

# コンテンツのプログラミングによって、 課題を解決する力を育成する技術分野の教材開発

—— 「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集」の作成と活用を通して ——

長期研修員 岡田 高

## 《研究の概要》

本研究は、技術・家庭科（技術分野）の情報の技術の学習において、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって、課題を解決する力を育成することを目指した。

そのためには、生徒が、情報の技術の見方・考え方に気付き、それを働かせることで、問題を見いだして課題を設定し、解決することが必要である。

そこで、その具現化のための「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集（題材配列表、指導計画、学習指導案、ワークシート、見方・考え方発見資料、基本チャットプログラム、課題解決へのヒントプリント、Scratch1.4のマニュアル）」を作成し、活用することの有効性を明らかにした。

**キーワード** 【技術系—中 プログラミング 教材開発 情報の技術 見方・考え方】

群馬県総合教育センター

分類記号：G07-03 平成30年度 267集

## I 主題設定の理由

中学校学習指導要領解説技術・家庭編（平成29年7月）では、技術分野の目標の中に、「技術の見方・考え方を働かせ、生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う」と示されている。また、学習指導要領の改定により、中学校では技術分野の内容D情報の技術（以下、情報の技術）に、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによる問題の解決」が追加された。急速な発達を遂げている情報の技術に関して、小学校におけるプログラミング教育の成果を生かし、発展させるという視点からの追加である。このように、問題解決的な学習やプログラミング教育が重視されているのは、今後の社会を担う子供たちに、持続可能な社会の構築等の現代的な諸課題を適切に解決できる能力が求められているからである。

平成25年度学習指導要領実施状況調査では、教師質問紙調査において、授業の中で「設計・計画を工夫させること」を重視している教師の割合が低いという結果が出ており、設計・計画の場面で、生徒が設定した課題を解決するための解決策を具体化させる指導に課題が見られる。

群馬県の平成30年度学校教育の指針では、学校経営の重点項目の一つに、「知識・技能を活用する力を伸ばすための取組の充実」とある。その中で、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう過程を重視した授業づくりをすることが求められている。

以上のことから、群馬県では、新設されたネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって、課題を解決する力を育成する授業づくりが喫緊の課題となっている。

そこで、「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集」の作成と活用を通して、情報の技術の学習において、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって、課題を解決する力を育成したいと考え、本主題を設定した。

## II 研究のねらい

情報の技術の学習において、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって、課題を解決する力を育成するための、「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集」を作成し、活用することの有効性を明らかにする。

## III 研究の内容

### 1 基本的な考え方

#### (1) ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングとは

中学校学習指導要領解説技術・家庭編では、「コンテンツとは、デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを、人間にとって意味のある情報として表現した内容を意味している。また、ネットワークを利用した双方向性とは、使用者の働きかけ（入力）によって、応答（出力）する機能であり、その一部の処理の過程にコンピュータ間の情報通信が含まれることを意味している。利用するネットワークは、インターネットに限らず、例えば、校内LAN、あるいは特定の場所だけで通信できるネットワーク環境も考えられる」と示されている。

以下、「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」は、「コンテンツのプログラミング」と表記する。

#### (2) 情報の技術の見方・考え方とは

「社会からの要求（利便性）、使用時の安全性、システム、経済性、情報モラルやセキュリティ等に着目し、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化による処理の方法等を最適化すること」である。

(3) 情報の技術の三つの要素及び学習過程（表1）

技術分野の学習は、「生活や社会を支える技術」、「技術による問題の解決」、「社会の発展と技術」の三つの要素で構成されている。情報の技術の学習は、「技術による問題の解決」の要素が、「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」と「計測・制御のプログラミングによる問題の解決」の二つで構成されている。

「生活や社会を支える情報の技術」とは、情報の技術に関する科学的な原理・法則と、情報の技術の基礎的な仕組みを理解させるとともに、情報の技術の見方・考え方に気付かせる要素である。

「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」とは、「生活や社会を支える情報の技術」で気付いた情報の技術の見方・考え方を働かせ、情報の技術によって課題を解決する力や自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決策を構想しようとする態度などを育成する要素である。

「社会の発展と情報の技術」とは、それまでの学びを基に、情報の技術についての概念の理解を深めるとともに、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を評価し、適切に選択、管理・運用したり、新たな発想に基づいて改良、応用したりする力と、社会の発展に向けて情報の技術を工夫し創造しようとする態度を育成する要素である。「計測・制御のプログラミングによる問題の解決」の後に学習することになっている。

学習過程とは、三つの要素をさらに六つの過程に分けたもので、「既存の技術の理解」、「課題の設定」、「設計・計画」、「製作・制作・育成」、「成果の評価」、「次の問題の解決の視点」である。

本研究は、「生活や社会を支える情報の技術」から「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」までを実践した。

表1 情報の技術の三つの要素及び学習過程

要素	生活や社会を支える技術	技術による問題の解決				社会の発展と技術
情報の技術	生活や社会を支える情報の技術	コンテンツのプログラミングによる問題の解決 計測・制御のプログラミングによる問題の解決				社会の発展と情報の技術
学習過程	既存の技術の理解	課題の設定	設計・計画	製作・制作・育成	成果の評価	次の問題の解決の視点

(4) コンテンツのプログラミングによって、課題を解決する力とは

「生活や社会を支える情報の技術」と「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」の学習を通して、生徒が情報の技術の見方・考え方に気付き、それを働かせ、問題を見いだして課題を設定し、コンテンツのプログラミングによって、プログラムを最適化し、チャットをよりよく「管理・運用」することで、課題を解決する力である。課題とは、生徒一人一人が設定する課題である。

