お茶の水女子大学理系女性教育開発共同機構
画像処理を題材とした情報のディジタル化を学ぶアプリケーションの開発

情報科学習指導案_v02

日時　令和 yy 年 mm 月 dd 日(dw)
対象　○年△組　□□名
教員　○○　××
場所　○年△組教室

0. 使用教材

「Scratch で色遊び（RGB ボーリング)」
https://scratch.mit.edu/projects/348020574/
「Scratch で色遊び（RGB ブロックくずし)」
https://scratch.mit.edu/projects/482610823/
上記の URL や QR コードが記載された学習プリント

1. 単元名

ディジタル表現（画像の表現）

2. 単元目標

・ディジタルにおける画像の表現方法について理解する。
・情報機器での画像の表示の仕組みを理解し、光の三原色や色の三原色について理解する。
・解像度と階調について理解し、情報量の多さと画質の良さはトレードオフであることを理解する。

3. 単元の評価基準

	ア　関心･意欲･態度	イ　思考･判断･表現	ウ　技能	エ　知識・理解
単元の評価基準	情報のディジタル化について関心を持つ。	アナログの情報とディジタルの情報を比較することができる。	情報のディジタル化の処理手順を正しく行うことができる。	情報のディジタル表現に関連した用語や技術について理解している。
評価規準	画像のディジタル化の理解に前向きに取り組んでいる。	アナログ画像とディジタル画像を比較して、ぞれぞれのメリット、デメリットを判断できる。	アナログ情報をディジタル情報に変換する手順である標本化、量子化、符号化を正しく行うことができる。	以下の用語や技術を説明できる ・光の三原色 ・色の三原色 ・RGB ・CMY（K） ・画素 ・解像度 ・階調

4. 指導上の注意

（1）この単元で伸ばす能力について

・情報をアナログからディジタルに変換する際に必要な、生徒の論理的思考力や論理的思考力の向上を目指す

（2）生徒に求められる既習事項

・Word や Excel で文章やグラフを作成したことや、ブラウザによる情報検索の経験などはある

・文字や音声がどのようにディジタル表現され、情報機器に保存されているか知っているが、画像や動画がどのようにディジタル化されているかは知らない。

（3）教材の活用について

・まずは、画像がどのようにして情報機器のディスプレイなどで表示されているのかを説明し、その中でも RGB の各色の強さによってさまざまな色を表現されていることを理解するために使う。

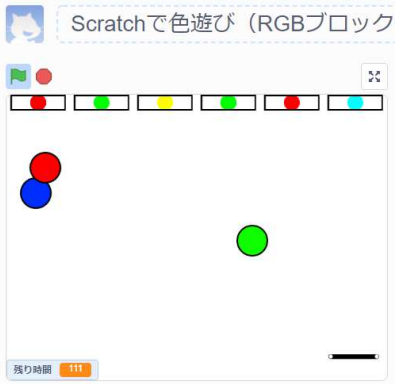
5. 年間指導計画における位置付け（「最新社会と情報　新訂版」7 実教　社情３１１を参考）

<table>
<tr><td>一学期</td><td>1. 情報社会と私たち
（SNS、情報倫理、著作権、個人情報等）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">二学期</td><td>2. 情報機器とディジタル表現
情報機器とディジタル
情報機器
ディジタル表現
アナログとディジタル
２進数と情報量
数値・文字の表現
音声の表現
画像の表現
情報のデータ量
（2 進法、文字コード、標本化、IP アドレス、電子メール等）</td></tr>
<tr><td>3. 表現と伝達
（情報伝達、ワープロソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフト）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">三学期</td><td>4. コミュニケーションとネットワーク
（コミュニケーションの歴史、コミュニケーションの分類、
電子メール、情報通信ネットワーク、プロトコル、インターネット
転送速度とデータ圧縮、情報セキュリティ、暗号化）</td></tr>
<tr><td>5. 情報社会と問題解決
（情報システムと人間、問題解決、情報発信、ホームページ）</td></tr>
</table>

