが持つ特徴、デジタル化されたデータの圧縮によるファイルサイズや品質等の特性、目的に応じた適切なメディアへの変換・編集・選択。

F: プログラミングとアルゴリズム

自分の意図したことをコンピュータで実現するための手順の分解や表現・構造化、パターン、また目的や条件に応じた最適な手順の組み合わせ。

G: コンピューティングと社会との関わり

生活や社会におけるコンピュータ処理の有効性や可能性、そのメリットとデメリット、リスク、持続可能な情報化社会の在り方。

情報モラル

上記A～G全ての基盤としての素養。厳密にはCSの範疇外で、内容的には上記のGだが、敢えてCS+αとして位置づけ。テクノロジーの特性を根拠とした情報モラルの必要性。

3.2 | CS系統表 2020年度版

	概念等	1年生	2年生
A コンピュータの 仕組み	①ハードウェアとソフト ウェアの特徴や仕組み	・コンピュータの存在 (電源ボタンの存在と役割) (色々なコンピュータの役割) ・ソフトウェアの存在 (色々なプログラム)	
	②情報機器の 基本操作の知識	・タブレット端末の基本操作 (アプリを開く, 写真を見る, タップやスワイプの違い等) ・カメラ機能の利用	・タブレット端末の基本操作 (アプリを切り替える, 写真を見つ ける, タップやスワイプの違い等) ・カメラ機能の活用 ・ソフトウェアキーボードの操作
B ネットワーク 技術	①ネットワーク・ 通信の仕組み	・共有サーバでの操作 (写真の保存と削除)	・QRコードの利用
	②サイバーセキュリティ	・自分のファイルを 自分で管理	・他人のファイルへの アクセスルール
C アナログと デジタル	アナログと デジタルの変換	・ドットでの表現 ・2種類の状態の意識化	
D データと 分析	①データの 収集・記録・保存	・ファイルへの保存・管理 ・共通・異なるデータの発見	
	②データの 可視化と加工	・情報をグループに分ける	
E メディアの特徴	文字, 数値, 音声, 静止画, 動画の特徴	・静止画や動画の撮影	
F プログラミングと アルゴリズム	①プログラミング的思考	・目的や問題の認識 ・目的達成や問題解決への 手順を分ける(分解) ・手順の組合せを考える (アルゴリズム)	
	②プログラミングの 知識・技能	・手順の図示(順次処理, 簡単な繰り返し) ・前後関係の理解(Viscuit)	
	③コンピュータを使った 計測と制御		
G コンピューティング と社会との関わり	①生活への影響 ②社会的な相互作用・ コミュニケーション ③安全, 法, 倫理	①身の回りの コンピュータの役割 ③自分のものと 他人のものとの区別 ③相手を撮影するときほ 許可を取る	②バーチャルとリアル のコミュニケーションの特性

+ 情報モラル

	3年生	4年生	5年生	6年生
A コンピュータの 仕組み	・ソフトウェアの理解 (必要に応じた設定の変更) ・入出力装置の理解 (入: キーボード, マウス等) (出: プリンタ, スピーカ, ディスプレイ等) ・OSの違い	・ソフトウェアの理解 ・入出力装置の理解 (入: マイク, スキャナ等) ・アプリケーションの特性	・コンピュータを構成するハードウェア ・入出力装置の仕組みの理解 (入: キーボード, マウス等) (出: プリンタ, スピーカ, ディスプレイ等) ・ARとVR	
	・PC 端末の基本操作 (サインイン, アプリを開く, フォルダ操作, クリックや ドラッグ等) ・キーボード入力方法 (ホームポジション, 特殊キー)	・PC 端末の基本操作 (Office 系アプリの体験) ・効果的なキー操作 (ショートカットキー)	・PC 端末を使った表現活動 (文書作成, プレゼンテーション, 簡単な表計算等)	
B ネットワーク 技術	・インターネットの仕組みと理解 ・検索と集合演算 (and or 等) ・ネットワークアカウントの付与と操作 ・個人認証 (ID とパスワード) ・ウイルス対策 (アップデートの必要性)	・ネットワーク上での双方向コ ミュニケーションの方法 ・検索の仕組み (クローラー) ・ウイルス対策 (様々な脅威の存在) ・ドメインが表す意味	・無線通信の仕組みと利用 ・IoT の概念 ・SNS の仕組み ・ファイアウォール ・ファイルへのアクセス権	・ウェブでの表現の方法 (HTML, CSS) ・データを守る暗号化
	・A/D 変換の仕組み (画像) ・ドット絵と画像の解像度 ・画像ファイルの種類 (ベクタとラスタ) ・色の表し方 ・デジタル化された 情報の特徴 (数値化)		・A/D 変換 (音声, 映像) ・動画ファイルの形式と特徴 ・文字コードと二進数表示	
D データと 分析	・フォルダと階層の理解 ・データの分類 (数字, 文字, 文字列)	・データ量と単位 (Byte) ・フォルダと階層の理解 ・デジタルデータの特性 (編集, 加工, 複製のしやすさ) ・データの加工と損失 (ファイルの精度とデータ量) ・座標と正負の数の体験	・ファイル形式 (拡張子) の理解 ・デジタルデータの特性 (計算, 保存, 通信をまとめて行えること) ・デジタルデータ (音等) の特性 (編集, 加工, 複製のしやすさ) ・データの加工と損失 (可逆圧縮)	・デジタルデータ (映像等) の特性 (編集, 加工, 複製のしやすさ) ・データの加工と損失 (非可逆圧縮)
	・それぞれのメディアの特徴		・それぞれのメディアの長所 ・伝えたいことに応じた メディアの活用 ・コンテンツの概念	・UI 設計
F プログラミングと アルゴリズム	分解, 抽象化とアルゴリズム ・情報の類似点や規則性を見 つけ (モジュール化), 他への 転用や応用を考える (一般化) ・問題解決への手順を見直し (評価), 改善する (デバッグ)			
	・手順の図示 (アクティビティ図) (条件のある繰り返し, 条件分岐, イベント)		・簡単な変数の理解 ・無線通信の方法	
	・センサの存在と計測 ・しきい値の設定と利用 (接触, 加速度, 磁気光, 温度等) ・アクチュエータと制御 (モータや LED)		・センサによる計測と誤差 ・しきい値の設定と利用 (赤外線センサ等)	
①ゲームの多様性 ②情報検索の利便性と危険性 ③個人情報への入力と送信 ④著作権の存在	①フェイクニュース ②適切なコメントの入力と送信 ③風評被害 ④個人情報の入力と送信 ⑤クリエイティブ・コモンズ (インターネット 時代のための新しい著作権ルール)	①ゲーミフィケーション ②SNS の利便性と危険性 ③技術と特許	①AI の利便性と危険性 ②Assistive Technology ③オープンソースと オンラインコミュニティ	

4. 2020年度実践授業の紹介

『えや しゃしんの 大へんしん』

C:アナログとデジタル

授業ポイント

【概要】

タブレット端末を学習の道具として初めて使う1年生。楽しさや有用性を実感させながら基本的な操作方法を身に付けさせていきたい。そのためにはまずはカメラ機能の活用から始めていくことにした。スマートフォンなどで写真が撮影できることは多くの子供たちが知っていると思われる。しかし、画像を記録するしくみについては、ほとんど意識されていないだろう。本単元では、身近な対象の撮影を楽しみながら、画像をデジタルデータとして記録するしくみについて、マスを塗るという具体操作と関連付けて理解させることを試みた。

【社会と授業のつながり】

写真を撮影してメールやSNSでやり取りをすることは、多くの人々が毎日のように行っている。しくみを意識しなくても手軽に撮影して送り合える。しかし、不必要にデータ量が多いまやり取りをしたり、思ったより粗い画像になってしまったりといった不都合が生じることもある。これらは画像をデジタルデータとして扱うことについての基本的な理解があれば避けられることである。技術を正確な理解に基づいて利用しようとする態度は、さらに高度化する情報社会を主体的に生きていくために、低学年から培うべき資質・能力であろう。

・担当：尾形 尚子、高橋 大地、奈須野 かなえ、村上 和司、大村 奈央

利根川代表コメント

第1時が電源の入れ方から始まり、第2時がカメラの基本操作と撮影時の留意点(撮られる人の許可を得る)を押さえ、第3時にコンピュータを使わない活動という流れになっています。GIGAスクール時代、学校でコンピュータを使う最初の機会が写真の撮影になることも多いと想定されますが、1年生から5マス四方と10マス四方のパターンで絵をかくことで「解像度」の概念を体感し、コンピュータについて科学的に捉えることの第一歩目を踏み出す事ができたと評価しています。

児童の反応

- ・こんなに大きくなった！目だけしか見えなくなったよ。(友達顔写真を拡大して)
- ・小さな「はこ」がたくさんある。(拡大した画像を見て)
- ・こは塗るのかな、塗らないのかな。どっちだろう。(マスを塗りながら)
- ・たくさん塗るのは大変だけど、ハートマークらしくなったね。

【先生のコメント】

初めは「アナログとデジタル」の概念について1年生の子供たちに理解させることは難しいのではないかと感じていました。ですが「コンピュータと同じように絵を描く」という課題をもたせ、体験的に学習を進めたことで、1年生ならではのありました画像をデジタルデータとして記録する仕組みについて理解させることができたと感じます。

授業の様子



1 撮影した画像を拡大して提示する



2 拡大すると四角の集まりでできていることを示す



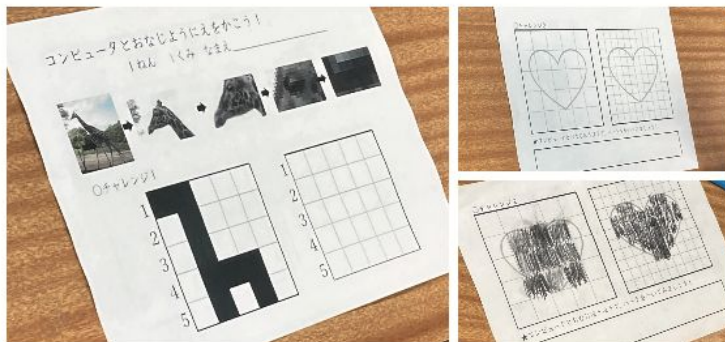
3 4 5x5のマスをキリンを表し共有する



5 5x5と10x10のマスをハートを表してみる



6 5x5と10x10のマスを比べて話し合う



▲資料

左:5x5のマスをキリンを表す 右上:ハートマークを2通りのマスを表す
右下:ある児童が塗った結果、5x5の方は、かなり迷いながら塗っていた

1 | 単元名 | えや しゃしんの 大へんしん (3時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	・2つの状態を組み合わせて情報を表現する方法を理解することができる。 ・タブレット端末の基本操作を理解し、カメラ機能を使用することができる。
思考力・判断力・表現力等	・2つの状態の表現方法を使って、意図した表現に近付けるにはどうしたらよいか考えることができる。
学びに向かう力・人間性等	・デジタルで情報を扱う仕組みに興味をもち、いろいろな絵で試してみようとする。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価				
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法	
1	身の回りにあるコンピュータの存在に気付き、共通する特徴を捉えることができる。	・スマートフォンやゲーム機などもコンピュータであることを知り、機能について話し合う。 ・起動、終了などの基本操作や片付け方を知る。 ・家電製品にもコンピュータが組み込まれていることを知り、電源の存在や自動的に動作することなど共通点を捉える。	【コンピュータの存在】 ・色々なコンピュータの役割 【タブレット端末の基本操作】 ・アプリを開く、タップとスワイプの違い	◎	○		身の回りのコンピュータやその特徴に気付いたか。(発言、ワークシート)	
2	コンピュータの機能は、ソフトウェアによって実現されていることを捉える。	・コンピュータでできることを出し合い、それがアプリによって実現されていることに気付く。 ・カメラで友達の写真を撮るときに配慮することを話し合い、実際の活動に生かす。	【ソフトウェアの存在】 ・色々なプログラム 【タブレット端末の基本操作】 ・カメラ機能の利用		○	◎	○	カメラアプリで撮影するとともに、留意点を考えられたか。(行動観察、ワークシート)
3 本 時	コンピュータが点の集まりで画像を表示していることを捉え、2つの状態を使って絵を描くことができる。	・カメラ機能を使って写真を撮影し、拡大して表示することによりピクセルの存在に気付く。 ・画像が点の集まりであることを理解する。 ・5×5のマスを塗ってキリンを表現する。 ・10×10のマスを塗ってハートを表現し、比較して気付いたことを話し合う。	【ドットでの表現】 【2種類の状態の意識化】		○	◎	○	画像が点の集まりであることに気付く、マスを塗って意欲的に表現できたか。(発言、ワークシート)

