

小中高等学校のつながりを意識した中学校技術・家庭科（技術分野）におけるプログラミング教育の充実

－資質・能力体系表の作成－

情報教育研修課 主任指導主事兼課長 村本 由佳
主任指導主事 安本 靖史
主任指導主事 山本 義史
指導主事 原口攻一郎
指導主事 難波 伸也
義務教育研修課 主任指導主事兼課長 矢田 一

はじめに

AI が人間の仕事の大半を取って代わる¹⁾との研究がある一方で、小学校学習指導要領解説（平成 29 年告示）総則編には「人工知能がどれだけ進化し思考できるようになったとしても、その思考の目的を与えたり、目的のよさ・正しさ・美しさを判断したりできるのは人間の最も大きな強みである」²⁾と述べられており、AI が飛躍的に進化する時代においても、人間にしかない資質・能力によって新たな仕事が生み出されると考えられる。こうした時代にも子どもたちが将来にわたって自信を持って自分の人生を切り拓き、よりよい社会を創り出していくことができるよう、子どもたちに必要な資質・能力を育んでいくことが求められている。プログラミング教育は、その一環として導入された教育である。

新学習指導要領において、プログラミング教育は小学校段階から導入され、その成果を生かし発展させることから、中学校技術・家庭科（技術分野）では、従来の計測・制御のプログラミングに加え、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ついて取り上げるよう内容が加わった。また、高等学校でも共通必修科目「情報Ⅰ」が新設され、プログラミング教育が導入されることで、子どもたちは小中高等学校と継続してプログラミングについて学ぶこととなった。

本研究は 3 年計画で実施するプログラミング教育に関する研究の 2 年目にあたる。1 年目は小学校プログラミング教育についての授業実践とその検証をもとに、授業づくりのポイントを「導入」「プログラミング的思考」「授業展開の留意事項」の 3 段階に分けた合計 12 項目のチェックシートを作成した。授業者が単元全体の中で、多くの項目を意識し設定することで、小学校プログラミング教育のねらいや資質・能力を育成する授業を行うことができる。

本年度は、中学校技術・家庭科（技術分野）教員を対象にプログラミング教育の実施に向けた準備の状況についてのアンケートを行い、現状の把握を行った。また、中学校技術・家庭科（技術分野）「D 情報の技術」における充実・拡充された内容について、研修講座の演習や授業実践の取材を通して、課題を整理した。それらを解決するために、小学校におけるプログラミング教育とのつながりを意識した中学校プログラミング教育で育成する資質・能力体系表と次年度の研修講座の概要を提案する。

1 中学校プログラミング教育の目標

(1) 技術・家庭科（技術分野）改訂の趣旨及び要点

社会の変化等に主体的に対応し、よりよい生活や持続可能な社会を構築していくため、技術分野では、技術の発達を主体的に支え、技術革新を牽引することができるよう、技術を評価、選択、管理・運用、改良、応用することが求められる。目標とする資質・能力については、実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている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るとともに、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、それを解決する力や、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする態度等を育成することを基本的な考え方としている³⁾。

(2) 改訂された中学校プログラミング教育の内容

小学校の新学習指導要領では、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要で、一つ一つの動きに対応した記号をどのように組み合わせたらいいのか、またその組合せをどのように改善していけばより意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていくことができる力として「プログラミング的思考」等の育成をめざしている。中学校技術・家庭科（技術分野）では、小学校において育成された資質・能力を土台に、生活や社会の中からプログラムに関わる問題を見いだして課題を設定する力、プログラミング的思考等を発揮して解決策を構想する力、処理の流れを図などに表し試行等を通じて解決策を具体化する力などの育成や、順次、分岐、反復といったプログラムの構造を支える要素等の理解をめざしていくこととされている。現行学習指導要領ではソフトウェアを用いて学習することの多かった「デジタル作品の設計と制作」に関する内容は、プログラミングを通して学ぶこととしている。また、制作するコンテンツのプログラムに対して「ネットワークの利用」及び「双方向性」の規定を追加している。さらに、「プログラムによる計測・制御」に関する内容についても、「計測・制御システムを構想」することを求めている。以下の表 1 において、中学校技術・家庭科（技術分野）「D 情報の技術」の高度化、増加された内容について示す。

