

スクラッチによる新たな遠隔教育S-learningの構築と実践

Building and Practice of New Distance Education S-learning using Scratch Software

(2021年3月31日受理)

梅原嘉介

Yoshisuke Umehara

Key words : S-learning, 板書型遠隔教育, ラジオ型遠隔教育, Web型遠隔教育

要 旨

コロナ禍の影響で、大学を含め多くの教育機関では対面授業に代わり、様々なオンラインを使用した遠隔教育が導入されている。

本論文では、オンライン時代の新たな「遠隔教育」として、スクラッチの公開機能を使い、Webサイトで遠隔教育を行う「S-learning」を構築している。この「S-learning」では、高度な技術や仕組みを知らなくても、画像、音声、コードなどを自由自在に使い、コンテンツを作成し、作成したコンテンツをWebサイトで公開できる点が大きな特徴となっている。その上、生徒との質問応答もリアルタイムで行うことができ、かつ生徒からの宿題の提出も同時にWebサイトで行うことができる。

このように、新たに構築した「S-learning」は、コンテンツ作成から公開までWebサイトで一貫して遠隔教育ができる点が、他のアプリには見られない魅力ある教育方法である。

はじめに

スクラッチ (Scratch) の大きな長所は、作成した様々な教材コンテンツをスクラッチに組み込まれている公開機能を使い、オンライン上で即公開できること。さらに、この公開機能を教育分野に取り込むことでスクラッチによる遠隔教育への展開ができることにある。

本論文では、この公開機能を使い、スクラッチによる新たな遠隔教育(S-learning)を構築し、実践してみよう。

よるラジオ型遠隔教育の方法、スクラッチによるWeb型遠隔教育の方法の3つの種類である。

- ① スクラッチによる板書型遠隔教育の方法
- ② スクラッチによるラジオ型遠隔教育の方法
- ③ スクラッチによるWeb型遠隔教育の方法

順次みていこう。

1. S-learningの3つの種類

スクラッチの遠隔教育 (S-learning) は、スクラッチの公開機能に応じて次の3つの遠隔教育に分類できる。スクラッチによる板書型遠隔教育の方法、スクラッチに

2. スクラッチによる板書型遠隔教育の方法

黒板を使った板書型遠隔教育というと一世代前の教育方法で、オンライン時代の遠隔教育として多くの人が否定している。しかし、スクラッチの公開機能を使用することで、新たに衣替えしたスクラッチによる板書型遠隔

教育の方法が構築できる。

2-1 メールで板書型遠隔教育（アカウント登録なし）

スクラッチのURL (<https://scratch.mit.edu>) をブラウザに入力し、スクラッチの初期画面を起動させる。最初、アカウントを登録しないで行う板書型遠隔教育をみてみよう。

(1) 画面の「作ってみよう」をクリック

起動後、画面の「作ってみよう」をクリックする。



スクラッチの初期画面が表示される。当初、コード画面が表示される（スクラッチの使い方などの説明は拙著[2]を参照）。

(2) スクラッチの黒板の表示

初期画面の「コスチューム」をクリックすると、ネコが描かれている「コスチューム画面」が表示される。この「コスチューム画面」がスクラッチの黒板である。

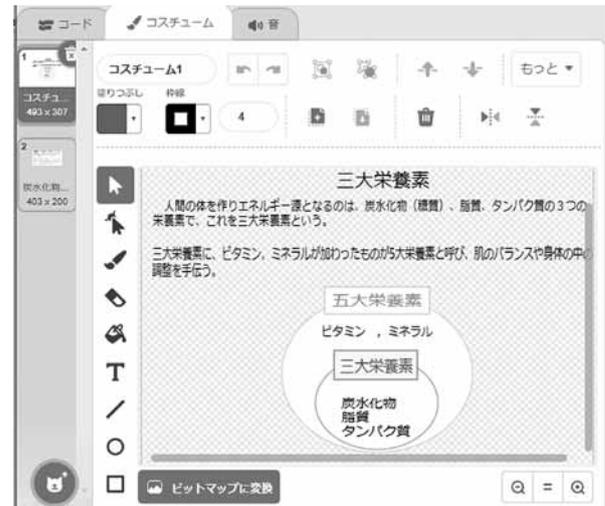


この黒板であるコスチューム画面を使い遠隔教育を行うのが「スクラッチの板書型遠隔教育」である。

(3) 板書

板書されているネコの画面を消去後、コスチューム画面の左側にある「ペイントエディター」ツールから、テキストTを使い、コスチューム1画面に講義タイトルと

して「三大栄養素」を、その下に三大栄養素と五大栄養素の定義と役割を記述する。さらに、「円」のアイコンを使い2つの「円」を作図する。円の塗りつぶしは白色にする。この2つの円には、三大栄養素と五大栄養素の項目を四角形で囲み、各要素の名前を記述する。