4 | 本時の学習 | (3/3時)

(1) 本時のねらい コンピュータが点の集まりで画像を表示していることを捉え、2つの状態を使って絵を描くことができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 タブレット端末で撮影した画像を拡大・縮小して表示する。	・写真の上で2本の指を開くと大きくなるね。 ・これより大きくなれないのかなあ。	1 ピンチイン、ピンチアウトで画像を拡大・縮小表示できることを知らせる。	【ドットでの表現】 【2種類の状態の意識化】
2 画像を4段階の倍率で拡大したものを見る。	・だんだんギザギザになる。 ・四角がいついっばい並んでいるよ。	2 一つ前の画像のどの部分を拡大したのかを明示する。	
コンピュータとおなじように えをかこう。			
3 5×5のマスを塗ってキリンの絵を完成させる	・だんだんキリンに見えてきた。 ・マスを全部塗るか塗らないかどちらかなんだね。	3 マス的一部分だけを塗るなど、誤った例を提示して、決まりを確認する。	
4 塗り方を共有する。	・(指差して)ここを塗ります。 ・左から2番目と3番目を塗ります。	4 塗る位置について数を使って話した児童を取り上げ、賞賛する。	
5 5×5と10×10のマスをハートマークを完成させる。	・ここは塗るのかな、塗らないのかな。 ・ハートにするのは難しいな。 ・10マスの方だとハートに近くなるね。	5 5×5のマスを一通り作業してから10×10のマスを配布する。	
6 5×5と10×10を比べて、気付いたことを話し合う。	・マスの数が多くなると、絵が細かく描けるようになる。 ・マスの数が多くなると、塗るのが大変になる。	6 5×5と10×10の作品例を提示して話し合わせる。 ※ 画像が点の集まりであることに気付く、マスを塗って意欲的に表現できたか。 (思・判・表:発言、ワークシート)	

『がぞうのひみつを見つけよう』

B:ネットワーク技術

C:アナログとデジタル

D:データと分析

授業ポイント

【概要】

コンピュータ上において写真を1タップで複製したり編集したりすることができるのは、画像がデジタルな情報として扱われているからである。絵を小さなマス目に分け、「塗る」「塗らない」という2つの状態を作ることで、全く同じ画像が再現できる。本単元では、写真をソフトウェアで複製・編集する活動を通して操作習熟を図るとともに、デジタル化された情報の特性を捉えさせることを試みた。2つの状態を表す指示を基にマス目を塗って画像を表現したり、マス目の大きさを変化させて画像がどう変わるか観察したりする活動を設定している。

【社会と授業のつながり】

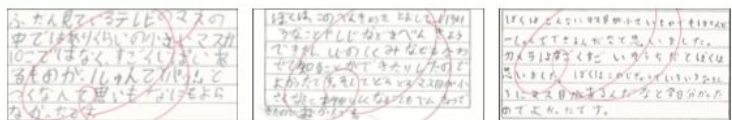
「電子黒板の画面に近づいて目を凝らして見ると、小さなマス目(ドット)が見えてくる!」授業の後の子供の発見である。画像のデジタル化を体験的に扱ったことで、低学年でも無理なく楽しみながら、アナログとデジタルについて感覚的に捉えることができた。デジタル化するということは、何らかの方法によって2つの状態を表すということである。2つの状態での表現はデジタル化された情報を表すための最も根本的な考え方であり、その考え方は画像だけでなく文字、音声、映像へとつながっていくものである。

・担当: 上杉 泰貴、安倍 彰人、平井 孝、早坂 英里子、遠藤 宏紀

利根川代表コメント

第2時の「端末上で画像を拡大し、情報をデジタル化の様子を捉える」際に児童がiPadの写真を拡大しドットで表現されることに気づくと「すごい!」という声が教室のあちこちから聞こえてきました。未就学の段階からスマートフォンを使うことも多い昨今、コンピュータをなんとなく使う「魔法の箱」ではなく、低学年の段階から「科学技術」として興味を持って捉えることが出来ている証左であったと考えています。

児童の反応



【先生のコメント】

アンプラグドによる体験的な活動を行うことで、画面からは気付くことができないコンピュータの特性に気付かせることができたと考えます。一方で、体験的な活動の設定の仕方について留意点も見えてきました。マス目を塗る作業は、低学年にとって時間がかかること共に間違いを修正しにくいため、バイナリで表現するよきにつながりがありました。人為的なミスを減らし、試行錯誤を保障するためにコンテンツを用意しておく必要を感じました。

授業の様子



1 タブレットで写真を撮影し、NASへ保存する。



2 編集の容易さを体験し、アプリの存在に気付く。



3 同じ画像を素早く表示できる仕組みを考える。



4 長い指示だと画像がどうなるか体験する。



5 QRコードからドライブにアクセスする。

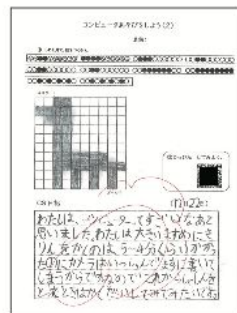


6 マス目の数を増やしたときの画像を確認する。



▲iPad アプリケーション

純正の「カメラ」「写真」アプリを使う。アプリケーション(ソフトウェア)の存在とその機能を捉えられるようにアイコンを拡大して板書した。



▲ワークシート

2つの状態を表す指示を基に鉛筆で塗る活動ができるように制作した。マス目の大きさと数が違う画像へQRコードからアクセスさせ、コンピュータ上で確認させた。

1 | 単元名 | がぞうのひみつを見つけよう (3時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"> デジタル化された情報は複製や加工が容易であることを理解している。 画像を2つの状態をもつ点の集合として表現できることを理解している。 情報を伝達する際には共通の約束が必要であることを理解している。
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> 2つの状態を組み合わせた表し方について考え、その特性を表現することができる。
学びに向かう力・人間性等	<ul style="list-style-type: none"> 情報を表示・保存・伝達する仕組みに興味をもち、試行する活動に主体的に取り組もうとする態度を身に付ける。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法
1	デジタル化された情報を伝達する仕組みについて、共通の約束があるとうまく伝えられることを捉えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> タブレット端末へ画像を転送する様子を見て、端末同士のつながりを捉える。 「説明お絵かきゲーム」をする。 画像を拡大し、情報をデジタル化するイメージを捉える。 「にんげんファクシミリゲーム」の仕方を知り、画像を伝達して遊ぶ。 	<ul style="list-style-type: none"> 【ネットワーク技術】 ・プロトコルの存在 【アナログとデジタル】 ・ドットでの表現 【データと分析】 ・デジタル化された情報の特性 (複製のしやすさ) 	◎	○	写真の編集を通してデジタル化された情報の加工のしやすさに気付くことができたか。(行動観察、ワークシート)	
2 本 時	コンピュータが2つの状態を組合わせて複雑な情報を伝えていることを捉えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 「にんげんファクシミリゲーム」を成功させられるよう、2つの状態を表すサインを考える。 「にんげんファクシミリゲーム」に取り組む。 ゲームを通して感じたことを共有し、コンピュータの情報処理の仕方を捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 【アナログとデジタル】 ・2つの状態による情報の組み合わせ方 ・符号化 	○	◎	情報をデジタル化して表現する仕組みを捉えることができたか。(発言、ワークシート)	
3	ゲームを通して、情報の量と通信のしやすさの関係を捉えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 2枚の写真を見て、違いを捉える。 マス目を小さくした絵(情報の量の多い絵)を伝える「にんげんファクシミリゲーム」に取り組む。 情報の量が違うファイルを操作し、通信のしやすさとの関係を捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 【ネットワーク技術】 ・情報の量と通信の関係 【アナログとデジタル】 ・ドット絵と画像の解像度 	◎	○	デジタル情報を伝達する際に、共通の約束があるよといことを捉えることができたか。(行動観察・発言)	

4 | 本時の学習 | (2/3時)

(1) 本時のねらい 情報をデジタル化して表現する仕組みについて考え、その特性を捉えることができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 お絵かきゲームの仕方を知り、できた絵を見比べる。	<ul style="list-style-type: none"> 3人が描いた絵は似ているけど、同じではないよ。 コンピュータは、まったく同じ絵を表示できていたよ。 		<ul style="list-style-type: none"> 【データと分析】 ・デジタル化された情報の特性 (複製のしやすさ)
まったく同じ絵になるしくみはどうなっているのだろう			
2 コンピュータで使われている指示を見て、どうやって絵にするのかを話し合う。	<ul style="list-style-type: none"> ○と●しか書いていないよ。オセロみたい。 四角いマス目があったらできるかもしれない。 		<ul style="list-style-type: none"> 【アナログとデジタル】 ・2つの状態による情報の組み合わせ方 ・ドットでの表現
3 マス目を使って塗り絵をする。	<ul style="list-style-type: none"> あ、絵が出てきたよ。 マス目に分けて、塗るか塗らないかで説明しているんだ。 みんなが同じ絵になったよ。 なんだかギザギザしているね。 次はどんな絵が出てくるかな。 さっきよりも、○と●が多いよ。 少しなめらかな絵になったね。 	<ul style="list-style-type: none"> 1 代表の子供を3名選び、言葉で書かれた指示によって絵を描かせる。できた絵を比較させ、大きさや形が異なることを共有し、課題につなげる。 	
4 端末上で画像を拡大し、情報をデジタル化の様子を捉える。	<ul style="list-style-type: none"> タブレットの画像、拡大したらぼやけて見えるよ。 黒と白の間がギザギザしているよ。 よく見ると、正方形みたいに見える。 本当は、ものすごく小さいマス目になっているんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> 2 マス目を塗る(●)、塗らない(○)という2つの状態を羅列した指示を提示する。コンピュータ上で絵を表す指示であることを伝え、どうすれば絵になるのかを話し合わせる。 	
5 学習を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータが絵を伝える仕組みがわかったよ。 マス目になっているから、だれがやっても同じになるんだね。 これが「デジタル」なんだね。 次は自分の絵でやってみたいな。 	<ul style="list-style-type: none"> 3 5×5のマス目用紙を配付し、指示に従って塗らせていく。結果を見比べ、同じ絵になることを捉えさせる。マス目の数を増やして活動させる。マス目の数が増えると指示が長くなり細かく表現できることを捉えさせる。 	
		<ul style="list-style-type: none"> 4 コンピュータがどのようにして同じ画像を表示しているかを話し合わせ、「本当にマス目を使っているか証拠を見てみよう」と投げ掛ける。タブレット端末を用いて画像を拡大していくと周縁部が粗くなる様子を提示し、実際のコンピュータでも点の集合で表示されている様子を捉えさせる。 	
		<ul style="list-style-type: none"> 5 本時の活動を振り返り、「塗るか塗らないか」の2つの指示で画像を表現することのよさや難しさを交流する。 	
		<ul style="list-style-type: none"> ※情報をデジタル化して表現する仕組みについて考え、その特性を捉えることができたか。(思・判・表・発言、記述) 	

『つないだ線が見えるかな?』

B:ネットワーク技術

F:プログラミングとアルゴリズム

授業ポイント

【概要】

コンピュータ同士が接続されることで情報のやり取りが可能になることは基礎的な概念である。しかしケーブルが普段目に見えないところに張り巡らされていたり、インターネットへの接続が無線化されていたりすることで、コンピュータ同士がつながっていることを意識する機会は多くはない。現代において、ネットワークについて発達段階に応じた理解が重要である。本単元では、有線や無線などネットワーク技術に焦点を当て、コンピュータ同士がつながって情報をやり取りしていることを体験的に捉えさせていくことを試みた。