2 教材の概要

コンテンツのプログラミングによって、課題を解決する力を育成するために、八つの教材を作成した。それを「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集」とし、「授業づくりの核となる教材」、「情報の技術の見方・考え方に気付かせる教材」、「情報の技術の見方・考え方を働かせるための教材」の三つに分類した。学習過程における各教材の位置付けは、以下の通りである（表2）。

表2 学習過程における各教材の位置付け

学習過程	既存の技術の理解	課題の設定	設計・計画	制作	成果の評価
授業づくりの核となる教材	題材配列表 指導計画 学習指導案 ワークシート				
情報の技術の見方・考え方に気付かせるための教材	見方・考え方発見資料				
情報の技術の見方・考え方を働かせるための教材		基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント Scratch1.4のマニュアル			

(1) 授業づくりの核となる教材

① 題材配列表

「題材配列表」とは、技術分野の四つの内容（内容A「材料と加工の技術」、内容B「生物育成の技術」、内容C「エネルギー変換の技術」、内容D「情報の技術」）で扱う主な題材を配列した表である（図1）。

新学習指導要領では、「授業時数については、三学年間を通した全体的な指導計画に基づき、いずれかの分野に偏ることなく配当して履修させること。」とあることから、一つの内容が20時間程度になるようにした。また、学年が上がるにつれて「身近な生活」、「既存の製品」、「社会」のように、問題を見いだす範囲が広がっていくこと、「選択」、「管理・運用」、「改良」、「応用」という順序で解決方法が高度化していくことが求められていることから、技術の問題を見いだす範囲が広がり、問題を解決する方法が高度化するようにした。

本研究では、小学校におけるプログラミング教育との接続を意識し、一学年の後半に「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」を位置付けた。題材は、「身近な生活」の中にあるチャットに注目し、「よりよいチャットプログラムにしよう（全14時間）」とした。

② 指導計画

題材配列表に基づき、全14時間の指導計画を作成した。

作成に当たっては、「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集を活用すること」で、生徒が主体的・対話的に学習し、「情報の技術の見方・考え方に気付き、それを働かせたりすること」ができるようにした。そして、「生徒がどのような情報の技術の見方・考え方に気付き、それを働かせるか」、「教師がどの場面で作成した教材集を活用するか」を指導計画の中に位置付けた。

「生活や社会を支える情報の技術（5時間）」は、気象情報サイトや天気アプリ、銀行のATMやPOSシステム、ロボット掃除機を調べる活動を中心に、情報の技術の仕組みや情報モラルの必要性について理解させるとともに、情報の技術の開発者が設計に込めた意図を生徒に考えさせることで、情報の技術の見方・考え方に気付かせることができるよう計画した。

「コンテンツのプログラミングによる問題の解決（9時間）」は、「生活や社会を支える情報の技術」で気付かせた情報の技術の見方・考え方を働かせ、基本チャットプログラムから情報の技術に関わる問題を見だし課題を設定し、解決することができるよう計画した。

③ 学習指導案

指導計画に基づき、単位時間ごとの学習指導案を作成した。

作成に当たっては、「特別な配慮を必要とする生徒への指導を明確に示すこと」で、全ての生徒が学習のねらいを達成することができるようにした。生徒が視覚的に情報を得られるよう、板書や教材を用いて説明したり、生徒が制作しやすくなるよう、幾つかの見本となるプログラムをデータとして準備したりすること等を記述した。

④ ワークシート

作成に当たっては、生徒が「自分や他者の考えを記入・整理し、比較・検討すること」で、情報の技術の見方・考え方に気付き、それを働かせることができるようにした。

生徒が情報の技術の見方・考え方に気付く場面と、それを働かせる場面で活用したワークシートの例を、以下に示す。

月 (時数) 学年	4 (2)	5 (3)	6 (3)	7 (3)	8 (1)	9 (4)	10 (4)	11 (3)	12 (3)	1 (3)	2 (3)	3 (3)
1年 3.5時間	内容：A (1) (2) (3) 題材名：「身の回りのものを収納・整理しよう」 時間数：2.1時間 問題を見いだす範囲：身近な生活 解決方法：選択							D (1)(2) 「よりよいチャットプログラムにしよう」 1.4時間 身近な生活 管理・運用				
	B (1) (2) (3) 「おいしいトマトを栽培しよう」 1.3時間 身近な生活 管理・運用					C (1) (2) (3) 「オリジナルLEDライトを製作しよう」 2.2時間 既存の製品・社会 改良						
2年 3.5時間												
	D (3) (4) 「持続可能な社会を目指そう」 (例：B生物育成とD自動灌水システムの問題をBとDの技術で解決する) 1.0.5時間 社会 応用											
3年 17.5時間												
	B (2) 7時間											
内容A：2.1時間    内容B：2.0時間    内容C：2.2時間    内容D：2.4.5時間												

図1 題材配列表

生徒が情報の技術の見方・考え方に気付く場面では、技術の開発者の「開発した目的」や「工夫したところ」について、生徒は自分の考えを記入し（図2）、このワークシートを基にして話し合い、クラス全体で整理することで（図3）、生徒が情報の技術の見方・考え方に気付くことができるようにした。

	開発した目的(問題) どういった人のために、何のために	開発者が工夫したこと(解決) 設計における工夫
<情報提供サービス> ・気象情報サイト ・天気アプリ ・その他アプリ(ゲーム等)	<b>自分の 考えを 記入する</b>	
<情報処理サービス> ・銀行のATM		
・POSシステム		

図2 ワークシート（一部抜粋）

4、みんなの意見を参考に、情報の技術の見方と考え方をまとめよう。

<見方>

## クラス全体で整理する

<考え方>

図3 ワークシート（一部抜粋）

生徒が情報の技術の見方・考え方を働かせる場面では、問題を見いだして課題を設定する際、基本チャットプログラムの問題と追加したい機能について、生徒は自分や他者の考えを記入し、多様な考えを比較・検討することで（図4）、情報の技術の見方・考え方を働かせて課題を設定することができるようにした。