スクラッチの黒板であるコスチューム1を使用した板書型コンテンツが完成する。さらに追加機能からコスチューム2,3を呼び出し、板書を続けることができる。

(4) 板書を保存

対面授業での板書は説明後、消去されるが、スクラッチの板書は簡単に保存できるのも魅力である。

作成した板書を保存するため、画面左側のサムネイルを右クリックし、画面から「書き出し」をクリックする。



画面左下に板書のファイルが自動的に表示され、しかもファイルがフォルダの「ダウンロード」に自動的に保存される。このファイルのファイル名をsandai01.svgに変更する。

(5) 生徒に板書を見せるためメールの送信

板書した内容はメールで生徒に送信する。ここではGメールを起動し、保存したファイルsandai01.svgを添付し、さらに宛名を記入後、生徒に送信する（GメールのGoogleアカウントは取得済みとする）。

(6) 生徒の受信画面

生徒はメールを起動し、添付ファイルを開く。画面から「ダウンロード」をクリックし、このファイルをフォルダに保存する。保存後、スクラッチを起動し、コスチュームの追加機能からこの保存したファイルをアップロードする。送信されてきた板書の内容が画面に表示される。

このようにスクラッチの板書型遠隔教育は、コスチュームの黒板で自由に板書をし、その板書を保存し、メールで生徒に送信する。

当然、質疑応答はメールを使い、教師と生徒が行うことになる。

2-2 Webサイトで板書型遠隔教育1（教師のみアカウント登録）

前節のメールでの板書型遠隔教育では、折角書いた板書をファイルに保存し、それをメールでやり取りしていた。しかし、これではオンラインによる遠隔教育とはいえない。

遠隔教育では、Webサイトで板書が自由自在に書かれ、公開され、かつやり取りができなければならない。そのためには、アカウントの登録が必要となる。

(1) アカウントの登録

スクラッチの初期画面の右上の「スクラッチに参加しよう」をクリック後、アカウント作成の手順にしたがい、各自、アカウント登録をしよう。

(2) 板書

三大栄養素の板書の記述の仕方は、2-1の(2)と(3)と同じなので説明は省略する。

(3) 教師の板書の公開

2-1では、板書のファイルを保存し、それをメール

でやり取りしていた。今回、アカウントを登録すると、スクラッチの公開機能（Webサイト機能）を使うことで、板書は直接Webサイトに保存でき、かつ生徒とやり取りできることになる。この公開機能を使うためには、画面の「共有する」をクリックするだけである。自動的にWebサイトが立ち上がる（URLが割り当てられる）。

*アカウント登録をすると、スクラッチで作成したファイルはスクラッチが運営するコミュニティサイトに番号付きで自動的に保存され、公開される。

立ち上がったWebサイトにある「緑の旗」のアイコンをクリックすると実行され、板書した三大栄養が表示される。板書画面以外に「使い方」、「メモとクレジット」、「コメント」などが組み込まれている。



(4) 生徒への板書内容の公開

教師が生徒に板書内容を公開するためには、画面の上部に表示されているURLアドレスを公開する必要がある（<https://scratch.mit.edu/projects/452917136>）。

このURLアドレスをメールなどに貼り付け、生徒に送信する。（あるいは、後述するがGoogle Classroomのリンク機能を使い生徒に送信することができる）。

(5) 生徒が開いたWebサイト画面

生徒はスクラッチを起動し、送信してきたメールに貼ってあるアドレスをブラウザに入力する。Webサイトに板書が公開され、生徒はWebサイトで板書授業を受けることができる。

しかし、板書をWebサイトに公開できたが、生徒とのリアルタイムの質疑応答はWebサイトではまだできず、

メールなどで行う。

2-3 Web サイトで板書型遠隔教育 2 (教師と生徒共にアカウント登録)