【社会と授業のつながり】

ケーブルもしくは無線通信技術により接続されることで、インターネットでは、ネットワークに接続することで他者の作ったコンテンツを参照し、幅広い情報を得ることができるようになっている。また家電製品にもインターネットに接続することでより便利な機能を得られるようになってきているものもある。逆に、情報を共有しやすくなることにより、不特定多数に開示したくない情報をどう守るかを考える必要も生じている。コンピュータ同士が接続され便利な生活につながっていることは、身近な多くの場面にも見いだせる大切な考え方である。

・担当: 上杉 泰貴, 安倍 彰人, 平井 孝, 早坂 英里子, 遠藤 宏紀

利根川代表コメント

2年生の児童も当たり前に使っている無線通信について改めて理解する授業です。4年生の社会科で日々使っている水道について学習するのと同様に、自分たちの暮らしを支える技術を理解するという観点に本実践の価値があると考えています。本実践は実際のデータの通信の前に、通信ができたかできていないか(1か0か)という最も基本的な事象を体験しました。距離を変えながら「通信ができた」「できなかった」という体験により児童は無線通信について忘れがたい学習ができたことと授業を見て感じました。

児童の反応



【先生のコメント】

鬼ごっこにコンピュータを取り入れた今回は、「これまでの生活の中にコンピュータを持ち込んだらどんなことができるようになるのか」を体験しました。授業後には、無線でつないでいるタブレットと電子黒板を見て「見えない線がここにもあるよ。」とつぶやきなど、有線のケーブルが隠れていることを見つけたときの驚きや、無線でやり取りできた喜びが数多く見られました。ネットワークの便利さや不思議さについて興味をもたせることができたと感じています。

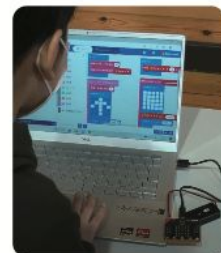
授業の様子



1 無線を送って捕まえる鬼ごっこをする。



2 うまくつながらなかった理由を考えてみる。



3 micro:bitにプログラムを書き込む体験をする。



4 どのくらい離れて通信できるか調べる。



5 体で無線を遊んで通信できるかどうか試す。



▲micro:bit

ブラ板とマジックテープで手首に付けられるようにした。プログラムを書き込ませることでコンピュータ同士の情報のやり取りを意識させた。

コンピュータのみつはっ鬼1回

通信ができたか、タブレットで確認する。

グループ	通信できた	通信できなかった
1		
2		
3		
4		
5		

感想

（ ）

今回の授業で、無線通信の仕組みや、無線通信のメリット・デメリットについて学びました。また、無線通信の仕組みや、無線通信のメリット・デメリットについて学びました。また、無線通信の仕組みや、無線通信のメリット・デメリットについて学びました。

▲資料

何回通信ができたかを調べるワークシートです。どのグループでも同じような結果にはなりませんでしたが、20mほど離れてもつながることや無線の不安定さに気付かせることができました。

1 | 単元名 | つないだ線が見えるかな (4時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"> 二つの状態を組み合わせて情報を表すことで、正確に情報を伝達できることが理解できる。 送信する側と受信する側で情報をやり取りするために、共通の約束が必要であることが理解できる。 コンピュータ同士をつなぐことで情報のやり取りが便利になることを理解できる。
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> 情報を伝達する方法や伝達する技術の特性について考え、自分たちの生活とつなげて表現できる。
学びに向かう力・人間性等	<ul style="list-style-type: none"> 情報を伝達する仕組みに興味をもち、体験的な活動を通してネットワークの仕組みについて主体的に考えようとする態度を身に付ける。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法
1	2つのコンピュータがつながり、約束に従って情報をやり取りしている様子を探ることができる。	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータ同士がつながっている様子を探る。 「子どもアクションゲーム」のやり方を知り、2つの指示で画像を伝える活動に取り組む。 2つの状態を使えば伝えられることを基に、違う表現を考えて取り組む。 	【アナログとデジタル】 ・2種類の状態での表現 【ネットワーク技術】 ・プロトコルの存在	○	◎	○	コンピュータが情報をやり取りするしくみを探ることができたか。 (行動観察・発言)
2	コンピュータ同士がケーブルや無線によって接続されていることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 学校の中にあるネットワーク・ハードウェアを探る活動に取り組む。 Wi-Fiをオン・オフしたり、ケーブルを抜き差ししたりしながら、NASへのアクセスを試す。 コンピュータ同士をつなぐことについて、何ができるようになっていくか話し合う。 	【コンピュータの仕組み】 ・ネットワークを構成するハードウェア 【ネットワーク技術】 ・無線通信の利用	◎	○		コンピュータが有線や無線で接続されていることを探ることができたか。 (行動観察・記述)
3・4 本時	無線による通信の特性を探ることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 無線通信を生かした「ノータッチ鬼ごっこ」に取り組む。 気付いたことを共有する。 電波が届く距離を測定し、結果を共有する。 遮蔽物があるときの演習を見て、情報の伝わり方について話し合う。 無線通信が使われている物や、無線になったら便利な物について話し合う。 	【ネットワーク技術】 ・無線通信の特性と利用 【コンピューティングと社会との関わり】		◎	○	無線による通信の特性を探ることができたか。 (行動観察・記述)

4 | 本時の学習 | (3・4/4時)

(1) 本時のねらい 無線が届く距離を測定する活動を通して、無線による通信の特性を捉えることができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 micro:bitにファイルを書き込む体験をする。 2 無線通信を生かしたノータッチ鬼ごっこに取り組む。	<ul style="list-style-type: none"> 小さいコンピュータだから、腕にもつけられるよ。 2つのコンピュータがつながっているのが分かるね。 プログラムという情報がやり取りされたんだね。 押した時、同じチームの人が近くにいたら音が鳴るんだ。 鬼ごっこが面白くなりそうだよ。 	1・2 「鬼ごっこを面白くしよう」と投げ掛け、micro:bitをゲームに取り入れる。 ルール ・6人グループで行う。 ・鬼は近づいたらAボタンを押す。 ・逃げる人のマイクロビットの音が鳴り、画面が赤になったら負け。	【アルゴリズムとプログラミング】 ・手順の図示 【ネットワーク技術】 ・無線通信の特性と利用
無線はどこまで届くのかな。			
3 気付いたことを共有し、課題を捉える。 4 電波が届く距離を測定する。 5 結果を共有し、無線通信の特性について話し合う。 6 無線通信が使われている物について考える。	<ul style="list-style-type: none"> 見えるのに、音が鳴らないことがあったよ。 近付かないと、つながらないのかもしれないよ。 micro:bitの向きを合わせて調べよう。 15mまで届いたよ! ぼくたちは3mだったよ。 遠くなるよ、届きにくくなるんだ。 間に人がいるだけで、結果が変わったよ。 動きやすいのいいところ、届きにくいのが悪いところ。 タブレットが線でつながっていたら、持ち運びにいいね。 つながりやすいように、教室や廊下で電波を出すコンピュータがいくつかあるんだね。 離れたところにあるコンピュータもつながられるね。 	3 近くにいたら音が鳴るはずなのにうまく音が鳴らないことがあった経験を取り上げ、その理由を問い、課題を捉えさせる。 4 無線の届く距離に意識を向け、通信ができる距離を測定させる。離れた距離に立ち、5回通信を行い、正常に受信できるかどうかを試す。micro:bitの向きを揃えること、5回のうち1回でも受信できればいいことを伝え、5人グループで活動させる。 5 測定した結果を共有する。距離が遠くなればうまく受信しにくくなることを捉えさせる。また、間に遮蔽物を置き、どうなるかを演習することで、線のつながりを実感できるようにする。 ※無線が届く距離を測定する活動を通して、無線による通信の特性を探ることができたか。 (思・判・表・行動観察・記述)	

『コンピュータに伝えるしくみ』

A:コンピュータの仕組み

G:コンピューティングと社会との関わり

授業ポイント

【概要】

小学校1年生で鉛筆の正しい持ち方を指導するように、キーボード入力の基本も指導すべきだと考える。3年生は、かな入力だけではなくローマ字入力も選べるようになり、入力方法の幅が広がるタイミングである。キーボードの観察などを行いながら、文字の並びや手を置く目印(ホームポジション)の存在に着目させることで、タイピング能力の向上につなげることを試みた。単元の後段では、6年生の作ったプログラムを入力口として、音のデジタルデータを扱いながら、プログラミングのスタートカリキュラムを実践した。

【社会と授業のつながり】

「キーボード入力」という言葉はよく聞く言葉だが、「入力した情報がコンピュータによって処理され、何らかの形で出力されている」という事象を意識しながら使っている児童は多くない。インターネット上では入力した履歴から関心のある広告を表示する仕組みが当たり前になっている中で、入力の内容や方法に気を配ることは今後重要なスキルになる。また、情報を入力するキーボードに限らず、マウスやタッチスクリーン、マイク、カメラなど様々な入力デバイスがあることを理解する第一歩になると考える。

・担当: 牧野 裕可、三井 雅視、加藤 千佳、千葉 廣、佐藤 竜展

安藤教授コメント

この授業は、6年生が制作したタイピングのプログラムを3年生が体験し、その中身を読解し、基本的な構造に気づくこと、結果を知らせる音というメディアの効果的な利用とデジタルなデータの特徴と編集について扱うユニークな単元です。デジタルな音の扱いは理科での学習とも関連します。プログラミングを通してコンピュータのことを理解する内容としても重要な位置づけであり、プログラミング的思考との関わりも意識しての指導が強く求められます。

児童の反応

- ・タイピングゲームをしてみて、いろいろな言葉で練習できた。
- ・ゲームが楽しかったものもあるけど、ローマ字が楽しくなってきた。
- ・6年生のゲームに「いいね」を付けたいと思った。

【先生のコメント】

6年生が作成したゲームとの出会いが「どのように作ったのだろう」「自分たちも作ってみたい」という単元全体の活動への意欲につながりました。タイピングゲームを通して、ホームポジションの有効性を実感したり、自分の声を録音し加工することで、音声データの特徴を知ったりする子供の姿が見られました。3年生では、体験や活動を取り入れながらコンピューターの理解を深める指導の工夫が大切であると感じました。「いいね」を付けたいという子供の発想から、オンラインコミュニケーションの方法を指導する好機にもなりました。

授業の様子



1 6年生が作ったタイピングゲームで遊ぶ。



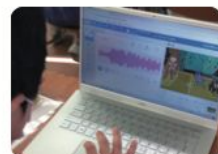
2 キーボードを観察し、ホームポジションを試す。



3 ゲームのプログラムを見て、ねこを動かす指示を考える。



4 数値を変えながら動きの変化を試す。



5 Scratch上で録音した音を観察し、加工・編集する。



◀板書

(上)第2時
母音の位置を意識することや、ホームポジションについての気付きを共有した。

(下)第6時
クイズをよりよくするという目的に向かい、「音」に焦点化してその特性を調べた。



◀Scratch

指示をブロックで積み重ねていくプログラミングツール。自由度が高い。スタートカリキュラムでは小さな課題解決をしながら慣れ親しめるように使っている。音を録音し、その波形を見たり容易に編集したりできることも強みである。