お茶の水女子大学理系女性教育開発共同機構
画像処理を題材とした情報のディジタル化を学ぶアプリケーションの開発
6. 本時の指導過程

時間	学習内容	指導上の留意点	評価項目
導入 5 分	**本時の学習内容の導入** 「今日の授業では、画像のディジタル化について学びたいと思います。」 「これまで、文字や音声のディジタル化、すなわち 0 と 1 の数字の組み合わせに変換する方法を学んできました。実は画像も組み合わせに変換することができます。」 「みなさんは、コンピュータやスマートフォンの画面で文字や画像、映像を見ていると思います。この画面を持った装置のことをディスプレイといいます」 「皆さん、目の前のコンピュータで Web ページを検索して、画像を一つ選んでみてください」	・アイスブレイクを行う。 ・ 生徒 1 人 1 台コンピュータが使えるのであれば、ブラウザを使って画像を検索させてもよい。	ア： 行動観察
展開 1 25 分	**色の三原色と光の三原色** 「皆さんは、教科書やスマートフォンの画面（ディスプレイ）などで様々な色を見ています。実は、紙媒体と電子媒体とでは、色の表現方法が違います。電子媒体の方から見ていきましょう。」 「ディスプレイは、電子部品がたくさん載ったインターフェース回路とパネル、そしてバックライトユニットがあります。」 「バックライトユニットから光を放出して、それを色のついたフィルタを通すことによって、色を表現します。例えば、 赤色のフィルタを通せば赤く表示され、 青色のフィルタを通せば青く表示されます。このようにして画面上で様々な色を表現しています。」	・先に画素や解像度を説明してもよい。教科書に合わせて、説明する順番を変える。 ・懐中電灯やカラーフィルムがあれば、教室を暗くして実演してもよい。	

	「現在のコンピュータは、数千万色の色を表示することができます。とはいえ、それだけ多くのフィルタをディスプレイの中に内蔵することはできません。実はディスプレイ内のフィルタは、赤、緑、青の三色しかありません。この3つのフィルタに通す光の強さを調整し、フィルタを通った 3 つの光を重ねることで様々な色を出しています。この赤緑青のことを Red,Green,Blue の頭文字をとって RGB といいます。」 「例えば、赤と緑と青のフィルタに通す光を最も強く出すと、フィルタを通った光を重ねると白く光ります。なります。逆に、全く光を出さないと光は出ていないので黒くなります。」 「また、 赤と緑のフィルタに通す光を強く出せば、 イエローに、 緑と青のフィルタに通す光を強く出せば、 シアン（水色っぽい色）に、 青と赤のフィルタに通す光を強く出せば マゼンタ（赤紫色っぽい色）になります。」 「では、ここでは簡単なゲームで、赤、緑、青のフィルタに通す光の強さによってどのような色が表示されるのか見てみたいと思います。」 ゲームの URL とメモが書かれたプリント配布 ブラウザを起動させ、生徒が 以下のサイトにアクセスする。 ・ゲームその 1 https://scratch.mit.edu/projects/348020574/ Scratch で色遊び（RGB ボーリング）		

	「ボールの色となるべく近い色の四角にボールを持っていきましょう。四角は赤、緑、青の3つあり、その色に近ければ近いほど点数が入ります。」 RGB ボーリングでは、RGB それぞれは0~255、即ち 256 段階の色の強さを持っていました。これは各色 8 ビットの情報を持っている場合に、このように表現できます。よって、各色 8 ビット即ち 24 ビットあれば、赤 256 通り、緑 256 通り、青 256 通りの表現方法があるので、256×256×256 = 16,777,216 色を表現できることになります。 ゲームその 2 https://scratch.mit.edu/projects/482610823/ Scratch で色遊び（RGB ブロックくずし） 「3 つのボールをブロックに当てて、ブロックを消しましょう。ブロックが消えるのは、ある法則があります。考えてみましょう。」 「わかったら、プリントの（　　）の中の部分を埋めてみましょう。」 「次に、紙媒体の場合を考えてみましょう。教科書やプリンタで印刷した紙などに表示されている画像は、光ではなくインクが紙に付着することによって、色が表現されます。」	左上にそれぞれ R G B の数値があり、これが動いているボールの色を表している。  ・ブロックくずしに RGB 要素をミックスしたもの。 ・ブロックには、それぞれ、R, G, B の値があり（0 or 1）赤緑青のボールを当てることにより、数値が 1 になる ・ボールは落としても構わない（数秒後にまた復活する） ・R=1, G=1, B=1 になったブロックは消える ・全部ブロックを消せばクリア。 ・60 秒経過するとボールのスピードが上がり、・120 秒経過するとゲームオーバーになる。	