表 1 中学校技術・家庭科（技術分野）（D 情報の技術）の改訂

現行学習指導要領（平成 20 年告示）	新学習指導要領（平成 29 年告示）
D 情報に関する技術 (1) 情報通信ネットワークと情報モラル ア コンピュータの構成と基本的な情報処理の仕組み イ 情報通信ネットワークにおける基本的な情報利用の仕組み ウ 著作権や発信した情報に対する責任と、情報モラル エ 情報に関する技術の適切な評価・活用 (2) デジタル作品の設計・制作 ア メディアの特徴と利用方法、制作品の設計 イ 多様なメディアの複合による表現や発信 (3) プログラムによる計測・制御 ア コンピュータを利用した計測・制御の基本的な仕組み イ 情報処理の手順と、簡単なプログラムの作成	D 情報の技術 (1) 生活や社会を支える情報の技術 ア 情報の表現の特性等の原理・法則と基礎的な技術の仕組み イ 技術に込められた問題解決の工夫 (2) 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 ア 情報通信ネットワークの構成、安全に情報を利用するための仕組み、安全・適切な制作、動作の確認、デバッグ等 イ 問題の発見と課題の設定、メディアを複合する方法などの構想と情報処理の手順の具体化、制作の過程や結果の評価、改善及び修正 (3) 計測・制御のプログラミングによる問題の解決 ア 計測・制御システムの仕組み、安全・適切な制作、動作の確認、デバッグ等 イ 問題の発見と課題の設定、計測・制御システムの構想と情報処理の手順の具体化、制作の過程や結果の評価、改善及び修正 (4) 社会の発展と情報の技術 ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえた技術の概念 イ 技術の評価、選択と管理・運用、改良と応用

2 プログラミング教育に関する調査

(1) 中学校技術科教員対象のアンケート調査

プログラミング教育の実施に向けた準備状況や現状を把握するため、当教育研修所の研修講座や出前研修、年次研修等の受講者の中学校技術科教員 33 名を対象にアンケート調査を行った。

○新学習指導要領に基づくプログラミング授業の実施に向け、準備等に取り組んでいるか（図 1）。

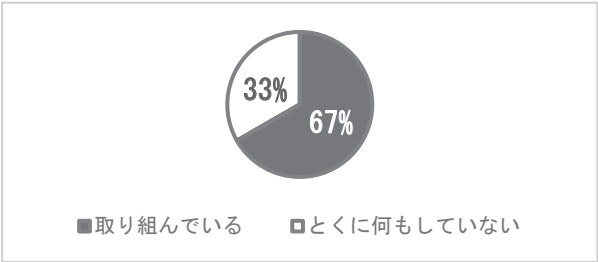


図 1 新学習指導要領に基づくプログラミング授業の実施に向けての準備状況

67%が取り組んでいると回答したが、受講者からの聞き取りやアンケート調査の具体的な記述を見ると、研修会に参加し、授業内容を検討しているという回答が多い。新学習指導要領への移行期ということもあり、「D 情報の技術」のプログラミングにおける拡充された内容について、授業実践を行っている教員は少なく、現時点では情報収集を行っている段階と考えられる。

○中学校でのプログラミング教育を通して、生徒に身につけたい力は何か（図2）。

「問題解決能力」は、新学習指導要領解説技術・家庭編の総説に学習の基盤となる資質・能力として示されていることもあり、多くの教員がプログラミング教育においても、身に付けさせるべき大切な力であると認識していることがわかる。また、「論理的思考力」やプログラミング的思考の育成につながる「試行錯誤する力」についても同様である。しかし、フローチャートやアクティビティ図を作成する力についての重要性や必要性への意識は低い。

○中学校の段階で、体験させたいプログラミング学習言語は何か（図3）。

Scratchが一番多かった。Scratchはパソコンやタブレット端末があれば、オフラインでも使うことができる無料のビジュアルプログラミング言語であり、広く認知されていることや小学校で多くの子どもたちが学び、中学校に進学してくることが予想され、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ことを意識していることがわかる。

Scratchの基本操作はCode.org(<https://code.org/learn>)のWebサイトの使うと、1時間程度で生徒に身につけさせることができる。また、Scratchのようにブロックを動かしてプログラミングするビジュアルプログラミング言語とJavaScriptのように文字でコードを記述してプログラミングするテキストプログラミング言語の切り替えもボタン1つで行えるため、高等学校で行うPythonやVBA等のテキストプログラミング言語を使ったプログラミングへの橋渡しも容易である。