生徒が板書についてメールでなく、Webサイトで質疑応答するためには、生徒もアカウント登録しなければならない。登録すると質疑応答ができる「コメント」が生徒に許可される(登録の仕方は教師と同じである)。

したがって、スクラッチでは、この質疑応答をWebサイトで行うため、画面下の「コメント」を使用する。これを使用することで、質疑応答がリアルタイムでスムーズにできる(コメントがチャットに使用できる)。その手順をみてみよう。

(1) 教師の板書の内容を見て、生徒が投稿

教師の板書の内容をみて、生徒は画面下のコメント欄にコメントを記述後、「投稿する」をクリックする。



(2) 生徒のコメントを見て、教師が投稿

教師は生徒からのコメントをチェックするため、Webサイトにある「更新」アイコンを必ずクリックする。教師の画面が更新されると同時に、生徒の投稿内容が表示される。このコメント内容を見て、教師はコメントを記述後、「投稿する」をクリックする。



(3) 教師のコメントを見て、生徒は再度、投稿

生徒は画面上にある「更新」のアイコンを必ずクリックする。更新と同時に、生徒の画面に教師の投稿内容が表示される。生徒はコメントを再度記述後、投稿する。

このように、スクラッチのコメント機能(チャット機

能)を使えば、同じWebサイトで板書内容について質疑応答がリアルタイムで何回もできる。これが、スクラッチのコスチューム機能を使う新たな板書型遠隔教育である。

3. スクラッチによるラジオ型遠隔教育の方法

音声を使用した遠隔教育はラジオ講座でもわかるように根強い人気を誇っている。この従来のラジオ型遠隔教育にスクラッチの公開機能を使い新たに衣替えしたラジオ型遠隔教育を構築しよう。もちろんマイクは使用可能である。

3-1 板書内容の録音

最初、板書型で説明した内容を音声で録音しよう。まず板書内容をマイクで録音する。録音するためスクラッチに付いている「録音機能」を使おう。

(1) 初期画面の「音」をクリック

初期画面から「音」を選択し、画面下の追加機能にマウスを移し、画面から「録音する」をクリックする。



(2) 「録音する」をクリック

画面下の「録音する」をクリック後、マイクに向かい板書内容を大きな声で録音する。

録音終了後、「録音をやめる」をクリックする。再生

ボタンを押し、内容と音声をチェックする。OKなら、「保存」をクリックする。

「音」画面が自動的に表示され、内容が音声ファイル recording1として自動的に記録されている。同時に音声の波形が表示されている。ここで記録された音声ファイル名を「三大栄養素の音声」に変えておく。

3-2 音声ファイルの送信

次に、この音声ファイルを生徒に送信するため、生徒にメールで送信する。

(1) 音声ファイルの保存

最初に、音声を送信するため音声ファイルを保存しよう。音のサムネイル画面を右クリック後、画面から「書き出し」をクリックする。



画面左下に音声ファイルが自動的に表示され、しかもこのファイルはフォルダ「ダウンロード」に自動的に保存される。このファイルのファイル名を「三大栄養素の音声.wav」と変更する。

(2) Gメールで送信

Gメールを開き、音声ファイルを添付して、指定した生徒のアドレスに送信する。

(3) 生徒の受信画面

生徒が受信したGメールをみると、送られた音声ファイルが添付されていることがわかる。

3-3 公開

この添付ファイルをクリック後、画面のダウンロードをクリックし、音声ファイルを保存する。保存後、「音」の追加機能から音声ファイルをアップロードすると、音声ファイルが自動的に読み込まれ、板書内容の録音が自動的に始まる。



このように、「音」の機能を使い遠隔教育を行うのが「スクラッチのラジオ型遠隔教育」である。

4. スクラッチによるWeb型遠隔教育の方法

スクラッチによる板書型遠隔教育とラジオ型遠隔教育を別々に見てきたが、さらに板書型の画像とラジオ型の音声を組み込んだ遠隔教育をWebサイトで作成し、公開する新たな「Web型遠隔教育」を構築しよう。

しかし、画像に音声を組み込むには、Webプログラミングのかなりの専門的知識が必要である。これが従来のWeb型遠隔教育の普及を妨げてきた原因でもあった。

本節では、子供用に開発されたスクラッチのプログラムを使い、新たな「Web型遠隔教育」を構築する。

4-1 Web型遠隔教育のためのテキスト作成

最初に、遠隔教育に使うテキストをワードで作成しよう。コスチューム画面でも直接テキスト作成できるが、画像画面なのでテキスト処理能力が不十分となり、本格的なテキスト作成にはワードを使用する。