1 | 単元名 | コンピュータに伝えるしくみ (7時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータは入力された情報を扱っていることを捉えることができる。 ・様々な入(出)力装置があることに気付くことができる。 ・手順を図示したりしながら、イベントや分岐などの処理を理解できる。
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> ・目的に向かって、小さな要素に分解し、適切な手順を考えることができる。
学びに向かう力・人間性等	<ul style="list-style-type: none"> ・入力装置の特性を基に、効率的に情報の入力ができるようになるうとする。 ・目的の動きになるように、数値や指示を変えながら取り組むことができる。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法
1	コンピュータに文字を入力する方法を知る。	<ul style="list-style-type: none"> ・6年生が作ったScratchのコンテンツにアクセスし、タイピングゲームを試す。 ・かな入力やローマ字入力など、文字を入力する複数の方法があることを捉える。 ・ローマ字入力でタイピングゲームに取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> 【コンピュータの仕組み】 ・入出力装置の理解 ・サインイン、アプリを開く等PC端末の基本操作 	◎		○	コンピュータに文字を入力する方法を知ることができたか。(行動観察)
2 本 時 ・ 3	文字を入力しやすくなるための工夫を捉え、ローマ字入力に慣れ親しむ。	<ul style="list-style-type: none"> ・キーボードを観察し、配列やキーの突起などの特徴を話し合う。 ・ホームポジションを知る。 ・ローマ字の特徴(母音+子音)を意識しながら、タイピングゲームに取り組む。 ・ゲームの製作者に向けてコメントを書き込む。 	<ul style="list-style-type: none"> 【コンピュータの仕組み】 ・キーボードの入力方法 【コンピューティングと社会との関わり】 ・著作権の存在 ・適切なコメントの入力と送信 	◎	○	○	入力しやすくなる工夫があることに気付き、ローマ字入力に慣れ親しむことができたか。(発言、行動観察)
4 ・ 5	意図する動きになるように分解し適切な指示の組み合わせを捉えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・タイピングゲームのプログラムを見て、ブロックを組み合わせていることに気付く。 ・サンプルプログラムを見て、どのような指示で動いているかを考える。 ・ブロックの組み合わせを使って、順次・繰り返し・分岐の要素を使ったプログラムを作る。 	<ul style="list-style-type: none"> 【プログラミングとアルゴリズム】 ・分解とアルゴリズム ・手順の図示(順次、繰り返し、分岐) ・手順の見直しと改善 	◎	◎		意図する動きになるように分解し、適切な指示の組み合わせを捉えることができたか。(発言、行動観察)
6 ・ 7	デジタル化された情報(音)は加工や編集がしやすいことを捉え、自分の表現に生かすことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・正解、不正解を分かりやすくするため、音が鳴るプログラムを考える。 ・音の編集画面を開き、音の高さを変えたり、必要な部分だけトリミングしたりできることを確かめる。 ・音をつけてゲームを改善する。 ・学習を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> 【データと分析】 ・デジタルデータの特徴 	◎	◎		デジタル情報は加工や編集が容易であることに気付くことができたか。(発言、ワークシート)

4 | 本時の学習 | (2/7時)

(1) 本時のねらい 文字を入力しやすくなるための工夫を捉え、ローマ字入力に慣れ親しむ。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 本時の課題を知る。	ローマ字でスムーズに入力したいな。	1 前時の経験を想起させ、ローマ字入力がうまくなりたいという思いをもたせる。	【コンピュータの仕組み】 ・キーボードの入力方法
入力しやすくなるコツを見つけよう。			
2 キーボードを観察し、配列やキーの突起などの特徴を話し合う。	大きさが形がいろいろあるね。上の方に数字が並んでいるよ。どのコンピュータもアルファベットの並び方が同じだ。アルファベットはAから始まるのに、キーボードの順番はばらばらだね。FとJのキーに、でっぱりがついているよ。	2 コンピュータのキーボードを観察させることで、キー配置の特徴に気付かせていく。キーの並びがアルファベット順(ABC…)ではないことをおさえ、場所を意識しておく必要感をもたせる。	
3 ホームポジションを知る。	・FとJの所に入差し指を置くと打ちやすくなるんだね。見なくても触って分かるようになってるんだ。	3・4 ホームポジションに手を置くことで、キーボード全体を押しやすくなることを捉えさせる。その上で、常にその位置に置いておくのではなく、自分にあった柔軟な方法を認めるようにする。	
4 ローマ字の特徴を意識しながら、タイピングゲームに取り組む。	・A, I, U, E, Oはよく使うね。 ・AとEは左手, I, U, Oは右手で打つ方が自然だな。 ・少しずつ打てるようになってきたよ。		
5 学習を振り返り、タイピングゲームの製作者に向けてコメントを書き込む	もっと練習したいな。 6年生のゲームが面白かったな。コメントを書くのができるといいな。	5 Scratchのコメント機能を使って、製作者である6年生へのメッセージを入力させる。 ※文字を入力しやすくなる工夫があることに気付き、ローマ字入力に慣れ親しむことができたか。(知・技: 発言、行動観察)	【コンピューティングと社会との関わり】 ・適切なコメントの入力と送信

『コンピュータを使ってアンケートを作ろう』

A:コンピュータの仕組み

B:ネットワーク技術

C:アナログとデジタル

D:データと分析

G:コンピューティングと社会との関わり

授業ポイント

【概要】

本単元では、コンピュータの特性を理解した上で、アンケートを作成、集計できることをねらっている。ここでは、コンピュータの特性を「コンピュータは言葉の意味を理解しているのではなく、入力された文字情報を処理している」と押さえた。そして、アンケートを通して集めたい情報を、どのような設問形式(自由記述、選択肢など)で問えば、集計しやすいか考えさせる。単なるアンケートの作成、集計の仕方に留まらず、コンピュータを使ったデータと分析について考えさせるきっかけとしたい。

【社会と授業のつながり】

アンケートは、商品の満足度調査や市場のニーズ把握など、社会の中で広く使われており、学校教育の中でも学校評価や意識調査など様々な場面で活用されている。これらのアンケートの多くが、紙媒体によるものからコンピュータを活用したものへと移行してきている。本実践を通して、コンピュータを使ったアンケートの作成や回答、集計の仕方を理解するだけでなく、コンピュータの仕組みを押さえた活用を考えさせることで、より適切に情報を活用する力を高めさせたい。

・担当: 渡部 智喜、宮澤 莉奈、日野 暢、黒田 栄彦、三浦 秋司

利根川代表コメント

GIGAスクール構想が実現されると、従来は紙で行っていたアンケート等の活動がフォーム化されることが想定されます。その際に、コンピュータの便利さ、逆に気をつける必要がある点を押さえると児童もよりコンピュータを適切に活用し、その視点を今後に生かすことができます。本実践は表面的なGoogleフォームの使い方ではなく、CS要素の「Dデータと分析」の観点も重視した意欲的な実践だと評価しています。

児童の反応

- ・コンピュータでアンケートを作ると、集計結果がグラフになって分かりやすい。
- ・コンピュータだと誰が提出したか分からないから、名前も入力してもらわないといけない。
- ・コンピュータを使ったアンケートには良さもあるけど、気をつけることもある。

【先生のコメント】

子供たちは、総合的な学習の時間や特別活動など、様々な場面でアンケートを実施しています。現在は紙媒体で行うことが多いですが、GIGAスクール構想が実現されるとネットワーク技術を使ったアンケートに移行してくると思います。今回の実践をこの時間で終わらせるのではなく、普段の学校教育の中で生かしていくことで、より学びが深まると感じます。

授業の様子



1 教師の作ったアンケートに答える。



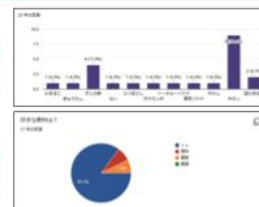
2 回答結果を基に、コンピュータの特性を考える。



3 4 コンピュータの特性を踏まえて、自分の必要な情報を集めるためにはどのような設問形式で問えばよいか考える。

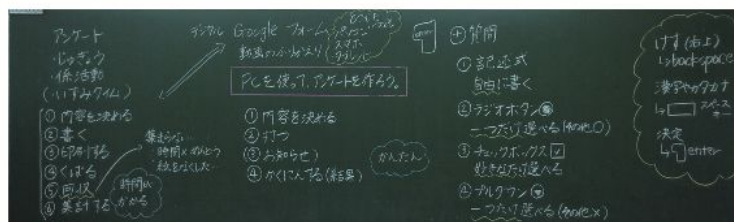


5 友達の作ったアンケートに回答する。



◀Googleフォーム

自由記述の場合「体育」と「体いく」のような表記のずれでも、コンピュータは異なるものとして捉える。回答が絞られる場合は、選択肢にすることで集計がしやすい。



▲板書 Googleフォームの使い方や設問の種類を確認し、コンピュータを使ったアンケート作成に取り組む。

1 | 単元名 | コンピュータを使ってアンケートを作ろう (3時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	・コンピュータを使ってアンケートを作成することができる。
思考力・判断力・表現力等	・アンケートへの回答や集計を通して、コンピュータの特性について考えることができる。 ・紙媒体のアンケートとの相違点や、それぞれの良さについて考えることができる。
学びに向かう力・人間性等	・ネットワークを活用したアンケートを使って、調べたいことを調査しようとして、今後の学習に生かそうとしていたりしている。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法
1 本 時	アンケートに回答したり、回答を集計したりすることを通して、コンピュータの特性について考えることができる。	・本単元ではコンピュータを使ったアンケートの作成について学習していくことを促える。 ・教師の作ったアンケートに回答する。 ・集計結果を基に、コンピュータの特性について考える。 ・様々な回答形式があることを知り、どのような質問形式であればコンピュータが取りまどめやすいか考える。 ・次時でどのようなアンケートを作成したいか見直しをもつ。	【データと分析】 ・データの分類 (文字列, 数字)		◎	○	アンケートに答えたり、回答を集計したりすることを通して、コンピュータの特性について考えることができる。 (発言, ワークシート)
2	コンピュータの特性を基にアンケートを作成・回答・集計することができる。	・前時の学習を想起し、本時ではコンピュータの特性を押さえてアンケートを作成することを促す。 ・作成の仕方を示した動画を参考に、アンケートを作る。	【コンピュータの仕組み】 ・ソフトウェアの理解	◎		○	コンピュータの特性を基にアンケートを作成・回答・集計することができる。 (行動観察, アンケート)
3	紙媒体のアンケートとの相違点やそれぞれの良さについて考えることができる。	・友達で作成したアンケートに回答する。 ・紙媒体のアンケートとの違いを考え、コンピュータを使ったアンケートの良さ(ネットワークを使うことで、時間や場所に縛られずに回答、集計ができること等)について考える。	【ネットワーク技術】 ・双方向コミュニケーションの方法	○	◎		紙媒体のアンケートとの相違点やそれぞれの良さについて考えることができる。 (発言, ワークシート)

4 | 本時の学習 | (1/3時)

(1) 本時のねらい アンケートに回答したり、回答を集計したりすることを通して、コンピュータの特性について考えることができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 アンケートに関するこれまでの経験を出し合う。	・これまで係活動でアンケートをしたことがあるよ。 ・紙に書いたものを先生に印刷してもらって、答えてもらった。 ・ぼくは家の人のスマートフォンでアンケートに答えたことがあるよ。	1 紙媒体のアンケートを作成・回答・集計した経験や、コンピュータを使ったアンケートに回答した経験を出し合い、アンケートに対する興味をもたせるようにする。	
2 本時の課題をつかむ。	・私はコンピュータを使ったアンケートをしたことがないなあ。 ・どういふものなのだろう。やってみよう。	2 本時では、コンピュータを使ったアンケートに回答する活動を行うことを促させる。	
コンピュータを使ったアンケートにしよう。			
3 教師の作成したアンケートに回答する。	・先生は好きな教科についてのアンケートを作ったのだね。	3 回答項目は、「組」「出席番号」「好きな教科」とし、記述式で質問項目を設定する。	
4 回答集計を基に、コンピュータの特性について考える。	・先生のアンケート結果を見ると、「体育」を好きな人がいるね。 ・でも、「体いく」とか「ボール運動」と書いている人も体育が好きなのではないかな。 ・コンピュータは文字の表し方が違うと、別のものとして数えてしまうのだ。 ・あれ、同じ1組なのに、分かれて集計されているよ。 ・見た目は同じでも半角と全角という文字の違いで、別の情報と捉えてしまうのか	4 「好きな教科」の項目では、「体育」や「体いく」のように表記の揺れにより異なって集計されることに着目させ、「コンピュータは言葉の意味を理解しているのではなく、入力された文字情報を処理している」ことに気付かせるようにする。 さらに、「組」の項目では、「1(全角)」と「1(半角)」を取り上げ、コンピュータは半角全角でも異なった情報として捉えていることに気付かせるようにする。	【データと分析】 ・データの分類 (文字列, 数字)
5 どのような質問項目の立て方がよいか考える。	・自由に書くのではなく、選択肢から選ぶようにすればコンピュータが集計しやすいよね。 ・回答が選択肢がないときのために、その他の項目も加えよう。 ・でも、好きな理由を詳しく聞きたいときは記述式だといひね。	5 Googleフォームの編集画面を提示しながら、回答が限定される場合は選択式、詳しい回答が必要な場合は記述式が集計しやすいことを促させる。	【コンピュータの仕組み】 ・ソフトウェアの理解
6 次時の見直しをもつ。	・好きなアニメを聞きたいな。 ・選択式と記述式をうまく組み合わせられて聞いてみよう。	6 次時はアンケートを作成・回答・集計することを知らせ、どのようなアンケートにするか考えさせておく。 ※アンケートに答えたり、回答を集計したりすることを通して、コンピュータの特性について考えることができたか。 (発言, ワークシート)	