○中学校プログラミング教育を進めるにあたって不安に思うことや知りたいことはどんなことか。（記述回答）

- ・卒業した小学校で学んだ内容に差がある。
- ・双方向性のコンテンツに関わる教材、実践が少ない。
- ・教材に頼るとコストがかかる。
- ・新学習指導要領で充実された内容をどのように進めればいいのかイメージできず不安。
- ・問題解決学習をする上での生徒のモチベーションの維持向上方策とテーマの設定。

(2) 考察

上記のアンケート結果から、中学校プログラミング教育の推進に向けた課題を次の通りに整理した。

- ①中学校技術科教員は、新学習指導要領「D 情報の技術」において充実が図られたプログラミング教育については理解しているが、実践につながる単元構成や教材の選択と活用等の手法を身につける必要がある。
- ②現行学習指導要領では、課題の解決策を構想する際に「フローチャート」を例示していた。新学習指導要領では、この部分を「アクティビティ図のような統一モデリング言語」に変更されている。これは、解決すべき問題によっては「並列処理」や「割り込み」といった、フローチャートだけでは表現しにくい処

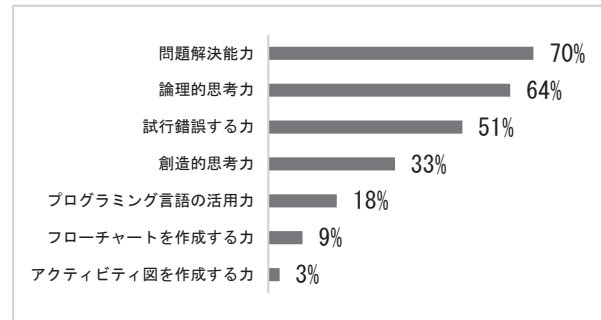


図2 中学校プログラミング教育を通して、生徒に身につけさせたい力（複数回答）

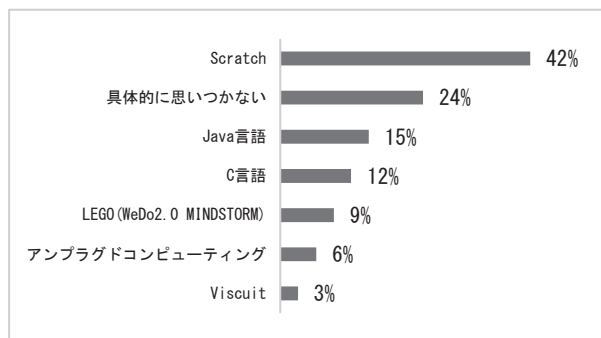


図3 体験させたいプログラミング学習言語（複数回答）

理があるためである。課題の解決策を構想する際には、生徒が自分の考えを整理し、よりよい発想を生み出せるようシステムの全体像を表現する「アクティビティ図」等を適切に用いるよう指導する必要がある、そのためには教員自身が知識及び活用技術を身につける必要がある。

- ③ 中学校技術科教員は、プログラミング教育における小中のつながりの必要性は認識しているが、具体的にはプログラミングツールの引き継ぎというソフトウェアレベルの認識に留まっている。他の教科同様に小中高等学校の各段階の学習指導要領の内容に沿って、校種ごとに定められた目標を達成するために、これらの学びの系統性を理解する必要がある。

3 中学校プログラミング教育実践講座について

当教育研修所では、中学校技術・家庭科(技術分野)のプログラミングの充実された内容を中心に、「中学校プログラミング教育実践講座」を実施した。

(1) 講座の概要について

講座名	中学校プログラミング教育実践講座 ー小中高等学校のつながりを意識したプログラミング教育ー
ねらい	・小中高等学校のつながりを意識したプログラミング教育について理解する。 ・中学校段階のプログラミング教育を実践する上で必要な知識や技能を習得する。
対 象	小中高等学校及び特別支援学校の教職員
期 間	令和元年8月28日(水)
概 要	講義「小中高等学校のつながりを意識したプログラミング教育」 演習「中学校の技術分野におけるプログラミング教育」 ・Scratch1.4を使ったメッセージの送受信 ・JavaScriptを使い、Webページの中にクイズを作成 演習・協議「中学校段階におけるプログラミング教育の教育実践に向けて」 ・micro:bitを使い自動灌水装置を作り、計測・制御のプログラミングによる問題解決