また、生徒が制作したプログラムを評価する際、生徒は自分が気付いたことや分かったことを記入するだけでなく、他者からもアドバイス等を記入してもらい（図5）、多様な考えを比較・検討することで、プログラムを最適化することにつながり、情報の技術の見方・考え方を働かせることができるようにした。

☆情報の技術の見方・考え方(ワークシートNo.5より)

情報の技術の見方	チャットプログラムの問題	追加したい機能
A：利便性 (使いやすいか、分かりやすいか等)	<b>自分の考えを 記入する</b>  比較・検討	
B：セキュリティ、 使用時の安全性 (セキュリティの対策をどうするか、見やすいか等)		
C：情報モラル		
D：その他 (経済性、システム等)		
みんなが見つけた問題や追加したい機能		
<b>他者の考えを記入する</b>		

図4 ワークシート（一部抜粋）

<プログラムを評価する際の注意>

- チャットの「開発者」「利用者」の両方の立場から、「利便性、セキュリティ、使用時の安全性、情報モラル等」を考え、プログラムが最適化されているか。
- 無駄がなく効率的なプログラムになっているか。

アドバイスしてくれた人	良い点	改善・修正点(アドバイス)
<b>他者からのアドバイス等を記入する</b>		

図5 ワークシート（一部抜粋）

## (2) 情報の技術の見方・考え方に気付かせるための教材

### ① 見方・考え方発見資料

見方・考え方発見資料とは、図や写真等を用いて、生徒に情報の技術の見方・考え方を気付かせるための資料である（図6）。

「生活や社会を支える情報の技術」において、生徒が技術の開発者の「開発した目的」や「工夫したところ」について考える際、生徒は「開発した目的」や「利便性、使用時の安全性の工夫」については考えることができる。そこで、更にこの資料を活用することで、生徒が「経済性、システム、情報モラル等に注目し、技術を最適化する」といった情報の技術の見方・考え方にも気付くことができるようにした。



図6 見方・考え方発見資料の例

## (3) 情報の技術の見方・考え方を働かせるための教材

### ① 基本チャットプログラム

基本チャットプログラムは、二人～三人でメッセージの送受信ができるプログラムである（図7）。「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」の「設計の過程」においては、生徒が問題を見だし、課題を設定するためのプログラムであり、「制作の過程」においては、生徒が課題を解決するために必要な機能を追加することができるプログラムでもある。本プログラムは、生徒が設計や制作を通して常に活用することで、情報の技術の見方・考え方を繰り返し働かせて課題を解決することができる教材である。

プログラミング環境は、Scratch（マサチューセッツ工科大学が開発した教育用のプログラミング環境）を選択した。小学校におけるプログラミング教育との接続やプログラミング経験の少ない生徒の実態を踏まえ、命令が書いてあるブロックをマウス操作でつなげることで、比較的簡単にプログラミングをすることができるからである。

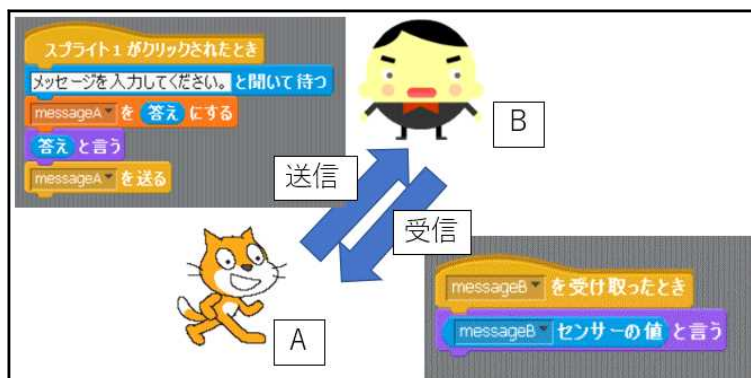


図7 AがBにメッセージを送信するプログラムと  
AがBのメッセージを受信するプログラム

Scratchにはいくつかのバージョンがある。本研究では、作成したプログラム同士をネットワークで通信する機能（Mesh）が利用できるScratch1.4を用いた。Scratch1.4のMesh機能を利用するには、パソコン室等のネットワーク環境を整備する必要がある。Scratch1.4をパソコンにインストールし、Mesh機能を利用するための設定を行うことで、校内LANに接続された複数のパソコン間で、生徒がネットワーク通信を行うことができるようになる。

この基本チャットプログラムを活用することで、生徒は、体験を通してサーバやクライアント、通信の特性等についても理解を深めることができる。



## ② 課題解決へのヒントプリント

課題解決へのヒントプリントは、全9ページで構成されており(図8)、「技術による問題の解決」の「設計と制作の過程」において、生徒が他者と対話しながら見方・考え方を働かせて、主体的・対話的に課題を解決することができる資料である。

例えば、生徒がセキュリティや利便性を高める課題を設定した場合、セキュリティの対策としてパスワードの機能を追加することが予想できる。パスワードは、チャットの管理者が設定する場合とチャットの利用者が設定する場合が考えられる。管理者がパスワードを設定する場合は、セキュリティを第一に考えることになる。利用者がパスワードを設定する場合は、管理者が利用者のセキュリティを高めるだけでなく、利用者の利便性も考えることになる。生徒はチャットの管理者として、何を重視してチャットを管理・運用していくかについて考え、情報の技術の見方・考え方を働かせて記入できるようにした(図9)。

