

令和元年度

香川県教育センター研究発表会

情報教育に関する調査研究

10年後の未来を創る子供たちのために 情報活用能力と小学校プログラミング教育



令和2年2月

香川県教育センター

目 次

〈情報活用能力〉

I 学習指導要領における情報活用能力	… 2
1 学習の基盤となる資質・能力としての情報活用能力	
2 教科横断的に育成する情報活用能力	
II 文部科学省による情報活用能力の育成とICT環境の整備に関する主な取組	… 4
1 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)	
2 第3期教育振興基本計画(教育のICT化に向けた環境整備5か年計画2018～2022年度)	
3 GIGAスクール構想	
III 香川県教育センターによる情報活用能力の育成に関する調査研究	… 5
1 学校におけるタブレット端末の活用に関する調査研究(2014～2015年度)	
2 協働的な学習におけるICTの活用に関する調査研究(2016～2017年度)	
3 どの学校でもできるネットワークを活用した授業実践(2018年度)	
IV 香川県における情報活用能力の育成とICT環境の整備に関する現状	… 6
1 学校における教育の情報化の実態に関する調査(文部科学省)	
2 市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査(文部科学省)	
3 学校支援に関するアンケート(香川県教育センター)	

〈小学校プログラミング教育〉

V 情報活用能力と小学校プログラミング教育	…10
1 小学校におけるプログラミング教育必修化の背景	
2 情報活用能力と小学校プログラミング教育との関係	
3 小学校プログラミング教育のねらい	
4 小学校プログラミング教育の分類	
VI 研修サポート「小学校プログラミング教育の授業づくり」の実施報告	…12
1 研修サポート「小学校プログラミング教育の授業づくり」の概要	
2 研修内容の実際とポイント	
3 受講者のアンケート結果等からみた研修効果	
4 小学校プログラミング教育の全面実施に向けて	

I 学習指導要領における情報活用能力

1 学習の基盤となる資質・能力としての情報活用能力

2017(平成29)年3月及び2018(平成30)年3月に公示され、2020(令和2)年度から順次、全面実施される小学校、中学校及び高等学校の各学習指導要領(*以下、「学習指導要領」とする)では、児童生徒に育むべき資質・能力を、「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」という三つの柱で整理している。

さらに、総則において、情報活用能力を、言語能力や問題発見・解決能力と同様に、学習の基盤となる資質・能力として位置付けている。

各学校においては、児童*の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力(情報モラルを含む。)、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする。

「(※中学校及び高等学校の学習指導要領では「生徒」)小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編」

また、学校のICT環境の整備とICTを活用した学習活動の充実に配慮することを求めている。

情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実に努めること。

「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編」

学習指導要領では、情報活用能力について、次のように定義している。

情報活用能力は、世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力である。

「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編」

そして、情報活用能力の具体的な内容として、次のように示している。

情報活用能力をより具体的に捉えれば、学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて①情報を得たり、情報を②整理・比較したり、得られた情報を分かりやすく③発信・伝達したり、必要に応じて④保存・共有したりといったことができる力であり、さらに、このような学習活動を遂行する上で必要となる⑤情報手段の基本的な操作の習得や、⑥プログラミング的思考、⑦情報モラル、⑧情報セキュリティ、⑨統計等に関する資質・能力等も含むものである。

※下線は、香川県教育センター

「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編」

情報技術が急激な進展を遂げ、日常生活に深く浸透した結果、多種多様な情報が簡単に得られるようになり、インターネットショッピングや動画共有サイト、SNS等の情報技術を駆使したサービスも、当たり前の存在になっている。今後は、このような極めて大量の情報や情報技術そのものを使いこなしていかなければならないだけでなく、未知の課題や問題を解決するために、これから開発されていく新たな情報技術やサービス等を活用したり、あるいは、自分たちで創り出したりすることが求められる。情報活用能力は、Society5.0の時代を生きる子供たちにとって、必要不可欠な資質・能力である。