(1) ワードでテキスト作成

ワードを起動し、6ページ程度の「三大栄養素」のテキストを各自作成する。そして、テキストのファイル名をsandai01.docxとしてフォルダに保存する。

(2) ワードを画像ファイルに変換

スクラッチのコスチューム画面にワードファイルを

アップロードしたいが、直接読み込むことができない。読み込むため、スクラッチではワード（テキストファイル）を画像ファイルに変換する必要がある。その変換のため、「プリントスクリーン機能」を使う。まず、この機能を使い、ワードで作成したテキストファイルをペイント画面に貼り付ける。貼り付けたファイルをファイル名sandai01.pngとし、指定フォルダに保存する。

(3) コスチュームのアップロードをクリック

6ページの画像ファイルが作成できたので、スクラッチのコスチューム画面の追加機能から「コスチュームをアップロード」をクリックする。



(4) フォルダを開く

画像ファイルが保存してあるフォルダを開き、sandai01.pngをクリックする。

画面の余分なネコのサムネイル画面も消去する。

(5) 同じ手続きを6ページの読み込みまで続行

1ページの読み込みが完了したので同じ操作を6ページまで続ける。1～6ページのサムネイル画像のコスチューム名はsandai01～sandai06に変更しておく。

4-2 読み込むプログラムの作成

次に、6ページの画像を読み込むプログラムを作ろう。

(1) イベントブロックをコードエリアにドラック

6ページを連続で動かす動画にせず、1ページごと呼び出す動画プログラム(スライドショー)を作成する。「スペースキーが押されたとき」ブロックを6個、コードエリアにドラックする。そして、6個のブロック内のスペースの個所をクリックし、英文字a～fに変更する。

(2) 文字の位置を設定

文字の位置を設定するため、「x座標を0、y座標を0にする」ブロックを6個コードエリアにドラックする。各ブロックのxとyに数値を入れる。

(3) 6個のコスチュームを結合

続いて、6個のブロックの下に6個の「コスチュームを()にする」ブロックをコードエリアにドラックする。ブロック内の()に、6個のコスチューム名を順次入力する。



(4) 実行

プログラムが完成したので実行するため、英文字のabcdefを順次打ち込むと、6ページのテキストが画面に順次表示される。

図では、文字の輪郭がかすれて読みにくい。ワードをビットマップ形式pngの画像に変換して保存したからである。ビットマップ形式pngの画像は点で画像を作成するので輪郭がかすれる特徴がある。

輪郭のかすれを取り、テキストを読みやすくするために、線で画像作成するベクター形式svgへの変換を推奨する。



ワードテキストをpdfファイルに変換し、さらにベクター形式のファイルに専用アプリConvertioなどで変換する方法である（詳しい変換の仕方は[4]の12章）。

4-3 音声の組み込み

テキスト文字のみの講義では、単調になるので、音声も同時に組み込もう。音声を聞きながら同時にテキスト教材を画面で見るので、一段と授業がわかりやすくなる。

(1) ワードテキストの録音

音声を組み込むため、まずテキストを説明する音声を録音しなければならない。スクラッチの録音する手順は、すでに3の「スクラッチによるラジオ型遠隔教育の構築」で説明しているので、説明は省略する。各自、1ページごと6ページまでの録音を行う。各ページの録音ファイル名はonsei01～onsei06とする。

(2) 音声ファイルを圧縮

音声ファイルは、メモリー容量を多く消費するので、もし多くの音声録音を行う場合は音声を圧縮しなければならない。今回は6ページの音声記録なので、音声形式のうちwav形式で保存した。wav形式で保存できるが重い場合、変換ソフトSwitchなどを使い、wav形式をmp3形式に変換することを薦める。

(3) プログラムの作成

6ページの音声ファイルの作成が完了したので、音声を組み込むプログラムを作成しよう。そのためコードに戻り、6個の「()の音を鳴らす」ブロックをコードエリアにドラックする。そして6個の音声ファイル名

(onsei01～onsei06)に変更後、これらのファイルを4-2節の(3)で作成したプログラムに結合させる。



(4) 実行

プログラムを実行し、英文字を a, b, c・・・と順次入力すると、1ページごとに音声でテキストの説明が行われる(6ページを連続的に説明したい場合、各ブロックを1つにまとめたプログラムを作成し実行する)。