さらに、プログラムの順序やScratch1.4で使用するブロックをアクティビティ図(プログラムの実行手順を表した図)を基にして構想することができるようにした(図10)。答えを示すのではなく、課題解決へのヒントを与えることで、アクティビティ図を基に、解決策について他者と話し合ったり、Scratch1.4のブロックを操作したりすることができ、生徒が情報の技術の見方・考え方を繰り返し働かせて、プログラムを設計・制作できるようにした。

① パスワード	1
② タイマー	3
③ 発言の履歴	5
④ メッセージを受信した時に音やスプライトの変化で知らせる	6
⑤ メッセージの既読	8
⑥ 禁止ワード	9

図8 ヒントプリントの目次

①パスワード  
理由を明らかにして、AとBを選択しよう(利便性やセキュリティなどを考えよう)

A : 管理者がパスワードを決める      B : 利用者がパスワードを決める

理由

図9 パスワード機能の選択理由

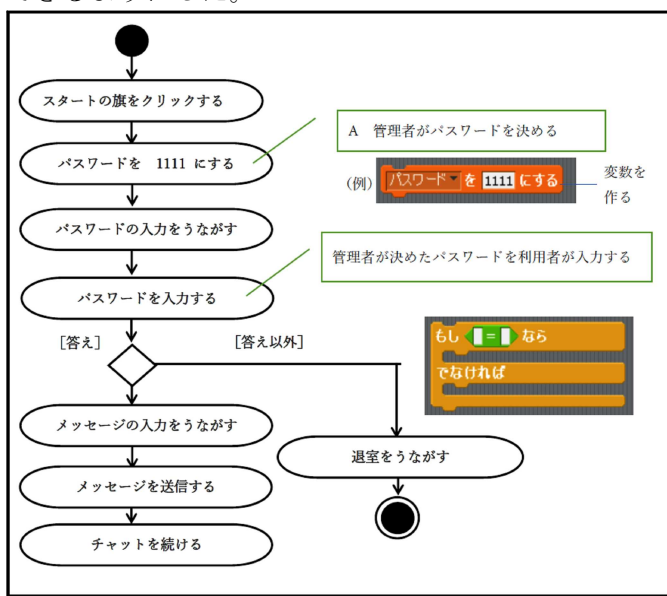


図10 パスワード機能のアクティビティ図

## ③ Scratch1.4のマニュアル

Scratch1.4のマニュアルは、全8ページで構成されており(図11)、「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」の「制作の過程」において、生徒が操作で困った時などに使用するマニュアルである。

生徒がScratch1.4の追加したいブロックを主体的に選択することで(図12)、プログラムを最適化して課題を解決することができるようにした。また、生徒が視覚的に情報を得られるよう、図等を多く用いるようにした。

1. Scratch1.4の画面構成と主な機能	1
2. プログラムの作り方	2
3. ブロックの消し方(複製の仕方)	2
4. スクリプトの「開始の合図」と「止める合図」	2
5. プログラムの保存	3
6. 比較的多く使用するブロックや機能	3
(1)制御	3
(2)調べ	3
(3)演算	4
(4)変数とリスト	4
(5)見た目	5
(6)音	5
(7)演算	5
7. チャットプログラムの作成	6
(1)「サーバ」と「クライアント」とは	6
(2)ネットワークを作る	6
(3)メッセージを入力するための変数を作る	6
(4)メッセージを送信する	7
(5)メッセージを受信する	8

図11 マニュアル目次

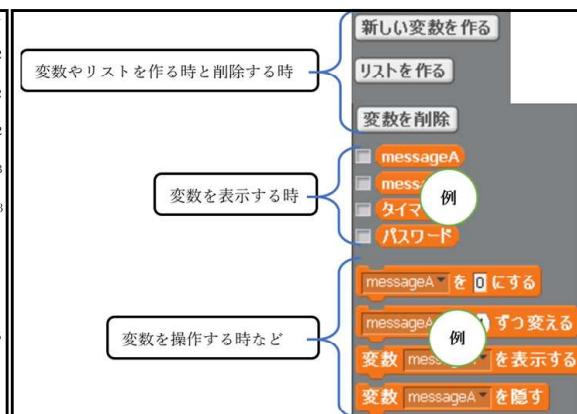
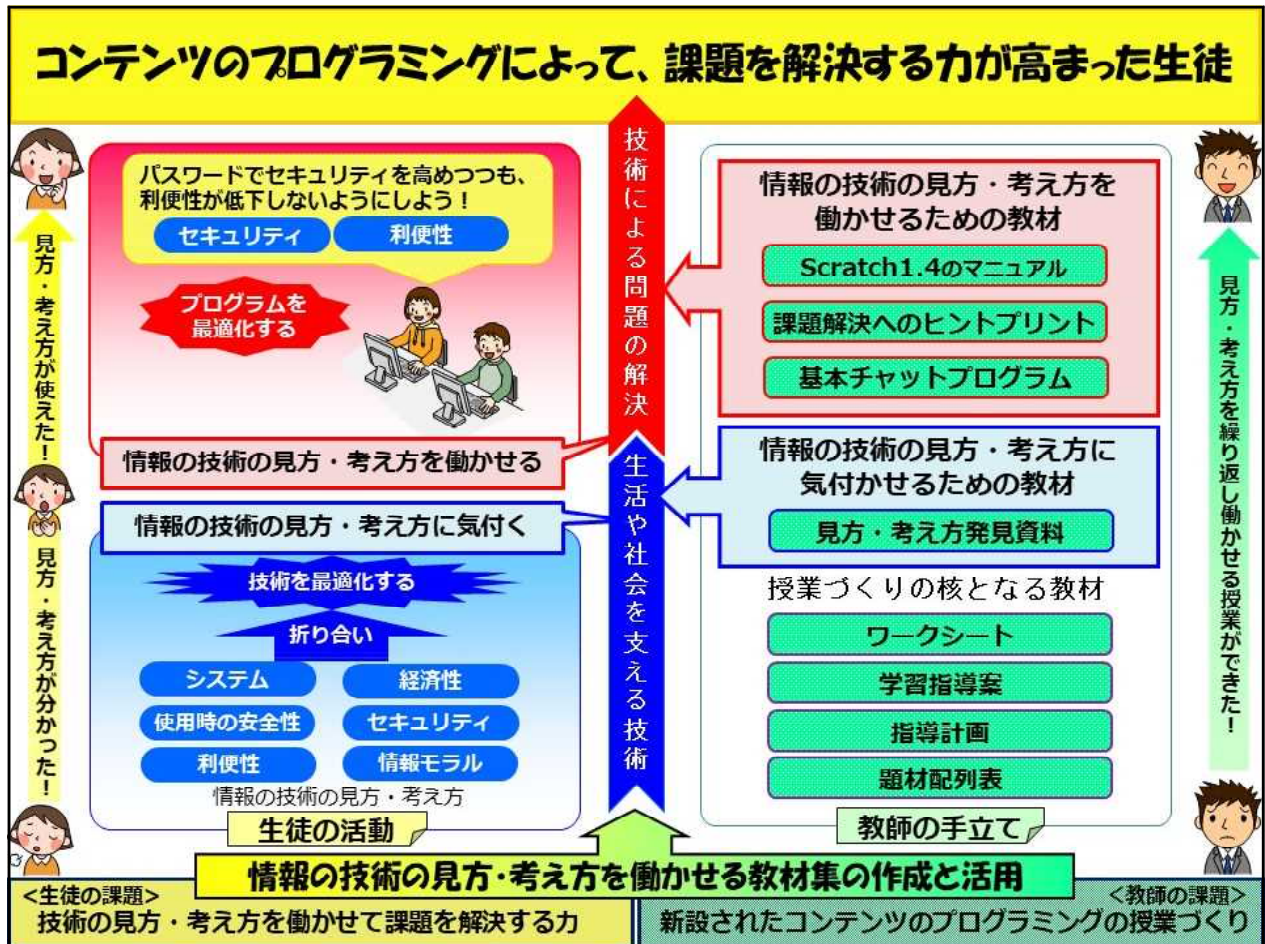