総則の記述から、情報活用能力は、およそ次の表1のようにまとめることができる。

表1 情報活用能力の具体例のまとめ

資質・能力	想定される具体的な例
①情報の収集	インターネットで情報を検索すること, 新聞や書籍を使って情報を収集すること, フィールドワーク等による調査, 実験・観察, インタビュー, アンケート
②情報の整理・比較	情報の観点別分類, 絵・図・表・グラフ等を用いた情報の整理, 情報の共通点や相違点の比較
③情報の発信・伝達	対象や目的を意識したプレゼンテーション, インターネットや SNS サービスを活用した情報発信
④情報の保存・共有	電子ファイルの保存と管理, クラウドストレージを活用したファイルの共有
⑤情報手段の基本的な操作	キーボードによるテキスト入力, 電子メールやグループウェアを活用したメッセージの送受信, 文書作成アプリや表計算アプリの活用
⑥プログラミング的思考	事象の分解と組み合わせ, 順次処理・繰り返し・条件分岐等の手順の理解, プログラムの作成
⑦情報モラル	自分や他人の情報を大切にする態度, インターネットでのルールやマナー, 健康的な情報メディアとの関わり方の理解
⑧情報セキュリティ	個人情報の管理, コンピュータウイルス等の危険性の理解
⑨統計	平均値や中央値, 最頻値等を用いた情報の特徴や傾向の分析

2 教科横断的に育成する情報活用能力

情報活用能力は, 「学習の基盤である」とともに, 「教科横断的」な視点で育成されるべき資質・能力である。「学習の基盤である」ということは, 教科・領域等に関わらず, いつでも, どこでも必要とされるということであり, 「教科横断的」に育成するということは, 各教科の連携が必要とされるということである。

情報活用能力は, 各教科等の学びを支える基盤であり, これを確実に育んでいくためには, ①各教科等の特質に応じて適切な学習場面で育成を図ることが重要であるとともに, そうして②育まれた情報活用能力を発揮させることにより, ③各教科等における主体的・対話的で深い学びへとつながっていくことが一層期待されるものである。

※下線は, 香川県教育センター

「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 総則編」

総則の記述から, 「教科横断的」な視点は, 次の三つにまとめることができる。

①各教科等の特質に応じて適切な学習場面で育成を図ること

表1に示したような情報活用能力のうち, どの資質・能力をどの教科で, さらに, どの単元で育成するかについて, 教科等の特質(見方・考え方)を考えて検討することが重要となる。

②育まれた情報活用能力を発揮させること

ある教科等の学習活動を通して育まれた情報活用能力を発揮することが必然となる場面を, 別の教科等でも設定し, 子供たちがその有用性を実感しながら活用できるようにすることが重要となる。

③各教科における主体的・対話的で深い学びへとつながっていくこと

②のように, 何度も活用して使いこなすことで情報活用能力が身に付いていれば, 各教科等で設定される, もしくは, 自ら発見して設定する課題に対し, 子供たちが自分で効率的かつ効果的な解決方法や手順を選択して取り組むことができるようになり, 各教科等における主体的・対話的で深い学びにつながっていくと考えられる。

Ⅱ 文部科学省による情報活用能力の育成とICT環境の整備に関する主な取組

Ⅰ 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)

情報活用能力の育成を図るために、文部科学省の「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)において、情報教育推進校(IE-School)とICT活用推進校(ICT-School)が実践的な研究に取り組み、その成果を報告している。※参照 QRコード(1)



(1)

IE-School では、汎用的な資質・能力としての情報活用能力を育成するため、これまで「3観点8要素」と定義されてきた情報活用能力を、「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」という資質・能力の「三つの柱」の枠組で整理し、教科横断的な視点から教育内容の配列を行うことで、単元や授業の設計に生かせるカリキュラム・マネジメントの工夫についてまとめている。

ICT-School では、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善を実現するために、教科等の見方・考え方を働かせる学習活動におけるICT活用のポイントや工夫を整理し、学習履歴のデータを協働的な学習の推進や評価に生かすための方法についてまとめている。

2 第3期教育振興基本計画(教育のICT化に向けた環境整備5か年計画2018~2022年度)

情報活用能力の育成のためには、学校のICT環境整備も必要不可欠となる。平成30年6月に閣議決定された「第3期教育振興基本計画」では、教育政策推進のための基盤整備目標として、次のように示されている。※参照 QRコード(2)

初等中等教育段階について、①情報活用能力の育成、②主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善に向けた各教科等の指導におけるICT活用の促進、③校務のICT化による教職員の業務負担軽減及び教育の質の向上、④それらを実現するための基盤となる学校のICT環境整備の促進に取り組む。



(2)

「第3期教育振興基本計画(目標17)ICT利活用のための基盤の整備」

具体的な整備目標としては、「2018年度以降の学校におけるICT環境の整備方針」として、次のような指標が示されている。※参照 QRコード(3)