中学校プログラミング教育実践講座ではあるが、小学校や高等学校、特別支援学校の教職員も受講対象者とした。異校種であっても中学校プログラミング教育がどのように変わるのか、また、プログラミング教育は小中高等学校の各段階でどのようにつながるのかを知りたいであろうと考えたからである。受講者数は10名で、その内訳は中学校教員が6名、小学校教員が1名、高等学校教員が2名、特別支援学校教員が1名と全校種であった。

(2) 講座の内容等

① 兵庫教育大学大学院 森山教授による講義

令和3年度からの中学校技術・家庭科(技術分野)の内容や中学校段階でのプログラミング教育の内容の解説及び、Scratchやmicro:bit等を使った授業実践事例の紹介があった。小学校や高等学校で行われるプログラミング教育についても、導入の背景や新学習指導要領に基づく内容について具体的な取組を交えた講義であった。

② 新学習指導要領において拡充された内容についての演習

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を解決する演習を行った。今回は小中学校のつながりを意識し、小学校でよく活用しているScratchを使った提案をした。双方向のコミュニケーションを実現するために、プログラミング言語にScratch1.4を使用し、簡易的なメッセージ交換プログラムを作成した。基本となる1対1から1対多のメッセージ交換へ発展する中で、生徒は健康被害や情報モラル等の問題について、長時間利用抑制機能や相手を特定する工夫等、解決方法について考えること

ができ、加えて、IP アドレス等のネットワークについても学ぶことができる演習とした。

【Scratch1.4 を使った例】

Scratch の Mesh 機能を使えるようにすると、コンピュータ室等の同じネットワークに接続されている複数のコンピュータ同士で通信を行うことができる。ただし、Mesh で送ることができる文字列は半角英数字のみである。(iPad で PYONKEE のアプリケーションで行う場合、Mesh の設定は不要)

《ネットワーク作り》

- ①情報をやりとりしたい人たちは、Scratch の Mesh が使えるように設定し、Mesh ネットワークに参加させる。
- ②情報をやりとりしたいグループの中の 1 人は Scratch で、シフトキーを押しながら、メニューバーの「共有」をクリックし、「HostMesh」を選ぶ。
- ③他のグループメンバーは、画面に IP アドレスが表示されるのでメモしておく。
- ④自分のコンピュータの Scratch で同様にシフトキーを押しながら「共有」をクリックし、「JoinMesh」を選び、先ほどメモした IP アドレスを入力する。そうすると、ネットワークを利用して情報交換ができるようになる。
- ⑤自分のメッセージを送る命令は図 4、相手のメッセージを受ける命令は図 5 のようになる。

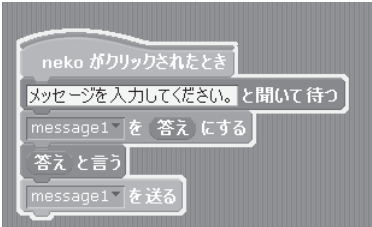


図 4 自分のメッセージを送る命令

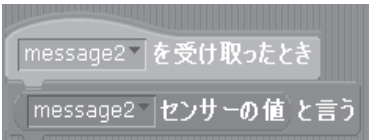


図 5 相手のメッセージを受ける命令

相手のスプライト（キャラクター）を増やすことで、多対多のメッセージ交換グループのチャットを行うこともできる⁴⁾。演習では詳細な資料を提供し、受講者同士がメッセージ交換を行った。

(3) 講座の成果と課題について

① 成果

研修後、受講者を対象に講座についてのアンケートを実施した（表 2）。小中高等学校のつながりを意識したプログラミング教育について理解できたかという内容に対しては 3.8(4 点満点中)、中学校段階のプログラミング教育を実践する上で必要な知識や技能を習得することができたかについては 3.7 の受講者評価であった。

記述欄に中学校教員からは「小中連携をもっと行わないといけない。」という意見や、高等学校教員からは、「小中学校のプログラミング教育の内容を体系的に理解することで、子どもたちがどのような経験をして、高等学校に進学してくるのかというイメージを持つことができた。」との記載があり、講座のねらいを達成することができた。