図12 Scratch1.4のブロックの説明

3 研究構想図



IV 研究の計画と方法

1 実践の概要

対象	研究協力校 第1学年 81名
実践期間	平成30年9月4日～11月7日 14時間
題材名	よりよいチャットプログラムにしよう
題材の目標	生活や社会で利用されている情報の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決する力を育成する。

2 検証計画

検証の観点	検証の方法
「生活や社会を支える情報の技術」において、「ワークシート」、「見方・考え方発見資料」を活用することによって、生徒が情報の技術の見方・考え方に気付くことができたか。	○ワークシートの分析 ○生徒へのアンケートの分析
「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」において、「ワークシート」、「基本チャットプログラム」、「課題解決へのヒントプリント」、「Scratch1.4のマニュアル」を活用することによって、生徒が情報の技術の見方・考え方を働かせて課題を解決することができたか。	



### 3 指導計画（全14時間計画）

指導計画より、ねらいと評価、気付かせたり働かせたりする情報の技術の見方・考え方、使用する教材を抜粋。

要素	過程	時間	ねらい	評価 【観点】	気付かせたり働かせたりする 情報の技術の見方・考え方	使用する教材
生活や社会を支える技術の理解	既存の技術の理解	1	情報の処理や提供を行うサービス・電気製品等のシステムに用いられている情報の技術の仕組みについて、調べることができる。	情報の技術の仕組みについて、意欲的に調べている。 【関心・意欲・態度】	情報の技術の見方・考え方に気付かせる	ワークシート
		2	情報の処理や提供を行うサービス・電気製品等のシステムに用いられている情報の技術の仕組みについて理解し、基礎的な情報の技術について知ることができる。	情報の技術の仕組みについて理解している。 【知識・理解】		ワークシート
		3	情報のデジタル化の技術の仕組みについて理解することができる。	情報のデジタル化の技術の仕組みについて理解している。 【知識・理解】		ワークシート
		4	デジタル化やインターネットの問題点を考えることで、情報セキュリティの仕組みや情報モラルの必要性について理解することができる。	情報セキュリティの仕組みを理解している。 【知識・理解】 情報モラルの必要性を理解している。 【知識・理解】		ワークシート
		5	情報の技術の開発者の工夫を考えることで、情報の技術に込められた問題解決の工夫について考えることができる。	情報の技術に込められた問題解決の工夫について考えている。 【創意・工夫】		ワークシート 見方・考え方発見資料 システム、経済性
コンテンツのプログラミングによる問題の解決	課題の設定	6	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ことができる。	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している。【知識・理解】	情報の技術の見方・考え方に働かせる	ワークシート 基本チャットプログラム Scratch1.4のマニュアル
		7	基本チャットプログラムから問題を見だし、利便性、セキュリティ、情報モラル等に着目し、プログラムを最適化する課題を設定することができる。	利便性、セキュリティ、情報モラル等に着目し、プログラムを最適化する課題を設定している。 【創意・工夫】		ワークシート 基本チャットプログラム システム、経済性
	設計・計画	8	課題解決へのヒントプリントを基に考えることで、課題の解決策を構想し、アクティビティ図に表すことができる。	解決策を構想し、アクティビティ図に表している。 【創意・工夫】	情報の技術の見方・考え方に働かせる	ワークシート 基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント
		9	課題の解決策をScratch1.4で試行することで、解決策を具体化することができる。	解決策を具体化している。 【創意・工夫】		ワークシート 基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント Scratch1.4のマニュアル
	制作	10・11	利便性、セキュリティ、情報モラル等の見方・考え方を働かせて、各自の課題解決に向けたプログラムを制作することができる。	適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグができる。 【技能】	情報の技術の見方・考え方に働かせる	ワークシート 基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント Scratch1.4のマニュアル
		12	利便性、セキュリティ、情報モラル等の見方・考え方を働かせて、各自の課題解決に向けたプログラムをグループで評価し合い、改善・修正することができる。	プログラムを評価し、改善点及び修正点を考えている。 【創意・工夫】		ワークシート 基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント Scratch1.4のマニュアル
		13	利便性、セキュリティ、情報モラル等の見方・考え方を働かせて、各自の課題解決に向けたプログラムを制作することができる。	適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグができる。 【技能】		ワークシート 基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント Scratch1.4のマニュアル
成果の評価	14	学習活動を振り返り、解決結果及び解決過程を評価し、改善・修正することができる。	課題解決の結果や過程を評価し、改善点及び修正点を考えている。 【創意・工夫】	ワークシート 基本チャットプログラム 課題解決へのヒントプリント Scratch1.4のマニュアル		