『コンピュータを使って自己紹介をしよう』

A:コンピュータの仕組み

E:メディアの特徴

G:コンピューティングと社会との関わり

授業ポイント

【概要】

本単元ではGoogleスライドを使って、自己紹介のプレゼンテーションをするという活動を設定した。文字メディアや画像メディアの特徴を押さえ、聞き手に伝わりやすいプレゼンテーションになるよう工夫させた。単元の終末には、Googleスライドが使い手にとって利用しやすく設計されていること(ユーザーインターフェイス)についても捉えさせた。

【社会と授業のつながり】

私たちは生活の中で、多くのアプリケーションを活用している。それらのアプリケーションは日々アップデートを重ねたり、または新しいものが生まれたり、絶え間なく変化を続けている。5年生段階でアプリケーションの設計思想について視点をもたせることは、今後多くのアプリケーションを活用していく子供たちにとって有意義な学びであると考えます。

・担当:前田 かわり、本郷 真哉、阿部 辰朗、阿部 一矢、千葉 輝

安藤教授コメント

この単元は、第4時の授業が重要です。これが無いと単にICT活用の授業となってしまいます。第1時～3時で児童には操作を習得させつつユーザーインターフェイスの設計思想に触れさせるわけです。自分がやりたいことは何という機能なのか、そのアプリにとってどのようにカテゴライズされ、階層構造化されて整理されているのかわかることは、今後未知のアプリと出会ったときにも働かせることのできる汎用力の高い力へとつながることでしょう。

児童の反応

- ・友達の興味を引くように工夫してスライドを作ることができた。
- ・使い方に慣れていくと、簡単に操作できるようになった。
- ・Googleスライドは私たちが使いやすいように作られているのか。

【先生のコメント】

子供たちは、これまでなじみのなかったGoogleスライドというアプリケーションを使いましたが、文字のフォントを変えたり、画像を加えたりと、直感的に操作を習熟していきました。ある程度習熟した後に、アプリケーションの使いやすさについて考えさせることで、ユーザーインターフェイスの考え方について、実感を伴った理解を促すことができたと感じます。

授業の様子

どちらが分かりやすい??

好きな遊びは・・・



好きな時間は・・・



どちらが分かりやすい??

僕が好きな遊びは、鬼ごっこです。休み時間にはたくさんの友達と鬼ごっこをして遊びたいです。

それから好きな時間は、給食の時間です。こんだてに味噌ラーメンがあると、朝からテンション高いです!!!

1 どのようなスライドだと伝わりやすいか考える。



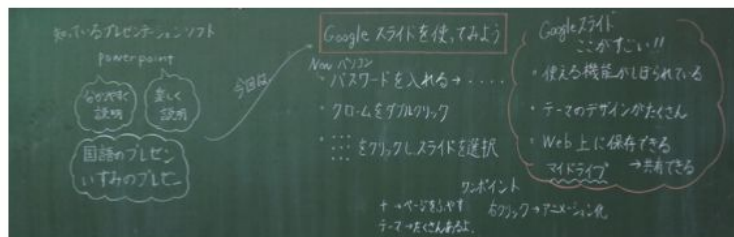
2 自己紹介のスライドを作成する。



3 作成した資料を基に、友達と自己紹介をし合う。



4 アプリケーションの使い易さの理由を考える。



▲板書 Googleスライドの使い方を確かめ、自己紹介の資料を作成する。文字メディアや画像メディアの特徴を生かして、分かりやすい資料になるよう工夫する。



◀Googleスライド

文字にカーソルを合わせると、文字の色や大きさを変更できる機能が見える化される。使い手が利用しやすいようにデザインされている。

1 | 単元名 | コンピュータを使って自己紹介をしよう (4時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	・プレゼンテーションソフトの使用法を知り、ソフトを活用して自分の伝えたいことを分かりやすく伝えることができる。
思考力・判断力・表現力等	・聞き手にとって分かりやすいプレゼンテーションにするには、どのように表現すればよいか考え、発表することができる。 ・プレゼンテーションソフトは、私たちが使いやすいようにどのように設計されているのか考えることができる。
学びに向かう力・人間性等	・プレゼンテーションソフトを活用して、自己紹介することに興味をもち、どのように表現すれば分かりやすくなるのか主体的に考えようとする態度を養うことができる。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規 準と 評価方 法
1	プレゼンテーションソフトの基本的な操作方法について知り、自己紹介用の資料を作成することができる。	・教師の自己紹介のプレゼンテーションを見て、自分たちもやってみようという意欲や活動の見通しをもつ。 ・プレゼンテーションソフトの使い方を説明する動画を参考に自己紹介用の資料を作成する。	【コンピュータの仕組み】 ・プレゼンテーションソフトの存在と使い方	◎		○	ソフトの基本的な操作方法について知り、資料を作成することができたか。(行動観察・成果物)
2	分かりやすいプレゼンテーションについて考え、自己紹介のプレゼンテーションを作成することができる。	・教師の自己紹介A(文字がメインのもの)と自己紹介B(図や静止画を多用したもの)を比較し、プレゼンテーションではどのような表現メディアを活用すれば分かりやすくなるのか考える。 ・自己紹介のプレゼンテーションを完成する。	【メディアの特徴】 ・伝えたいことに応じたメディアの選択	○	◎		分かりやすさを考え、自己紹介のプレゼンテーションを作成することができたか。(発言、成果物)
3	プレゼンテーションソフトを使って聞き手にとって分かりやすい発表することができる。	・プレゼンテーションを使って自己紹介をする。 ・表現メディアという観点も含め、どのような点が分かりやすいと感じたか評価し合う。	【コンピュータの仕組み】 ・PC端末を使った表現活動	◎	◎		聞き手にとって分かりやすい発表をすることができたか。(発表)
4 本時	プレゼンテーションソフトは使い手が利用しやすいように、どのような設計がされているのか考えることができる。	・プレゼンテーションソフトを使ってみての感想を出し合う。 ・プレゼンテーションソフトは、使い手が利用しやすいように、どのように設計されているのか考える	【コンピューティングと社会との関わり】 ・ユーザーインターフェイス		◎	○	ソフトの設計の工夫を捉えることができたか。(発言、ワークシート)

4 | 本時の学習 | (4/4時)

(1) 本時のねらい プレゼンテーションソフトは使い手が利用しやすいように、どのような設計がされているのか考えることができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 これまでの学習を振り返り、課題をつかむ。	・プレゼンテーションソフトを使って文字の色を変えたり写真を入れたりしながら、分かりやすい資料作りをしてきたね。 ・プレゼンテーションソフトは、私たちが使いやすいように設計されているのか。具体的にどのように設計されているのかな。	1 これまでの活動を振り返り、短い時間で資料を作成し、分かりやすい発表ができたことを価値付ける。その後、なぜ短時間でもソフトの使い方が分かり、作成することができたのか問、掛け、プレゼンテーションソフトの使いやすさも要因の一つと知らせることで、本時の課題につなげるようにする。	
使いやすいするために、どのように設計されているのだろう。			
2 プレゼンテーションソフトの操作を確認しながら、使いやすさの要因を考える。	・色を変える機能をよく使ったよ。 ・どこにあるのだった。はじめの画面には表示されていないね。 ・文字の入力のところになると自然と表示されているのか。 ・色鉛筆のようなアイコンを押すと文字の変更ができたよ。 ・文字のまわりを変えるときは、リンクを垂らしているようなアイコンを選べばいいよ。 ・前の操作に戻ることもよく使ったよ。 ・前の操作に戻るときは左向きの矢印を使えばいいよ。 ・インターネットでも左矢印のアイコンを押すと、前の操作に戻ることができるのだね。	2 使い手の操作に合わせて、次に使うことが予想される機能が自然と表示されること「どのような機能か分かるアイコンのデザイン」をつかませるため、次のような発問構成でねらいに迫るようにする。 よく使った機能はどんな機能ですか。その機能はどこにありますか。(ホーム画面には表示されていないことを押さえた上で) →使い手の操作に合わせて表示されていることに気付かせるそのアイコンがどうして○○の機能だと分かったのですか。 →どのような機能か分かるアイコンさらに、ブラウザを見るときに様々な場面で「どのような機能か分かるアイコン」が使われていることに気付かせるようにする。	【コンピューティングと社会との関わり】 ・ユーザーインターフェイス
3 本時の学びを振り返る。	・プレゼンテーションソフトは、使い手が分かりやすいように設計されているのだね。 ・プレゼンテーションソフトだけでなく、前の学年で勉強した文章作成ソフトや普段使うブラウザでも私たちが使いやすいように工夫されているかな。 ・他のアプリケーションでもどのように設計されているか調べてみたい。	3 本時の学習を通して分かったこと、考えたこと、今後やってみたいことの観点で振り返りを書かせ、本時の学びを自覚させたり、指導者の指導改善に生かしたりする。 ※プレゼンテーションソフトは使い手が利用しやすいように、どのような設計がされているのか考えることができたか。(発言、ワークシート)	

『タイピングゲームを作ろう』

A:コンピュータの仕組み

C:アナログとデジタル

F:プログラミングとアルゴリズム

G:コンピューティングと社会との関わり

情報モラル

授業ポイント

【概要】

3年生が楽しく学ぶことができるタイピングゲームを作成するという学習活動を設定し、3年生が楽しく学ぶことができる仕組み作り(ゲーミフィケーション)や、6年生同士でゲームを評価し合うことで、使い手からのフィードバックの重要性(レビューの意味と価値)に気付かせるよう単元を構成した。また、このゲームを実際に3年生が使うことでCS科の学習の見直しもたせ、意欲を高めさせることもねらっている。

【社会と授業のつながり】

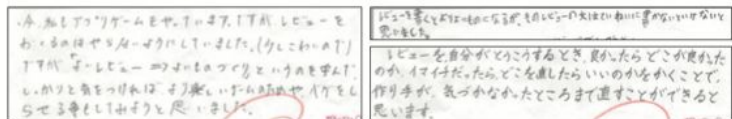
アプリケーションのダウンロードサイトを見ると「レビュー」や「アップデート」という言葉を目にすることが多い。それらの言葉の意味は分かっているが、その二つがどのようにつながっているかを理解している人は少ないのではないだろうか。この実践では、コンテンツの利用者からのフィードバック(評価、レビュー)が、よりよいコンテンツ作り(アップデート)の一助となっていることに気付かせることをねらっている。誹謗中傷のようなレビューではなく、コンテンツの改善に役立つような生産的なレビューの価値について捉えさせたい。

・担当:新田 佳忠、玉手 英敬、鹿内 隆世、小池 美幸、中元 千春、吉田 航也、佐藤 拓郎

安藤教授コメント

学習の基盤として、読み・書き・タイピングの時代になりました。タイピング向上のツールを自分たちでプログラミングするという取り組みです。タイピングアプリの基本的な仕組みを児童が考えることで、タイピングというツールのコアとなる処理は何なのかを作りながら考えることに意味があります。単調な練習を飽きさせなくする工夫、作る側の立場や、オープンソースという側への敬意と発展などへの視点を持つようになることが期待できます。

児童の反応



【先生のコメント】

授業の前に「アプリに対してレビューをしたことがある人」と子供たちに問うと学級の4分の1程が挙手しました。子供たちは私たち大人が教えていなくても、積極的に様々な機能を使っているのだと再認識しました。そのような子供たちに対して、あれはダメこれもダメとただ制限を増やしていくのではなく、本実践のように「レビューの意味と価値」を体験をあわせて深く考えさせることで、適切にコンピュータを活用する力が高まるのではと感じます。