- ・学習者用コンピュータを3クラスに1クラス分程度
- ・大型提示装置/実物投影機を100%
- ・指導者用コンピュータを教師1人に1台
- ・統合型校務支援システムを100%
- ・超高速インターネット及び無線LANを100%
- ・ICT支援員を4校に1人



(3)

「教育のICT化に向けた環境整備5か年計画(2018~2022年度)」

3 GIGA*スクール構想(*GIGA = Global and Innovation Gateway for All)

2019年12月13日、「児童生徒向けの1人1台端末と、高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備するための経費」が、令和元年度補正予算案で閣議決定されたことを受けた、「児童生徒1人1台端末、および高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備し、公正に個別最適化された学びを全国の学校現場で持続的に実現させようとする構想」※参照 QRコード(4)の総称である。文部科学大臣メッセージ※参照 QRコード(5)では、「1人1台端末環境は、もはや令和の時代における学校の『スタンダード』」であり、「ハード・ソフトの両面からの教育改革」に取り組むと宣言した。その後、学校・教育委員会の具体的な取組の参考にするために、『教育の情報化に関する手引』の改訂版を公表しており、さらに、年度内に追補するとしている。



(4)



(5)

Ⅲ 香川県教育センターによる情報活用能力の育成に関する調査研究

香川県教育センターでは、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた情報活用能力の育成やICTの活用について、県内の小学校、中学校、高等学校の協力を得て調査研究を進めてきた。

1 「学校におけるタブレット端末の活用に関する調査研究」(2014～2015年度)

本調査研究では、文部科学省の「学びのイノベーション事業」での実践事例を基に、「タブレットPCの特徴と授業での活用」「有効活用のための研修会」「課題とその解決策」をテーマに、県内で先進的に取り組む協力学校との共同研究を進め、タブレットPC活用をサポートする要件を「環境整備」「準備と研修」「授業での活用」に整理し、『ICT活用ハンドブック 授業で役立つタブレットPC』※参照 QRコード(6)として報告書にまとめた。



(6)



2 「協働的な学習におけるICTの活用に関する調査研究」(2016～2017年度)

特に、ICT環境の整備と活用が進んでいる協力学校では、児童生徒の情報活用能力が向上した結果、タブレットPCなどのICTを、教師が教具として活用する「教師主導型」から、児童生徒が文具として活用する「児童生徒実践型」への授業改善が進んでいることが明らかになった。

本調査研究では、協働的な学習における授業づくりのポイントを「教師の協働的な学び」「児童生徒がICTを活用」「ICTの機能を生かした授業」に整理して、協力学校における協働的な学習にICTが効果を発揮した実践を取り上げ、『未来の学びにつながるICTを活用した授業づくり～教師活用型から児童生徒実践型へ～』※参照 QRコード(7)として報告書にまとめた。



(7)



3 「どの学校でもできるネットワークを活用した授業実践」(2018年度)

これまでの調査研究から、ICTを活用することで学習者個々の知識がつながったり、新しく学んだことがこれまでに学んだこととつながったりするなど、「つなぐ」学習過程が効果的であると考えられたことから、ネットワークを活用する方法について、香川県教育センターWebサイト上で実証しようとした。

本調査研究では、児童生徒実践型の授業づくりに向けて、「デジタルコンテンツの作成」「デジタルコンテンツの活用」「ICT活用の基盤となるネットワークの運用」について整理し、各学校のICT環境に応じて実践できるよう提案した。



Ⅳ 香川県における情報活用能力の育成とICT環境の整備に関する現状

Ⅰ 学校における教育の情報化の実態に関する調査※参照 QRコード(8)

文部科学省では、初等中等教育における教育の情報化の実態等を把握し、関連施策の推進を図るため、「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」を実施している。調査基準日は毎年3月1日で、調査項目は、(1)学校におけるICT環境の整備状況(6項目)と(2)教員のICT活用指導力(5項目)である。



(8)

平成30年度の調査結果によると、香川県は、主な6つの指標のうち、3項目で全国平均値を0.1～10.6ポイント下回っていた。

表2 文部科学省「教育の情報化の実態に係る主な指標(概要) 香川県」より抜粋

主な指標 (全学校種)	香川県 平均値	全国 平均値	差
①教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数	5.5人/台	5.4人/台	-0.1
②普通教室の無線LAN整備率	47.9%	41.0%	+6.9
③インターネット接続率(30Mbps以上)	97.3%	93.9%	+3.4
④普通教室の大型提示装置整備率	41.6%	52.2%	-10.6
⑤統合型校務支援システムの整備率	53.6%	57.5%	-3.9
⑥教員のICT活用指導力	70.0%	69.7%	+0.3