4-4 公開

「三大栄養素」のプログラムファイル(スクラッチでは作品プロジェクトと呼ぶ)が完成したので、これを2-2と同じ手順で公開しよう。画面のサインをクリック後、アカウントを入力し、画面の「共有する」をクリックする。

このテキストファイルを生徒に公開するには、サイトのURL (<https://scratch.mit.edu/projects/487326027>) を生徒に送信する。生徒はブラウザにこのURLを打ち込みサイトを開き、授業を受けることができる。

教師と生徒の質疑応答は、すでに説明したコメント機能を使う。

このように、コード(プログラム)機能を使い遠隔教育をするのがWeb型遠隔教育である。

4-5 Web型遠隔教育の拡張(リミックス機能)

生徒の課題の提出は、他の遠隔教育方法と同じようにメールが使われている。しかし、折角、スクラッチで作

成・公開したテキストに対して、生徒からの課題提出をメールでなくWebサイトで直接やりとりしたい。教師のサイトに、課題の提出を自由自在に直接書き込みできれば効率的である。従来のプログラムでは考えられない機能である。しかし、スクラッチはこの機能が「リミックス機能」として備わっている。

*リミックスとは、完成された曲を、さらにミキシングし直して、別のバージョンにする作業。また、別バージョンとなった曲をさす用語である。

実際にリミックス機能を使い、課題のやり取りを行ってみよう。

(1) リミックス機能をクリック

教師から送られてきたWebサイト画面の上部にある緑の「リミックス」アイコンをクリックする。



画面のファイル名が「三大栄養素 remix」と表示され、リミックスされたことがわかる。URLも新たに作成されるなど、教師のWebサイト自体を100%コピーしている。ただコピーするのでなく新たに内容を変えたり、追加修正できる生徒専用サイトになっている。これがリミックス機能といわれる。

(2) 生徒は課題をコスチューム7に追加作成

生徒は、コスチュームの追加機能の「描く」をクリックし、コスチューム7を作成する(コスチューム1～6までは教師の教材が書かれている)。ここにワードで作成した「炭水化物」についての課題内容を、画像ファイルに変換後、読み込む。

(3) リミックス画面のURLアドレスを教師に公開

生徒のリミックス画面のURLアドレスをメールなどで教師に知らせる。知らせる前に、サイトを「共有」してお

く (<https://scratch.mit.edu/projects/468386396>)。

(4) 教師の質疑応答

教師は生徒のURLアドレスを開き、生徒の課題が書かれているコスチューム7を開く。課題が表示されるので、内容を評価をする。もし、質問があれば、このサイトにあるコメント欄を使い生徒とやり取りできる。

このように、リミックス機能を使うと、サイト上で生徒は課題を提出できるし、さらには教師と共同作業も可能となる。Web型遠隔教育の大きな長所になっている。最後に、スクラッチとGoogle Classroomのコラボを簡単にみておこう (Google Classroomについて詳しい説明は拙著[3]の4章を参照)。

4-6 Google Classroom とのコラボ

スクラッチの遠隔教育の長所は他のアプリのGoogle Classroomとコラボできることである。その結果、Google Classroomの機能を利用でき、スクラッチの遠隔教育をより拡充することができる。簡単なコラボの仕方をみてみよう。

Google Classroomを開くため、ブラウザに次のようにアドレス (<https://classroom.google.com>) を入力する。教師は、Google Classroomの「クラスを作成」を選択後、初期画面から授業、作成、課題をクリックし、課題画面を表示する。タイトルとして「スクラッチの遠隔教育」とし、スクラッチの3つの遠隔教育を読み込む。そのため、追加をクリックし、ファイル先として板書型遠隔教育(sandai01.svg)とラジオ型遠隔教育(三大栄養素の音声.wav)を指定し、リンク先としてWeb型遠隔教育 (<https://scratch.mit.edu/projects/487326027>) を指定する。課題画面は次のようになる。



課題作成後、生徒に送信する。この課題を受信した生徒は、このうち自分に合った遠隔教育方法を選択し、課題の三大栄養素を開き、遠隔授業を受けることができる。このように、スクラッチは Google Classroomのリンクやファイルのアップロード機能を使い、コラボできる。