② 課題

受講者アンケートの項目のうち「今回学んだことを学校で実践したい」の評価が 3.3 であった。受講者が中学校教員だけではなかったこともあるが、中学校教員だけの評価を平均しても 3.2 であった。受講者は新学習指導要領の充実された内容の具体的な教材について、演習を通して知識や技能を得たが、単元全体を見

表 2 中学校プログラミング教育実践講座 受講者評価

内 容	評価の平均
①小中高等学校のつながりを意識したプログラミング教育について理解できた。	3.8
②中学校段階のプログラミング教育を実践する上で必要な知識や技能を習得できた。	3.7
③今回学んだことを学校で実践したい	3.3
全体を通してこの研修に満足できた	3.6

評価は 4（よくあてはまる）～ 1（あてはまらない）の
4 段階による

通し、生徒にどのような資質・能力を育成するのかというところまで協議ができなかったため、学校で実践をすることに躊躇したと考えられる。次年度は演習の内容や運営について改善を図っていきたい。

今回の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を解決する演習ではScratch1.4を使用した。この演習内容については、フリーのプログラム言語「なでしこ」や「ドリトル」を使い、実践することもできる。これらは日本語を使用するが、高等学校で本格的なプログラミング言語を活用した学習につなげることができる。小中高等学校の継続性と子どもたちが問題を発見し、どのように解決させるかという2つの視点から演習時にプログラミング言語を選択できるよう改善を図りたい。

4 中学校技術・家庭科(技術分野)におけるプログラミング教育の授業実践

研修講座や出前研修の受講者等に協力を得て、授業実践の参観やプログラミング教育の準備状況についての聞き取りを行った。新学習指導要領への移行期ではあることから制御の流れをフローチャートで考えたり、オーロラクロック（久富電機産業）やα-Xplorer（ダイセン電子工業）といった教材を用いて、計測・制御のプログラミングをしたりする現行学習指導要領での実践が多かった。その中で、新学習指導要領を意識した生活や社会における問題を計測・制御のプログラミングによって統合的に解決する活動の実践内容を紹介する。

A 中学校の実践

(1) 題材名

認知症、目の不自由な方々の生活がより豊かになる製品を作ろう

(2) 題材の目標

- ・プログラミングの仕組みを理解させ、適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバック等ができるようになる。
- ・総合的な学習の時間で学んだ福祉の学習から課題を発見する。
- ・活動を通して、自分なりの新しい考え方や捉え方によって、課題解決やその過程を振り返り、仲間と協力し、改善・修正しようとする態度の育成を図る。

(3) 指導計画（全 10 時間）

時 間	学習内容	プログラミング教育で育成する資質・能力（評価規準）
1～5	いろいろなプログラミングに挑戦 (Scratch、micro:bit)	・プログラミングに親しみ、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を工夫し、創造しようとする。(学・人) ・意図する活動を表現するために手順の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのかを論理的に考える。(思・判・表)
6・7	認知症、目の不自由な方々の生活がより豊かになる製品モデルの立案	・社会から問題を見つけ、条件を踏まえて解決に向けた情報活用の計画を立案する。(思・判・表) ・アクティビティ図等の統一モデリング言語によってアルゴリズムを表現できる。(知・技)
8～10	構想したモデルを改善・修正しながら制作	・安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバック等を行い、最適化できる。(知・技) ・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・修正しようとする。(学・人) ・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。(学・人)

(4) 生徒が構想したモデル例

認知症、目の不自由な方々の生活がより豊かになる製品モデル案及び micro:bit を活用して、その製品を制作するための基本プログラムを以下の図 6 から図 9 に示す。