授業の様子



1 分岐の仕組みを使ってタイピングゲームを作る。



2 手順を一般化し、より簡潔なプログラムにする。



3 3年生が楽しく学べるゲームになるよう工夫する。



4 コメント機能を使ってゲームへのレビューをする。



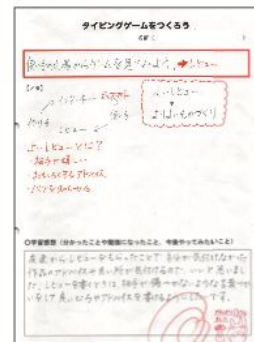
5 適切なレビューがより良いゲーム作りにつながる。



6 レビューを基にゲームをアップデートする。

▲板書
◀Scratch

バグや改善点を伝えるようなレビューをすると、そのレビューを基にコンテンツが改善されていき、より良いものができることを捉えさせた。



▲ワークシート

上段の赤囲みは課題、中段は児童の気付きを記入するフリースペース、下段は振り返りを記入する欄としている。記入後はファイルにとじ込み、学びを蓄積している。

1 | 単元名 | タイピングゲームを作ろう (5時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	・条件分岐や繰り返しなどを活用してプログラムを作成することができる。 ・デジタルデータとアナログデータの違い、インターネット技術について理解することができる。
思考力・判断力・表現力等	・ゲームを楽しむ要素について考え、目的に合ったプログラムになるようアルゴリズムを考えることができる。 ・コンテンツの生産者・利用者としての態度を考えることができる。
学びに向かう力・人間性等	・自分の意図に近付くよう、試行錯誤しながら粘り強く取り組むことができる。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法
1	タイピングゲームを構成する基本的なプログラムを作成することができる。	3年生が楽しむことのできるタイピングゲームを作成するという見通しをもち、ゲームの基本的プログラムを作成する。	条件分岐の意味、タイピングゲームの作成【アルゴリズムとプログラミング】	◎		○	条件分岐や繰り返しなどを活用してプログラムを作成することができたか。(プログラム、ワークシート)
2	どうすればタイピングゲームが使い手にとって楽しく学べるようになるか工夫することができる。	ゲームをより楽しくする要素について考え、3年生が楽しく学べるタイピングゲームの工夫を考える。	社会で生かされるゲームフィクション【コンピューティングと社会との関わり】		◎	○	使い手が楽しく学ぶことのできるゲームの工夫を考えたか。(発言・ワークシート)
3	目的に合わせてプログラムを作成することができる。	考えた工夫をもとに、音声を加えたり、制限時間を設けたりするプログラムを作成する。	デジタルデータ(音声)の特性。(編集、加工、複製のしやすさ)【アナログとデジタル】	○	◎		考えた工夫に近付くよう、プログラムを作成することができたか。(ワークシート、プログラム)
4 本時	タイピングゲームのレビューを通して、デジタル社会との適切な関わり方について考えることができる。	友達作品にレビューすることを通して、適切なレビューやその意味について考える。	適切なレビューがプログラムをよりよくする。【コンピューティングと社会との関わり】	○	◎		適切なレビューについて考えたり、適切なレビューがプログラムをよりよくすることに気付いたりすることができたか。(発言・ワークシート)
5	友達からのレビューを受けて、タイピングゲームをよりよくすることができる。	友達のレビューを受けて、タイピングゲームを見直し、よりよい作品に仕上げる。	適切なレビューがプログラムをよりよくする。【コンピューティングと社会との関わり】		○	◎	自分の意図に近付くよう、試行錯誤しながら粘り強く取り組むことができたか。(発言・ワークシート)

4 | 本時の学習 | (4/5時)

(1) 本時のねらい 作ったタイピングゲームを評価(レビュー)し合うことを通して、デジタル社会との適切な関わり方や態度について考えることができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 前時の学習を振り返り、本時の課題をつかむ。	・これまで工夫を加えながらゲームを作っていたね。 ・「レビュー」は使い手がゲームやアプリを評価するものだよ。やってみよう。	1 「レビュー」という言葉を確認することを通して、コンテンツの「作り手」と「使い手」の関係を確かめ、終末の活動に生かすようにする。	
友達の作ったタイピングゲームのレビューをしてみよう。			
2 タイピングゲームをインターネットを通して学級で共有する。	・世界中の人に見られるのか、インターネットにアップするのは、心配だね。 ・個人情報や著作権についてももう一度見直さないと。	2 国語「インターネットに投稿しよう」での学習を想起させ、インターネットの便利さや留意点(個人情報、著作権、相手を傷つける表現をしないなど)を確かめた上で、アップロードさせるようにする。	ネットワークの仕組み、ネットワークを使うことよきと留意点。 【ネットワーク技術】
3 どのようなレビューが適切か考える。	・Aのレビューは悪口みたい。作った人が傷つくからこれではいけないと思う。 ・Bのレビューは良いところを書いている。このようなレビューを読んだら作った人は嬉しくなるね。 ・Cのレビューも悪口みたいで嫌くないね。 ・でも、Cのレビューも必要だと思う。自分のプログラムに変なところがあれば教えてほしいな。 ・Cのレビューは、どこが変なのか具体的に書いていれよ。言葉遣いにも気を付けるとさらにいいね。	3 下のレビューを提示し、作り手の立場に立たせながらどのようなレビューが適切か考えさせる。 A: このゲーム、面白くないね。3年生も楽しくないと思います。 B: 正解したときにスプライトが動くのが面白いです。音楽もゲームの雰囲気に合わせていいね。 C: 時々変になるので、直して。	
4 友達のゲームにレビューをする。	・正解するとステージが変わるようにして面白いです。「正解と1秒言う」の1が全角で正しく命令が伝わっていないので、半角の1にすると良いですよ。 ・答えが合っていたら+10点で、間違っていたら-10点というプログラムを組んで面白いです。最後に点数を言うプログラムがあるとさらに楽しいと思います。	4 机間指導では、良さを伝えるレビューだけでなく、改善点を伝えるレビューをしている児童を価値付けすることで、本時のねらいに迫ることができるようにする。	適切なレビューがプログラムをよりよくすることにつながる。使い手でもあり作り手でもある。 【コンピューティングと社会との関わり】
5 学習を振り返る。	・友達からのレビューを読んで、またゲームを編集したいところが出てきたよ。 ・レビューすることは、コンテンツ作りに関わる手段の一つなので。直して欲しいことがあったら書き込んでみたいよ。	5 レビュー体験の振り返りをさせ、適切なレビューが自分のゲーム作りを生かされること、適切なレビューが、作り手に及ぼすよい影響に気付かせるようにする。 ※適切なレビューについて考えたり、適切なレビューがプログラムをよりよくすることに気付いたりすることができたか。(思、判、表、発言・ワークシート)	

『AIってなんだろう』

A: コンピュータの仕組み

F: プログラミングとアルゴリズム

G: コンピューティングと社会との関わり

授業ポイント

【概要】

本単元では、Google社の提供するTeachable Machineを用いてAIの技術を活用したプログラミングをすることで、AIの仕組みや良さ、特徴への理解を深め、適切に活用していくとする態度を養うことをねらいとしている。機械学習を用いたプログラムを作成することを通して、AIの仕組みである「多くの情報を基に分類や予測などの処理をしている」やAIの特徴の一つである「情報の質や量によって間違いが起きる」という点に気付かせていく。

【社会と授業のつながり】

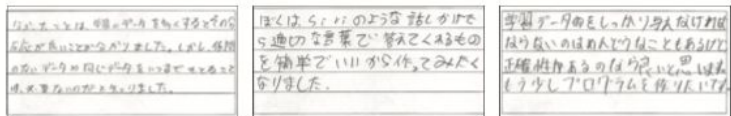
家電量販店で買い物をする「AI搭載」という広告を目にする。その際に、「AIすごいなあ!高いけど買ってみよう」と安直に考えるのではなく、「どのような学習データを与えて、何を判断させているのだろう」や「自分にとって必要な機能だろうか」と一度立ち止まって考えることが必要だと思う。AI技術が様々な場面で活用されていく社会を生きる子供たちだからこそ、AIの仕組みや良さ、特徴への理解を深め、適切に活用していく態度を育てていきたい。

・担当: 新田 佳忠, 玉手 英敬, 鹿内 隆世, 小池 美幸, 中元 千春, 吉田 航也, 佐藤 拓郎

安藤教授コメント

現在のように「AIを使っています!」ということをおざわざ明記する時代はそう長く続かないでしょう。何かの判断や予測には、当たり前のようにAIを用いるものが増えてきます。今の小学生にこそ、AIの特徴を体験的に捉えて、AIへの健全な批判能力を付けてあげさせる必要があります。数式的な理解が必要な段階に行く前に、AIを使うにはプログラムが必要であること、データの量や質の影響などに気づくことが大切です。

児童の反応



【先生のコメント】

PepperやSiriなど、子供たちはAI技術を利用した物を知っているものの、その仕組みや特徴の理解していなかったため、本実践を通して新たな学びを得られた児童が多くいたと感じました。さらに、この学びを総合的な学習の時間の「キャリア」と関連付けることで、AIによって失われる仕事、新たに生まれる仕事、またはAIの導入を慎重に考えていくべき仕事について話し合うことができ、学びが深まりました。

授業の様子



1 AIの仕組みを体験的に理解する。



2 AIの仕組みを使ったプログラムを考える。



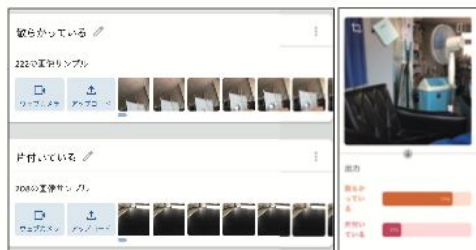
3 プログラムを見合った後、AIの特徴を考える。



4 誤認識するプログラムを基にその理由を考える。

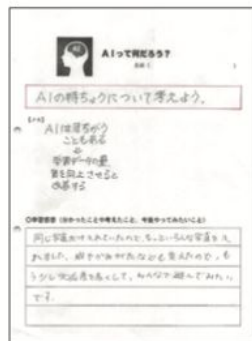


5 学習データの質や量により間違えることがある。



▲Teachable Machine

学習したデータを基に分類や予測を行っていることや、学習データが蓄積される様子を視覚的に捉えやすい教材である。



▲資料

AIには大量の学習データが必要であるという気付きや、AIは便利なものではあるが万能ではないと捉える記述が見られた。

1 | 単元名 | AI(人工知能)って何だろう(4時間扱い)

2 | 単元の目標 |

知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"> AIの仕組みや良さ、特徴について理解することができる。 AIの技術を活用したプログラムを作成することができる。
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> 身近な生活を豊かにするためのAI技術の活用について考えることができる。 AIの特性を理解した上で、社会の中でAI活用のあり方を考えることができる。
学びに向かう力・人間性等	<ul style="list-style-type: none"> 自分の意図に近づきよう、試行錯誤しながら粘り強く取り組もうとしている。 身近な生活や社会の中におけるAIの適切な活用について進んで考えようとしている。