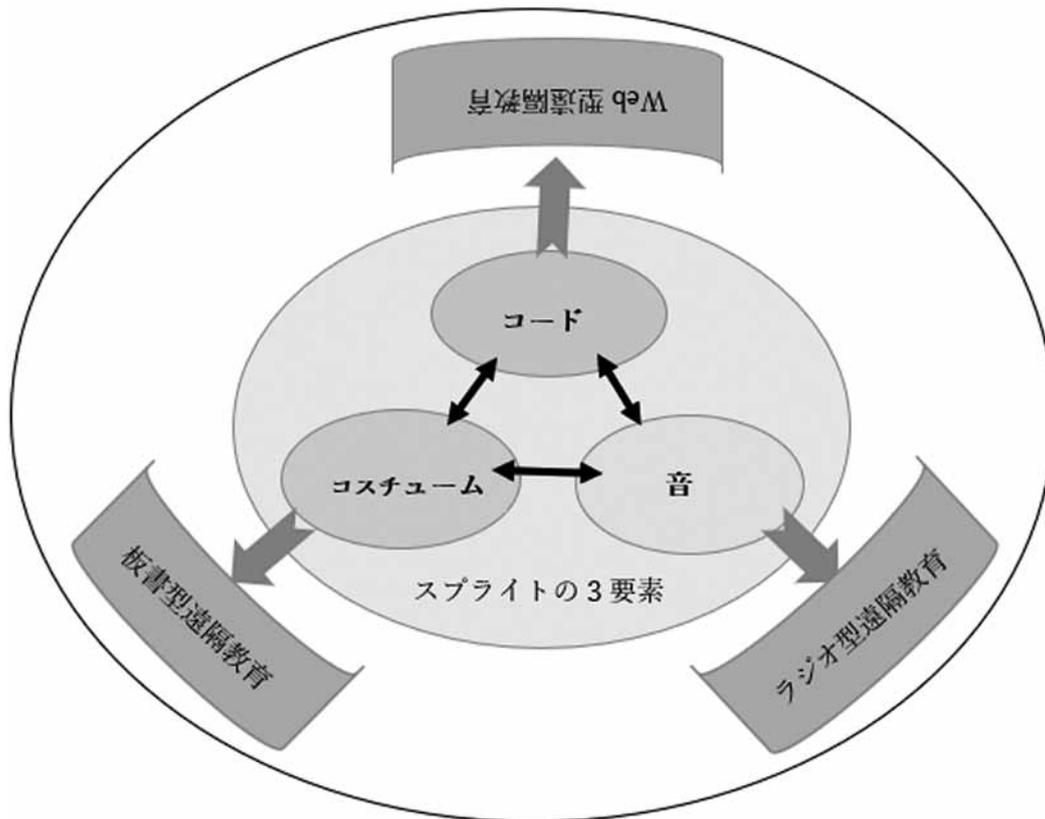
5. S-learningの全体像と今後

スクラッチによる新たな遠隔教育S-learningは、授業タイプに応じて板書型、ラジオ型、さらにはWeb型遠隔

教育を選択できる点にある。しかも、むずかしい技術や複雑な仕組みを知らなくても、だれでも手軽にWebサイトで遠隔教育ができるすぐれものである。

ここで、S-learningの全体像みておこう。スプライトは「コード」、「コスチューム」、「音」の3要素から成り立ち、この3要素を使い3種類のスクラッチの遠隔教育が構築される。全体像の画面を見ると、コスチュームから「板書型遠隔教育」、音からは「ラジオ型遠隔教育」、コードからは「Web型遠隔教育」が構築できることがわかる。

S-learningの全体像



S-learningの長所は、コンテンツの作成から、公開、さらには生徒とのやり取り、生徒からの課題提出まですべてWebサイトで一貫して行うことができる点である。他の遠隔教育アプリでは見られない長所である。

今後、遠隔教育が進むなか、このような長所を持つスクラッチのS-learningを、新たな遠隔教育方法の選択肢の一つとして提案したい。

参 考 文 献

- [1] 梅原嘉介『基礎からわかるネットワーク・システムの理論と構築』工学社 2017年
- [2] 梅原嘉介『Scratch3.0 入門』工学社 2019年
- [3] 梅原嘉介『Google Classroomの導入と遠隔教育の実践』工学社 2020年
- [4] 梅原嘉介『教材にすぐ使える Scratch 3.0』工学社 2021年