(例 1) 名刺作成

micro:bit のボタンを押すと、迷子になったお年寄りの名前と住所（地区名）が表示される。



図 6 製品モデル案
おじいちゃん、おばあちゃんの情報

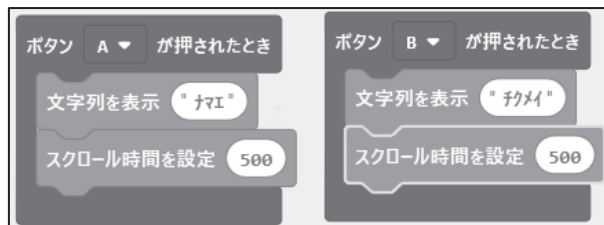


図 7 図 6 の micro:bit への基本プログラム

(例 2) 白杖

日が暮れ、周囲が暗くなるとライトが点滅し、音が鳴る。



図 8 製品モデル案
目の不自由な人の存在を
周りの人に伝える



図 9 図 8 の micro:bit への基本プログラム

(5) 授業実践を終えて

2 年生 40 名を 4 人 1 班にし、製品モデルの立案と制作を行った。認知症や目の不自由な方々の生活がより豊かになる製品を制作し、人の役に立つという問題を設定することで、主体的に取り組むことができていた。この実践を通して、以下のような課題を見つけることができた。

まず、今回、生徒は製品を制作するために micro:bit に用意されているチュートリアルを参考にしたが、今後、生徒がさらに多様な製品モデルを提案し、その実現の可能性を広げるために、教員はチュートリアルより多くの micro:bit の活用方法を示すマニュアル等を準備する必要がある。そうすることで、生徒により主体的に活用させることができる。

また、名刺作成では、迷子になったお年寄りに対して、声をかけてもらった方に micro:bit のボタンを押

してもらうカード等を作る必要があることや、白杖では micro:bit や電池ボックスを取り付ける等、プログラミングを考える以外の作業時間が必要となったことに加え、生徒は小学校でのプログラミング経験が無い
ため、プログラミングや製品の改善・修正の時間を十分に確保することができなかった。指導内容の充実を
図るには、時間配分の設定等、全体を通した計画の改善が必要である。

5 中学校プログラミング教育を推進していくための課題と改善のための提案

上記 2 から 4 の結果及び考察から、中学校プログラミング教育の充実に向けた課題を見つけることができた。これらの課題の解決に向け、「中学校プログラミング教育についての資質・能力体系表」と「中学校プログラミング教育研修講座プログラムの立案」を以下に示す。

(1) 中学校プログラミング教育についての資質・能力体系表の作成

プログラミング教育における小中学校のつながりを資質・能力体系表に整理することで、校種ごとに定められた目標の系統性を理解することができる。小学校では、兵庫県教育委員会事務局教育企画課「兵庫県版プログラミング教育スタートパック構築事業」で「小学校プログラミング教育で育む資質・能力体系表(令和 2 年 3 月完成予定)」が作成される。その体系表に続くように、文部科学省における次世代の教育情報化推進事業「情報教育の推進等に関する調査研究」成果報告書(平成30年度)の「情報活用能力体系表例」、文部科学省「中学校学習指導要領解説 技術・家庭編」(平成30年)を参考に「中学校プログラミング教育で育む資質・能力体系表」を作成した。

授業実践校等から得た、「プログラミング独特の表現は教える必要がある」ことや「試行錯誤し解決策を見いだす力は小学校から貫いてプログラミング教育で育みたい」といった意見も反映させた。

表 3 中学校プログラミング教育で育成する資質・能力の体系表

中学校プログラミング教育で育成する資質・能力の体系表		目標
資質・能力		
知識及び技能	社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること	表現・記録・計算の原理・法則を理解する
		情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組みを理解する。
		安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバック等を行い、最適化できる。
		情報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。
		アクティビティ図等の統一モデリング言語によってアルゴリズムを表現できる。
思考力、判断力、表現力等	問題発見・課題解決	社会から問題を見つけ、条件を踏まえて解決に向けた情報活用の計画を複数立案する。
	プログラミング	情報及び情報技術の活用を効率化の視点から評価し、意図する活動を表現するために手順の組み合わせをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのかを論理的に考える。
	評価・改善	情報技術の評価し、適切に選択、管理運営したり、新たな発想で改良・応用する。
	成果の表現・共有	目的や意図に応じて情報を統合して表現し、プログラミングによって表現・発信、創造する。
学びに向かう力、人間性等	発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること	よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を工夫し、創造しようとする。
		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。
		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・修正しようとする。

兵庫県立教育研修所情報教育研修課

小学校プログラミング教育の成果を生かし発展させ、高等学校につなげていきたいと考えている。この体系表は県内中学校技術科教員に提供し、プログラミングの授業を実施する教員の参考として活用を図るとともに、本研究を次年度以降進めていく中でブラッシュアップしていく考えである。