3 | 単元の構成と時間配当

	ねらい	主な学習活動	主なCSの要素	評価			
				知 技	思 判 表	態 度	評価規準 と 評価方法
1	AIとはどのようなものか関心をもち、AIの機械学習の仕組みについて体験的な活動を通して理解することができる。	<ul style="list-style-type: none"> AIという言葉から連想できるものを挙げ、AIへの関心をもつ。 身近な場面でAIが活用されていることを知る。 Teachable Machineを使って、AIの機械学習の仕組みを体験的に理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> 【コンピュータの仕組み】 AIの技術の一つである機械学習。 	◎	○	○	AIに関心をもち、AIは、多くの情報を基に分類や予測などの処理をしていることを理解することができたか。(発言・行動観察)
2	自分の生活を豊かにするAIを使ったプログラムを考えたとき、AIを活用したプログラムの良さについて考えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> Teachable Machineを使って、自分の生活を豊かに楽しくするAIのプログラムを考え、作成する。 AIを使ったプログラムを従来のものと比較し、AIの良さ(人間の出す指示が少なく済むことなど)を捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 【アルゴリズムとプログラミング】 AIの機械学習の仕組みを活用しながら、目的に近づきようプログラムを作成する。 	◎	○	○	自分の生活を豊かにするプログラムを作成するときに、AIを活用したプログラムの良さについて考えることができたか。(ワークシート、プログラム)
3 本時	AIの特徴について考えるときに、その特徴を基に自分のプログラムを見直すことができる。	<ul style="list-style-type: none"> 誤認識するプログラムを基に、AIの特徴(情報の質や量によって間違いが起きること)について考える。 AIの特徴を基に、作成していたプログラムを見直す。 	<ul style="list-style-type: none"> 【コンピュータの仕組み】 AIの特徴 【ネットワーク技術】 ネットワークを使って大量の情報を集めることができる 	○	◎	○	AIの特徴について考えるときに、AIの特徴を理解した上でプログラムを見直すことができたか。(発言、プログラム)
4	AIの良さや特徴を理解した上で、生活や社会の中でAIをどのように活用していくべきか考えることができる。	<ul style="list-style-type: none"> 作成したプログラムを共有し、AIを用いることの良さや特徴について振り返る。 総合的な学習の時間で調べたことを基にしながらAIの特徴を踏まえながらどのように活用していくべきか考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 【コンピューティングと社会との関わり】 AIの特徴を踏まえた上で、AIを適切に利用していく。 	○	◎	○	AIの良さや特徴を理解した上で、生活や社会の中でAIをどのように活用していくべきか考えることができたか。(発言、ワークシート)

4 | 本時の学習 | (3/4時)

(1) 本時のねらい AIの特徴について考えるときに、その特徴を基に自分のプログラムを見直すことができる。

(2) 学習過程

主な学習の流れ	予想される子供の姿	指導上の配慮事項 (※評価の観点)	CSの視点
1 前時までの学習を振り返り、AIの良さについて考える。	<ul style="list-style-type: none"> AIを使ったプログラミングをしてきたよね。 私は、歴史上の人物を認識するプログラムを作ったの。顔を見せれば名前を教えたので便利だね。 自分の名前を言えば提出物を出したことを報告するプログラムを作ったよ。音声で判断してくれるから、簡単にチェックできる。 AIを使うことで、便利なおことが増えていくね。 タイピングゲームのときと違って、人間が直接入力しなくていいから簡単だね。 	1 はじめにAIの機械学習の仕組みを確認し、作成しているプログラムをいくつかのグループで紹介させる。その際に、前時学習したことを想起させ、従来の「分岐」用いたプログラミングと、AIの機械学習を用いたプログラミングを比較することで、AIの良さ、便利さについて再度確かめさせるようにする。	【コンピュータの仕組み】 AIの特徴
2 課題をつかむ。	<ul style="list-style-type: none"> なぜ、AIを使わなくなったのだろう。AIに何か問題があるのかな。 	2 ある企業がAIの画像認識の技術の販売を一時停止したという記事を提示し、なぜ便利であるはずのAIがこのような状態になっているのかという疑問から、AIには便利な面だけでなく、デメリットもいえる特徴があるのではないかと問いをもたせ、本時の学習課題につなげるようにする。	【ネットワーク技術】 大量の情報を素早く集めることができる。
3 誤認識するプログラムを基に、AIの特徴について考える。	<ul style="list-style-type: none"> 先生は、人間の表情を認識するプログラムを作ったのだね。 笑っている表情の画像を見せると「今日も楽しそうだね!」と言って、悲しんでいる表情のときは「大丈夫?元気づけて」と話すプログラムだね。 でも、AIが誤認識するときがある。右を向いて悲しんでいる表情なのに、AIは笑っていると認識している。 学習データを見ても、表情の情報に特に間違いはないと思うな。なぜ誤認識するのかな。 学習データには、笑っているときも右を向いているデータが多いから、笑っていると認識したのか。 AIは人間の表情を認識しているのではなく、画像全体の特徴から認識しているのか。 確かに、自分のプログラムでもAIが間違えることがあったな。間違いを減らすには、同じ物でも、見え方の異なる沢山のデータを見えさせる必要があるのだね。 	3 AIの特徴を見いださせるために、学習データに偏りがあるために誤認識をするプログラムを提示し、「なぜ間違っているのか」「間違いを減らすためにはどうするか」「間違いを減らすためにはどうするか」と問い掛けることで、情報の質や量によって間違いが起きるとい特徴を捉えさせていくようにする。	
4 AIの特徴を基に、作成したプログラムを見直す。	<ul style="list-style-type: none"> 資料集の画像を基に、歴史の人物を覚えさせていたけれど、他の画像でも覚えさせる必要があるね。 音声データでも、話す速さや発音の違うものなど、多くのデータを見えさせることで誤認識が減ってくると思う。やってみよう。 	4 AIは学習データの量や質によって間違えることがあるという特徴を踏まえた上で、自分のプログラムでも、様々な状況下(背景や人の服装が違うなど)においても誤認識を減らすために学習データの質や量を充実させていくことを捉えさせ、プログラムを見直させていくようにする。	
5 本時の学習を振り返り、社会との関わりを考える。	<ul style="list-style-type: none"> AIは人間が指示指示が少なくても便利だけど、判断を間違えないように沢山のデータが必要になるのだね。 実際の社会では、ネットワークを活用してたくさんデータをまとめて活用しているのか。 私たちの知らないところで、データは集められていたのだね。 データの量や質が上がっていき、さらに精度は上がっていきそうだね。 	5 ※AIはデータの質や量によって誤認識をするという特徴に気付くとともに、その特徴を基に自分のプログラムを見直すことができているか。(思判表・発言、プログラム)	

概要

本アンケートでは、本プロジェクトの1年目として、パソコンやタブレットのふだんの使用状況や、コンピュータに対する考え、家庭での児童生徒が使用できるデバイスの状況などについて調査を行った。対象は、宮城教育大学附属小学校の教諭24名と1年生から6年生までの児童701名、同大学附属中学校の1年生から3年生の生徒471名である。

なお、実際にCSの授業を実践した小学校の児童には、CSの授業実践前と実践後の年度終わりで2回に渡りアンケートを実施した。

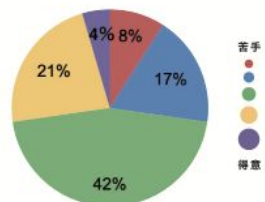
アンケート目次

- 1. 宮城教育大学附属小学校児童アンケート45
- 2. 宮城教育大学附属小学校教諭アンケート47
- 3. 宮城教育大学附属中学校生徒アンケート49

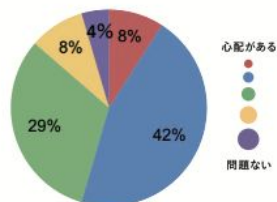
5. 2020年度アンケート

小学校教諭対象アンケート（実践前）

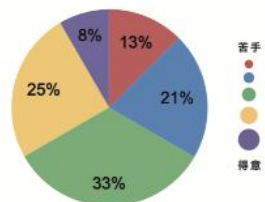
1.ご自身のパソコンの操作について



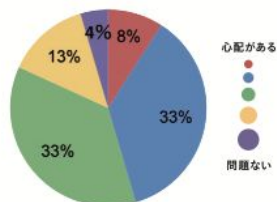
5.教材の使用



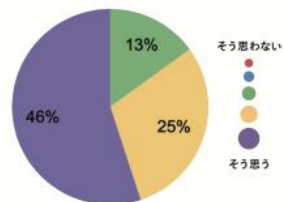
2.ご自身のICTを活用した授業について



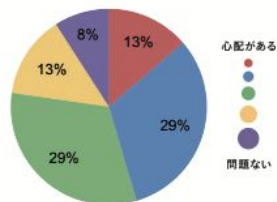
6.教える内容の理解



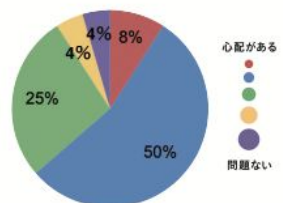
3.教員間でICTの活用スキルの格差が生じていると思いますか？



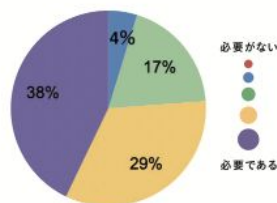
7.ICT活用のスキル



4.授業準備

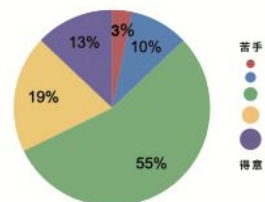


8.CSは教科として必要だと思いますか？

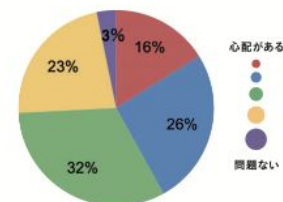


小学校教諭対象アンケート（実践後）

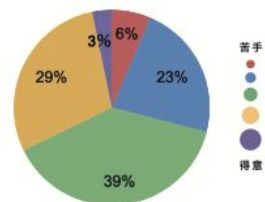
1.ご自身のパソコンの操作について



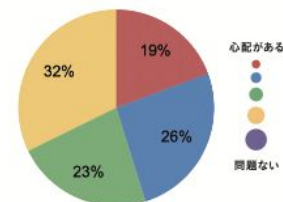
5.教材の使用



2.ご自身のICTを活用した授業について



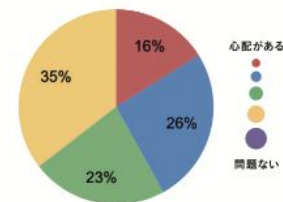
6.教える内容の理解



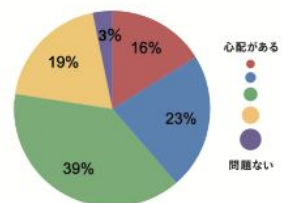
3.教員間でICTの活用スキルの格差が生じていると思いますか？



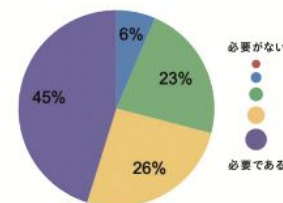
7.ICT活用のスキル



4.授業準備



8.CSは教科として必要だと思いますか？

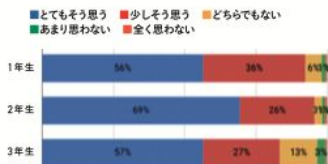


生徒対象アンケート

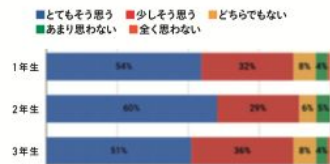
1 普段、タブレットやスマートフォンをどの程度使っていますか？



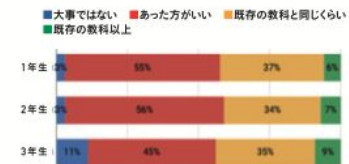
5 パソコン・タブレットを使うことが何か学ぶときに役立つと思いますか？



9 他の教科の学びにコンピュータを使ってみたいと思いますか？



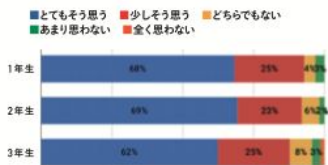
12 今まで以上にコンピュータについて学ぶ時間はどれくらい大事だと思いますか？



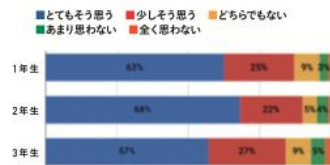
2 普段、パソコンはどの程度使っていますか？



6 コンピュータについて学ぶことは大切だと思いますか？



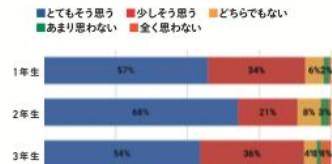
10 授業以外でもコンピュータを使ってみたいと思いますか？



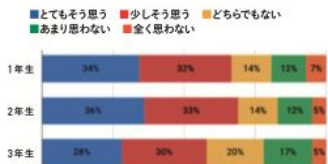
13 ご自宅に自分が使えるスマートフォン / タブレット / パソコンがありますか？