### 4 実践

#### (1) 「生活や社会を支える技術」の授業実践（5時間）

ねらい	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活や産業に用いられている情報の処理や提供を行うサービス、電気製品やそれらを組み合わせたシステムに用いられている情報の技術の仕組み、開発の経緯や意図を調べる活動などを通して、情報の表現、記録、計算、通信などについての科学的な原理・法則について理解することができる。</li> <li>情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティなどに関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解することができる。</li> <li>情報の技術の見方・考え方に気付くことができる。</li> </ul>	
過程	主な学習活動	生徒の姿、ワークシートの記述例
既存の	①情報の技術の仕組みを調べる。（2時間）	○気象情報サイトや天気アプリ、銀行のATMやPOSシステム、ロボット掃除機の技術の仕組みを理解することができた。

技術の理解 5時間


②情報の技術に関する原理や法則と基礎的な技術の仕組みを理解する。(2時間)

③技術に込められた問題解決の工夫(技術の開発者が設計に込めた意図)について考える。(1時間)

○情報の表現、計算、記録、通信についての原理・法則について理解することができた。

○情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティの基礎的な技術の仕組み、情報モラルの必要性について理解することができた。

○気象情報サイトや天気アプリ等、銀行のATMやPOSシステムの開発者が「社会からの要求(利便性)、使用時の安全性、システム、経済性、情報モラルやセキュリティ等に着目し、技術を最適化してきたこと」に気付くことができた。



見方・考え方発見資料を活用している生徒の様子

3. みんなの意見を参考にして、情報の技術の見方と考え方をまとめよう。【創意・工夫】

見方 ※同じようなものはまとめたり、分類したりしてみよう

経済性  
コスト

便利  
利便性

安全性  
セキュリティ

機能、使いやすさ  
分かりやすさ  
色、デザイン、見やすさ

環境面

折り合い

考え方  
ために作ってみる  
それぞれの問題をなくしている  
利用者の声や要望を活用する

	開発した目的 (何のために、誰のために)	開発者が工夫したところ (管理・運用のために)
<情報提供サービス> ・気象情報サイト	テレビで決まった時間にならなければ見ることができず、気象情報を見たいときにすぐ見られるように、(気象情報) 今朝だけの天気だけでなく、明日の天気なども見られるから。	見やすくて、(気象情報) 天気アイコン、(気象情報) 天気アイコン、(気象情報) 天気アイコン
・アプリケーション ・ポータルサイト	どこにいても見ることが出来るように、 調べたいものをすぐ見られるように、(気象情報) 調べたいものをすぐ見られるように、(気象情報) 調べたいものをすぐ見られるように、	見やすくて、(気象情報) 見やすくて、(気象情報) 見やすくて、

ワークシートの記述

(2) 「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」の授業実践(9時間)

- 基本チャットプログラムから見いだした情報の技術に関わる問題を、コンテンツのプログラミングによって解決する活動を通して、情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決する力を育成する。
- 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ことができる。
- 安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができる。
- 自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決策を構想しようとする態度や、自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正することができる。

過程	主な学習活動	生徒の姿、ワークシートの記述例、プログラムの例
課題設定 2時間	①情報通信ネットワークの構成等を理解し、基本チャットプログラムから、情報の技術に関わる問題を見だし、チャットをよりよく管理・運用するための課題を設定する。(2時間)	<p>○社会からの要求(利便性)、使用時の安全性、情報モラルやセキュリティ等に着目して問題を見だし、課題を設定することができた。</p> <div data-bbox="571 1568 1005 1736"> <p>解決したい問題</p> <p>・誰でも見れてしまう</p> <p>・使いすぎ</p> <p>・悪口が送られてしまう</p> </div> <p>生徒が基本チャットプログラムから見いだした問題</p> <div data-bbox="571 1780 1085 1948"> <p>パスワードを設定してセキュリティを高め</p> <p>悪口が送れないようにして情報モラルを高めるプログラムにする</p> </div> <p>生徒が設定した課題</p>
設計	②課題の解決策を構想する。(1時間)	○課題の解決に向け、「パスワード」「タイマー」「発言の履歴」「発言の禁ワード」の設定等の解決策を考えた。