	「こちらも三つの色を重ねることによって、様々な色を表現できます。ただし、赤、青、緑ではなく、シアン、マゼンダ、イエローの 3 つを使っています。この 3 色を色の三原色といいます。こちらは、3 つインクを最も強く出すと黒色が表現できます。逆にインクを何も出さないと紙の色（白い紙であれば白色）を表現することになります。 「また、シアンとマゼンダのインクだけ出して混ぜると青色に、 マゼンダとイエローのインクだけ出して混ぜると赤色に、 イエローとシアンのインクだけ出して混ぜると緑色になります。」 「実は、光の三原色のうち 2 色を使うと、 色の三原色の 1 色に、 逆に、色の三原色のうち 2 色を使うと、 光の三原色の 1 色に対応します。 覚えておきましょう。」	インクジェットプリンタのインクタンクを見せてもよい。 紙媒体では黒色が良く使われるので、黒だけ別のインクを用意していることもある。	
展開 2 15 分	**解像度と階調について** 「さっきのゲームで遊んでみて、ディスプレイ上で RGB の光の三原色でさまざまな色を表すことができることを学びました。」 「色を表す方法について学びましたが、今度はその表示領域と細かさについて説明したいと思います。 **解像度について** 「例えば、この画像を見てみてください。」 「実は、ディスプレイには、画像を構成する際最小の単位、即ちある 1 色を表示できる単位があります。これを画素（ドット）と言います。そして、ある一定範囲の画素数の合計を解像度と言います。 　同じ画像をディジタル化する場合、画像を表示するために使う解像度が高ければ高いほ	拡大鏡の機能を使って大きく見せる。 最近のディスプレイであれば、表示領域の解像度は 1920×1080	

	ど、同じ画像であっても綺麗に表示することができます。 また、ディスプレイによって、1画素の細かさが異なります。PCのディスプレイとスマートフォンのディスプレイの解像度が同じ1920×1080ドットであったとしても、物理的なサイズが違うので、スマートフォンの方がより小さく表示されます。」 **階調について** 「また、1画素に使用する色の情報量も24ビットとは限りません。例えば、RGBのそれぞれを1ビットで表現すると、右図のように8色だけしか表せませんが、1画素につき、3ビットだけで済みます。その場合、24ビットフルカラーの8分の1の情報量で済みます。」 「画素の明るさ（濃淡値）の段階を階調と言います。24ビットフルカラーであれば、RGBの各色の階調はそれぞれ8ビット（256段階）です。また、先ほどのように8色だけ表現するのであれば、RGBの各色の階調はそれぞれ1ビ	ドットといった単位で表現されます。横に1920個の画素、横に1080個の画素があります。画面全体では、2,073,600画素表示できることになります。 例えば、24ビットフルカラーの場合、1画素（ドット）につき、24ビット即ち3バイトのデータ量が必要になるので、2,073,600画素であれば、3×2,073,600=6,220,800バイト≒5.93Mバイトの情報量が必要になります。 最近の4Kテレビは、横の画素数が1920個の2倍の3840個であることに由来する。即ち、3840×2160ドットである。 日本語1文字を2バイトとすると、約300万文字以上の情報量に相当する。 |	R	G	B
黒	0	0	0
青	0	0	1
緑	0	1	0
シアン	0	1	1
赤	1	0	0
マゼンタ	1	0	1
イエロー	1	1	0
白	1	1	1		

	ット（2 段階）になります。」 **印刷解像度について** 「少し話は戻りますが、解像度という言葉ですが、紙媒体の印刷物に対しても用いられますが、若干意味が異なります。」 ・これはかなりギザギザしていますね。 ・これは先ほどよりは、綺麗ですね。 「プリンタで画像を印刷する場合、解像度を決めて印刷することが出来ます。300×300dpi であれば、1 インチ（約 2.54cm）四方の領域に対して、横方向に何ドット、縦方向に何ドット、点を打つか（インクを出せるか）を表しています。最初に見せたのは、10dpi あとで見せたのは 20dpi のものです」 「紙媒体の印刷物に対する解像度のことを印刷解像度と言います。こちら、物理的な長さ（インチ）が基準になります。先ほどのコンピュータとスマートフォンのように、同じ解像度でも 1 画素の大きさが変化することはありません。」	紙に印刷したカラー画像（L 版、約 3.5 インチ×5 インチ）の画像を見せる。プリントで配布してもよい。 荒い画像を見せる（10dpi）。 やや綺麗な画像を見せる。1 ドット 1 ドットを何とか認識できる程度（20dpi）。 ここは若干難しいので説明を飛ばしてもよい。	
総括 5 分	**本時のまとめ** ・画像も、文字や音声と同じようにディジタル化することができる。 ・ディスプレイの場合は、光の三原色（RGB） ・紙媒体の場合は、色の三原色（CMY） ・解像度（dpi）は、 ディスプレイ：画像の総画素数を表す 紙媒体：1 インチ当たりの画素数を表す ・階調は、1 画素あたりの色の明るさの段階を表す、RGB ごとに設定される。		