3 パソコン・タブレットを使うことは楽しいですか？



7 コンピュータの仕組みについて興味がありますか？



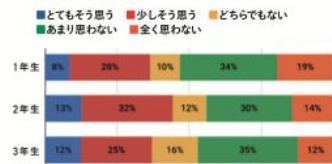
11 授業以外でもコンピュータを使ってみたいと思いますか？



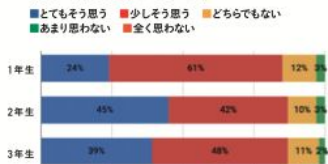
14 上記で答えらうち、パソコンは何台ありますか？



4 パソコン・タブレットを使うことは難しいですか？



8 コンピュータを使って身の周り問題を解決できると思いますか？



使用教材について

— micro.bit (<https://microbit.org/>)

英・BBC が中心となって作成した小型の教育用コンピュータボード。1枚2,000円程度で購入することができ、4～5cm角の基板に25個の表示用LEDやスイッチ、各種センサー、無線通信機能が組み込まれている。パソコンの Web ブラウザ上で作成したプログラムを、USBケーブルを介して転送して動作させる。

— Scratch (<https://scratch.mit.edu/>)

無料で提供されているプログラミング言語及びその開発環境。画面上でブロックを組み立てることによりプログラムを作成できる。インターネット環境があれば、Web ブラウザだけで利用できる。米・MIT(マサチューセッツ工科大学)のメディアラボを中心に開発され、世界中で7000万人近くに使われている。日本でのユーザ数は約70万人。

— Google フォーム (<https://docs.google.com/presentation/>)

Google が無料で提供しているオンラインアンケートツール。Web ブラウザ上で質問フォームの作成や回答ができる。回答データは自動的にスプレッドシートに集計され、分析やグラフ化が容易にできる。設定によってテストを作成することも可能である。

— Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

Google が無料で提供している機械学習ツール。Web ブラウザからサイトにアクセスして、画像などを学習させて識別させることができる。判別するだけならプログラミングしなくても利用でき、前述のScratch と連携させれば学習データをもとにさまざまな動作をさせることができる。2021年3月現在、画像・音声・体のポーズを学習させることができる。

— Google スライド (<https://docs.google.com/presentation/>)

Google が無料で提供しているプレゼンテーションツール。Web ブラウザ上でスライドの作成や提示ができる。基本的な図形やアニメーションの機能を備えており、データはすべてクラウド上に保存される。オンラインで複数人が同時に編集することも可能である。

CSだより

「CSだより」は、CSの学習を振り返り、学びを確かなものとする目的で発行している。また、子供の気付きを共有することで、その気付きから次時の課題につなげることもあるため、授業と授業の糊代の役割も果たしている。

CS 阿修羅だより

令和2年9月3日 第1号

タイピングゲームを作ろう！！

3年生、4年生さんがタイピングの勉強を始めます。そこで6年生のCSの時間では、3、4年生さんが楽しく勉強できるように「タイピングゲーム」を作ることになりました。

初めは、「無理です！」「できないでしょ。」という声も聞きましたが、いざやってみると、1時間でタイピングゲームの基本プログラムを作成できた人が多くいました。タイピングゲームで活用したプログラムは下のようものでした。それぞれ違いがありましたね。あなたはどちらを活用したいですか。

サンプル① ～条件分岐を使った基本プログラム～
→「答え」が合っていれば「せいかい」と言う。「答え」が合っていなければ「ちがうよ」と言う。



サンプル② ～定義ブロックを使ったもの～
→条件分岐のところを1回にまとめたので、短いプログラムになる。



学習の振り返りから

- たくさんのブロックを使いそうでしたが、先生のプログラムを参考にするとスムーズにできた。
 - 今回はサンプル1でも便利だなと思ったけど、サンプル2もすごく便利でびっくりしました。次回もってプログラミングをしてみたいです。
 - 難しかったけど自分でできてよかったです。今度は音を使ってやりたいです。
 - 私は、サンプル2がやりやすくていいと思いました。自分で問題を作るのは面白かったです。次はこの前やったキーボードみたいにレベルが選べたり、ポイントがついたり、時間が限られている感じにしたいです。
- 難しかったところもありましたが、しっかりとゲームを作ることができましたね。振り返りから、いろいろと工夫を加えたいという声も聞かれました。3、4年生さんが楽しめる素敵なタイピングゲームができそうです。

CS 阿修羅だより

令和2年9月16日 第2号

面白いゲームって??

皆さんにとって、面白いゲームってどんなゲームでしょうか。そのゲームには、どんな要素があるでしょうか。先週の授業のはじめに「面白いゲームって?」ということについて考えました。皆さんからは、「コミュニケーションが取れる」や「レベルなどの目標がある」、「キャラクターや音声の魅力」など、様々な要素がでてきました。このように使い手が楽しむことのできる要素を「ゲーミフィケーション」と言います。



実は、この「ゲーミフィケーション」はゲーム以外にも、身近なところに生かされています。例えば「回転寿司屋さんのガチャガチャ」「カラオケの採点機能」など、使い手が楽しむことのできる工夫はいろいろなところにあります。見つけたら教えて下さいね。

学習の振り返りから

- 自分が歌いやすい音を探して編集するのが楽しかったです。次は「正解したら音を鳴らす」というプログラムを組みたいです。
- 音の編集は面白かったです。だんだんスクラッチに慣れてきて、すらすらプログラミングできるようになってきました。この調子でもっとできるようになりたいです。
- ポケモンの目の色が真っ暗になったと表示されるシーンを再現したいけど、かなり難しいと思うのでってブロックについて学んでみたい。
- 今回は音を加えました。他にも色々な音をつけ足したり、あらすじを作ったり、キャラクターを増やしたりしたいです。
- 今回は音を編集したり録音したりしてより楽しいゲームにすることができました。次は制限時間やレベルをつけてみたいです。
- 自分なりに「使い手が楽しむことのできるゲーム」になるよう工夫していますね。「〇のようなルールにしたい」や「△のような動きにしたい」などと目的をもって、いろいろと試しながらプログラムを作っている姿が印象的でした。みなさんが頑張って作っているタイピングゲーム、どんな作品になるか楽しみです。

それから、授業の最後でやった「デジタルデータ（音）」の特性に気付いた人もたくさんいましたね。

- 今回、間違った問題は「やり直しをする」というのを表示して、もう一度できるプログラムを組むことができました。音声を編集することで声の高さを変えて楽しむことができると思います。
- 1レベルからレベル（ラスボス）まで作りたいです。音が編集できることによって自分の声じゃなくなるみたいになるので面白かった。
- 音を遅くしたり遅くしたりするだけで全然違う音になるので面白かったです。
- コンピュータが扱う「デジタルデータ」は、編集をしたり、コピーしたりすることも簡単ですね。人間の生の声のような「アナログデータ」では、編集したり、コピーしたりすることは難しいですよ。

CS 阿修羅だより

第3号

「レビュー」をしてみよう

皆さんはこれまで「3、4年生さんが楽しく学ぶことができるタイピングゲーム」を作成してきましたね。どの作品も、工夫してプログラムを組んでいてすごいなあと感じました。

そこで今回は、3、4年生にとって本当に楽しく学べるゲームになっているか、使い手の立場から「レビュー」をするという学習をしました。どのようなレビューが良いレビューといえるのでしょうか・・・



黒板のように、「読み手への思いやりある表現」や「さらに楽しく学べるゲームにするアドバイス」、「バグを伝える」などの、良いレビューのポイントが分かりました。特に、「さらに楽しく学べるゲームにするアドバイス」、「バグを伝える」レビューは、よりよい物作り（コンテンツ作り）につながるのだね。インターネット上にアップする際の注意点に気をつけながら、生活の中でも活用していきましょう。

学習の振り返りから

- 作り手から見えずつかないバグとかそういうものがあるので、レビューは使い手が思っていることも知れるのでとても便利だと思いました。
- 友達のコメントを見て2人の人が「音楽をつけるといいよ」と教えてくれたので今後時間があたら音楽をつけたいです。
- 作る立場ではなく使う立場になってみるとゲームの問題点などが分かりました。
- この勉強をしてみてレビューは大切だなと思いました。理由はレビューは相手が嬉しいレビューをしたり面白くしたりするアドバイスのコメントを送れるからレビューはいいと思いました。

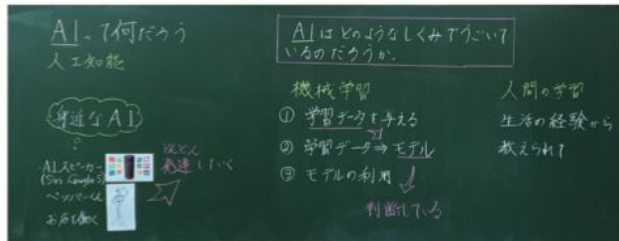
CS 阿修羅だより

第4号

AIって何だろう？

先週から、AI（人工知能）の学習が始まりました。身の回りにはあふれるAIの技術。例えば、ペッパー君やスマートスピーカー、自動運転、タブレットの顔認識システムなどなど、たくさんありますよね。（私はAIと聞くと、「ドラ●もん」を想像してしまうのですが、時代遅れ！？）このようなAIの技術は、これから先さらに広がっていくことが期待されています。

先週の授業では、そんなAIの「機械学習のしくみ」について勉強しましたね。しっかりと覚えていきますか。あやしい人は板書を見て思い出しましょう。



AIの機械学習のしくみは「学習データをもとにモデルを作成し、そのモデルをもとに判断している」のでしたよね。人間の学習のしかたとは、違いがありましたね。

次回からは、このAIの機械学習のしくみを使って、身近な生活を楽しく便利にするようなプログラムを考えていきましょう。どんな作品が生まれるか楽しみます！！

学習の振り返りから

- OAIのしくみはけっこう難しくなっていると思ったけど意外と簡単でした。AIにもっと色々覚えさせて知能を増やしていきたいです。図鑑のページを覚えさせて知らない動物や植物を教えてください。AIにしてみたいです。
- OAIがどのようにして作られているのか分かって面白かったです。AIを使っていろいろ作ってみたいですね。きたないかきれいかだけでなく、段階をつけてみたいです。
- 今まで聞いたことがあってもしくみが分からなかったので今回の学習はとても良かったです。

2020年度(研究1年次) 研究同一覧

宮城教育大学附属小学校

校 長 西城 潔
副 校 長 佐々木誠道
教 頭 佐藤 俊宏
主幹教諭 今野 ゆき
教務主任 佐藤 拓郎
研究主任 三浦 秋司
1 学 年 尾形 尚子 高橋 大地 奈須野かなえ 村上 和司 大村 奈央
2 学 年 上杉 泰貴 安倍 彰人 平井 孝 早坂英里子 遠藤 宏紀
3 学 年 牧野 裕可 三井 雅視 加藤 千佳 千葉 廣
4 学 年 渡部 智喜 宮澤 莉奈 日野 暢 黒田 栄彦
5 学 年 前田かおり 本郷 真哉 阿部 辰朗 阿部 一矢
6 学 年 新田 佳忠 玉手 英敬 鹿内 隆世 小池 美幸 吉田 航也 中元 千春
養護教諭 大場 亜珠 栄養教諭 齋藤 裕子
講 師 佐藤 竜晟 千葉 岬 浅水 瞳 工藤 優子 今野 あきほ
支 援 員 関 貴子 長田 加奈 石垣 秋一 手島 千咲
A L T 檜森エリザ カウンセラー 高島 香織 伊藤 亜綾
図 書 司 書 下山 静江 事務補佐員 加藤 恵実
特別支援室長 川村 修弘

宮城教育大学

教 授 安藤 明伸

NPO法人みんなのコード

代 表 理 事 利根川裕太
講 師 竹谷 正明 千石 一郎
プロジェクトリーダー 釜野由里佳

「コンピュータサイエンス教育」のカリキュラム開発に向けての実証研究

発 行 日 2021年3月26日
発 行 者 NPO法人みんなのコード
代表理事 利根川 裕太
〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町4番17号
PORTAL Apartment & Art POINT 102
Mail: info@code.or.jp