<p>計画</p> <p>2時間</p>	<p>③プログラムを組んで課題の解決策を試行し、具体化する。(1時間)</p>	<p>○Scratch1.4のマニュアルと課題解決へのヒントプリントを参考にして解決策を構想し、具体化することができた。</p>  <p>課題解決へのヒントプリントを活用している生徒の様子</p>
<p>制作</p> <p>4時間</p>	<p>④自分の課題解決に向けて、他者とプログラムを評価し合いながら、プログラムを制作し、動作の確認及びデバッグ等をする。(4時間)</p>	<p>○「パスワード」「タイマー」「発言の履歴」「発言の禁止ワード」の設定等のプログラムを制作し、チャットをよりよく管理・運用することができた。</p>   <p>Aさん(蜂)が制作したプログラム(パスワード、タイマー、発言の履歴機能)</p> <p>(Aさんのプログラムの説明)</p> <p>管理者としては、パスワードを「1123」に設定することで、セキュリティを高めたり、タイマーを「120秒」に設定して利用者のネット依存を防止することで、情報モラルを高めたりしている。さらに、利用者の利便性を向上させるために、発言の履歴を残せるようにしている。このように、管理者と利用者の両方の立場から、セキュリティ、情報モラル、利便性に着目し、プログラムを最適化している。</p>
<p>成果の評価</p> <p>1時間</p>	<p>⑤課題の解決結果や解決の過程を評価し、改善・修正する。(1時間)</p>	<p>○学習活動を振り返り、生徒は身に付いた資質・能力や新たな課題について、自覚することができた。</p>  <p>ワークシートの記述(身に付いた資質・能力)</p> <p>ワークシートの記述(新たな課題)</p>

## V 研究の結果と考察

1年生81名を対象に4件法の「技術分野の学習に関する質問紙調査」を、授業実践の前と後で行った。また、授業の振り返り場面で、ワークシートの中で4件法の「生徒による自己評価」を行った。その回答結果とワークシートの記述内容から分析を行った。

### 1 「生活や社会を支える情報の技術」において、「ワークシート」、「見方・考え方発見資料」を活用することによって、生徒が情報の技術の見方・考え方に気付くことができたか。

#### (1) 「ワークシートの記述内容」から

生徒は、「見方・考え方発見資料」で気付いた情報の技術の見方・考え方を「ワークシート」に記述することができた(図13)。

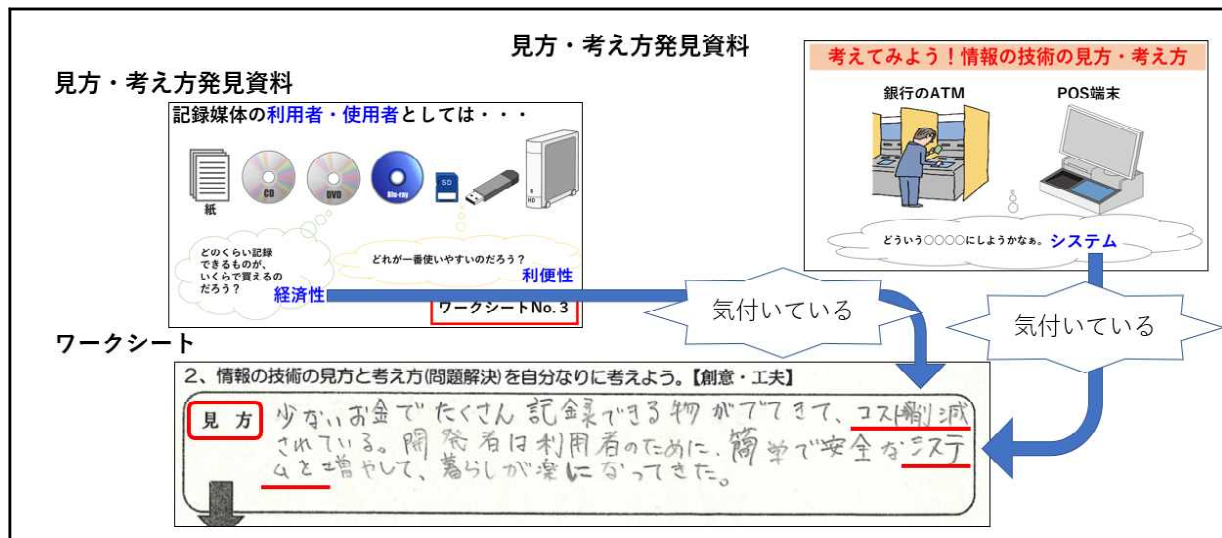


図13 「見方・考え方発見資料」と「ワークシートの生徒の記述」

「ワークシート」、「見方・考え方発見資料」を活用することで、生徒が気付いた情報の技術の見方・考え方をまとめると、以下の通りになる。

- 使いやすさ、伝えやすさ、わかりやすさ、見やすさ、簡単さ、便利さ、楽しさ、色、デザイン、利用者の声や要望 ← 【社会からの要求(利便性)に気付いている】
- 見やすさ、安心、安全 【使用者の安全性に気付いている】
- 簡単で安全なシステム ← 【システムに気付いている】
- コスト(削減)、お得さ ← 【経済性に気付いている】
- 個人情報を守る、セキュリティ ← 【情報モラル及びセキュリティに気付いている】
- 利用者の声や要望を活用すること、それぞれの問題点をなくすこと、誰でも使いやすく簡単に設計すること、何回も繰り返して問題を改善していくこと、挑戦してみる ← 【複数の見方に着目して、技術を最適化することに気付いている】

このように、「見方・考え方発見資料」で個人的に気付いた情報の技術の見方・考え方を、「ワークシート」を活用して、話し合ったり、クラス全体で整理したりすることができた。その結果、生徒が情報の技術の見方・考え方に気付くことができたと言える。

#### (2) 「生徒による自己評価」から

「見方・考え方に気付くことができましたか。」という質問に対して、肯定的な回答が100%であった。この結果から、生徒は情報の技術の見方・考え方に気付くことができたと言える。