(2) 中学校プログラミング教育研修講座プログラムの立案

次年度に実施する研修の構成・内容・運営の検討に当たっては本研究の成果を反映させ、受講者の指導上の不安を解消し、勤務校での実践の支援を進めるため、次の5点について配慮することとする。

- ①新学習指導要領で充実された内容「双方向性のあるコンテンツに関するプログラミング」や「計測・制御のプログラミングによる問題解決」に対する教員の不安解消に努める。
 - ②「フローチャート」や「アクティビティ図」に関する実践的な内容を取り入れる。
 - ③計測・制御のプログラミングによる問題解決を図る指導の実践発表を通し、指導計画と基づいた、見通しを持った指導の在り方を示す。
 - ④小中高等学校のつながりを意識したプログラミング教育になるよう表3を用いて、資質・能力の育成について理解を深める。
 - ⑤双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングについて、「Scratch」に加えて、フリーの日本語プログラム言語「なでしこ」や「ドリトル」の演習を行う等、小中連携及び中高連携の視点を充実させる。
- 次年度に開講を予定している研修講座のプログラムを次のように立案する。

講座名：「中学校プログラミング教育講座」－技術・家庭科（技術分野）におけるプログラミング教育－	
研修のねらい	（１）技術・家庭科（技術分野）において拡充されたプログラミング教育の内容や指導方法について理解する。 （２）技術・家庭科（技術分野）におけるプログラミング教育を指導する上で必要な知識や技術を習得する。
研修内容	【大学教授等の有識者による講義】（上記①、②、③） ・新学習指導要領で拡充された内容や「D 情報の技術」の指導計画と実践例について 【プログラミング教育の取組について実践校による発表】（上記②、③、④） ・生活や社会における問題を計測・制御のプログラミングによって解決する指導の方法について 【技術・家庭科（技術分野）において拡充されたプログラミング教育の演習】（上記①、⑤） ・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解決について 【プログラミング教育の授業プランの協議】（上記①、③、④） ・プログラミング教育で育成する生徒の資質・能力を意識した授業プランについて

6 おわりに

本年度は、県内各地区の中学校技術科教員と連携して研究を進めることができた。忌憚のない意見として、プログラミング教育についてどのように進めていけばいいのか、何が適切な教材なのか等、教員が抱えている課題を具体的に共有できた。

本年度は研修講座を通して、新学習指導要領に基づくプログラミング教育の充実された内容である「双方向性のあるコンテンツに関するプログラミング」や「計測制御のプログラミングによる問題解決」についての情報提供はできたが、学校においては、年間指導計画で進めているため、年度途中から即実践することは

難しかった。もし次年度以降に実践されれば、その結果について連絡をもらい、研修講座の内容に反映させたい。本年度の研究のまとめとして立案した次年度の研修を通して、中学校技術科教員が「プログラミング教育」の指導に戸惑う状況を改善し、自信を持って授業に取り組めるようにする必要がある。

プログラミング教育の授業では、子どもたち自らが問題を発見し、試行錯誤しながら、主体的に解決に向け取り組む姿が見られる。また、従来の教員主導による指導ではなく、新学習指導要領に示された学習の基盤となる資質・能力の1つである問題発見・解決能力を育む教育としても重要である。

しかし、プログラミング教育を実施できる時間は限られていることから、効率的・系統的に指導できるよう学校を支援する方法を今後も研究していきたい。また、次年度の研究は、高等学校に新設される共通必修科目「情報Ⅰ」のプログラミング教育に焦点化して取り組み、小中高等学校のつながりを意識した系統的なプログラミング教育の充実について3年間のまとめを行いたいと考えている。

最後に、本研究の趣旨を理解し、アンケート調査や授業実践の見学にご協力いただいた学校長をはじめ教職員の皆様に心より謝意を表する。

注)

- 1) Carl Benedikt Frey and Michael A. Osborne 「THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION?」, 2013
- 2) 文部科学省「小学校学習指導要領解説 総則編」, 2017
- 3) 文部科学省「中学校学習指導要領解説 技術・家庭編」, 2018
- 4) 開隆堂「やってみようプログラミング」, 2018

http://www.kairyudo.co.jp/contents/02_chu/gijutsu/h33iko/index.htm