以上のことから、「ワークシート」、「見方・考え方発見資料」を活用することは、生徒が情報の技術の見方・考え方に気付くことに有効であったと考える。



2 「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」において、「ワークシート」、「基本チャットプログラム」、「課題解決へのヒントプリント」、「Scratch1.4のマニュアル」を活用することによって、生徒が情報の技術の見方・考え方を働かせて課題を解決することができたか。

(1) 「ワークシートの記述内容から」

生徒は、気付いたことや分かったことだけでなく、他者からのアドバイス等も「ワークシート」に記述することができた(図14)。

このことから、生徒が繰り返しペアやグループで話し合ったり、プログラムを評価し合ったりする時に、「ワークシート」を活用することで、プログラムを最適化することにつながり、情報の技術の見方・考え方を繰り返し働かせて、生徒が課題を解決することができたと言える。

アドバイスしてくれた人	良い点	改善・修正点(アドバイス)
黒塗り		ゲームの音を音ながら すこした方がいいよと おっしゃる
2. 制作しながら「気付いたこと」や「分かったこと」を記入しよう。 ○ ペア・グループの中で、「利用者」の立場からプログラムを評価し合い、修正する!		
左邊に入ったボタンの名前があげられていない?といわれて、 気が付きました。		
○ ペア・グループの中で、「利用者」の立場からプログラムを評価し合い、修正する! パスワードを表示したままにしないでいかに いといけないうことに気づいた。		

図14 ワークシートの記述

教材を活用している生徒の感想は、以下の通りである。

- ・「プリントを見ながらやると割と早く終わる。自分が思っていた以上に進んだのでよかったです。」 ← 【課題解決へのヒントプリント】
- ・「やりたいことは下手ながらも全部やれました。沢山のヒントプリントがすごく役に立ちました。」 ← 【課題解決へのヒントプリント】

情報の技術の見方・考え方を働かせて課題を解決している生徒の感想は、以下の通りである。

- ・「使用時の安全性などで、パスワードなどが入っていたらいいと思いました。ネット依存にならないように使いたいなと思いました。」 ← 【使用時の安全性、情報モラル】
- ・「できていたプログラムをさらに工夫して、セキュリティを高めたり、利便性を高めたりしている時に、また新しい解決策を見つけることができた。これを繰り返すことで、プログラムを最適化することができた。」 ← 【セキュリティ、利便性】

課題を解決することができた生徒の感想は、以下の通りである。

- ・「プログラミングで納得できるくらいまでプログラムを組めた。」
- ・「課題をクリアできてすごくよかった。」「できるかぎりの課題を解決できてよかった。」
- ・「タイマーが最後まで完璧に完成した!うれしかった。楽しかったのでまたやりたい。」

(2) 「生徒による自己評価」から

① 「Scratch1.4のマニュアルは分かりやすかったですか。」「課題解決へのヒントプリントは分かりやすかったですか。」という質問に対して

肯定的な回答は98%であった。この結果から、多くの生徒が「Scratch1.4のマニュアル」と「課題解決へのヒントプリント」を分かりやすく感じていたと言える。

② 「情報の技術の見方・考え方が働きましたか。」という質問に対して

肯定的な回答は100%であった。この結果から、課題を解決する際に、生徒が情報の技術の見方・考え方を働かせることができたと言える。

③ 「自分の課題が解決できましたか。」という質問に対して

肯定的な回答がおおよそ96%であった。この結果から、多くの生徒が自分が設定した課題を解決することができたと言える。

①～③の結果から、生徒は教材を活用する中で、情報の技術の見方・考え方を働かせて課題を解決できたと言える。

以上のことから、「ワークシート」、「基本チャットプログラム」、「課題解決へのヒントプリント」、「Scratch1.4のマニュアル」を活用することは、生徒が「生活や社会を支える情報の技術」で学習した情報の技術の見方・考え方を働かせて課題を解決するために有効であったと考える。



## VI 研究のまとめ

### 1 成果

- 「生活や社会を支える情報の技術」では、「ワークシート」と「見方・考え方発見資料」を活用することによって、生徒が気付きにくい開発者の意図を読み取ったり、話し合ったり、クラス全体で整理したりすることができた。その結果、情報の技術の見方・考え方に気付かせることができた。
- 「コンテンツのプログラミングによる問題の解決」では、「ワークシート」、「基本チャットプログラム」、「課題解決へのヒントプリント」、「Scratch1.4のマニュアル」を活用することで、生徒が情報の技術の見方・考え方を働かせ、「身近な生活」の中から情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、コンテンツのプログラミングによって、プログラムを最適化し、チャットをよりよく「管理・運用」することで、課題を解決することができた。

### 2 課題

本研究では、経済性やシステムの見方・考え方に気付かせることはできたが、その見方・考え方を働かせている生徒は少なかった。引き続き、計測・制御のプログラミングによる問題の解決で、どのようにして経済性やシステムの見方・考え方を働かせていくか、研究していく必要がある。

## VII 提言

本研究で作成した「情報の技術の見方・考え方を働かせる教材集」は、学習指導要領の改訂によって新設されたコンテンツのプログラミングの指導において、生徒に課題を解決する力を身に付けさせる上で有効である。生徒の実態や実践する学年に合わせ、内容を追加したり、修正したりすることで、さらに活用しやすくなると考える。

### <参考文献>

- ・文部科学省 『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』 (2018)
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター 『平成25年度中学校学習指導要領実施状況調査』 (2013)
- ・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 著 『平成30～33年度用移行期資料 中学校技術・家庭 技術分野 やってみようプログラミング』 開隆堂出版(2018)
- ・兼宗 進 村松 浩幸 著 『ドリトルによるプログラミング学習』 東京書籍(2017)

### <担当指導主事>

清水 幸治 土屋 真美