Ⅱ 市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査※参照 QRコード(9)

文部科学省では、小学校プログラミング教育が必修となるにあたり、各学校において、令和元年度中に、円滑な実施に向けて最低限必要と考えられる指導体制の基礎*が整えられているかなどについて把握するため、小学校及び義務教育学校(前期課程)を設置する全ての市町村教育委員会を対象に、令和元年11月1日を調査基準日として本調査を実施した。



(9)

香川県では、令和元年度末までに、「各校1人以上の教員が実践的な研修を実施したり、授業実践や模擬授業を実施または予定したりしている *最低限必要と考えられる指導体制の基礎」とした教育委員会の割合は、82.4%で、全国平均の93.5%を11.1ポイント下回っていた。しかし、「実施しておらず、予定もしていない」とした教育委員会はなく、自由記述では、拠点となる学校で行われる授業を近隣小学校の教員研修として公開するなど、積極的に準備を進めている教育委員会があることも分かった。

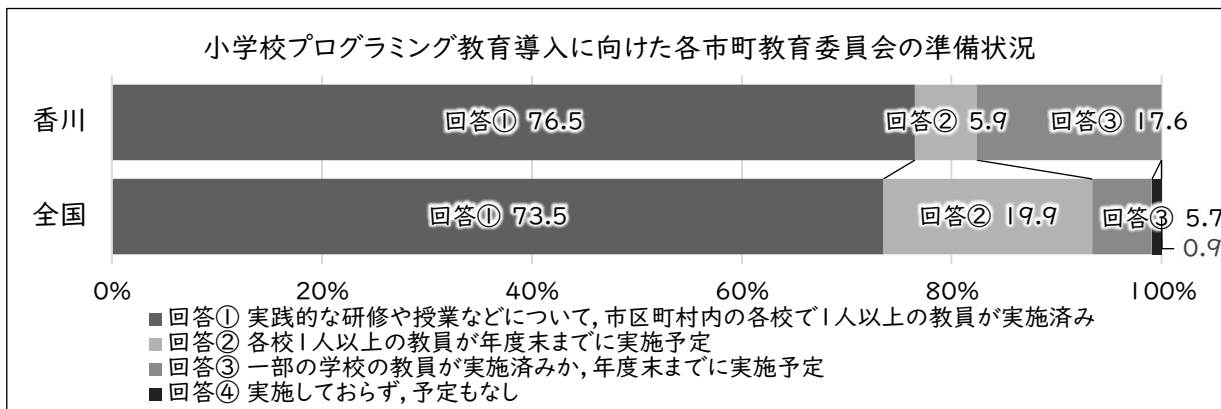


図1 文部科学省「市町村教育委員会における小学校プログラミング教育に関する取組状況等調査」を基に作成

3 学校支援に関するアンケート

香川県教育センターでは、県内の各学校現場の実態等を把握し、調査研究や教職員研修、教育相談等の事業の充実を図るため、「学校支援に関するアンケート」を実施している。調査基準日は毎年12月1日で、学校のICT環境整備状況と教員のICT活用状況等の情報教育に関する調査項目は、5～6項目である。

今年度は、令和元年12月5日～令和2年1月8日の期間に香川県情報教育支援サービス(Web)上のアンケートサービスを利用して調査し、県内の公立の小学校(155校)、中学校(67校)、高等学校(30校)、特別支援学校(8校)から回答を得た。

情報教育に関する項目について、平成30年度の調査結果と比較すると、小・中学校においては、普通教室で使用できるタブレットPCの保有台数を「0台」とした学校が大きく減少している。小学校では、ほぼ半数の学校が「31台以上保有」に、中学校では、ほぼ半数の学校が「21台以上保有」になっている(図2)。高等学校や特別支援学校でもタブレットPCの整備が進められており、全校種を通じてタブレットPCの保有台数が大幅に増加していることがうかがえる。一方で、タブレットPCの使用頻度は、それほど大きく上昇していない。使用頻度の低調な原因が、新規に導入した学校が多いことであると考え、それらの学校での活用が進むことで向上していくものと期待できる。

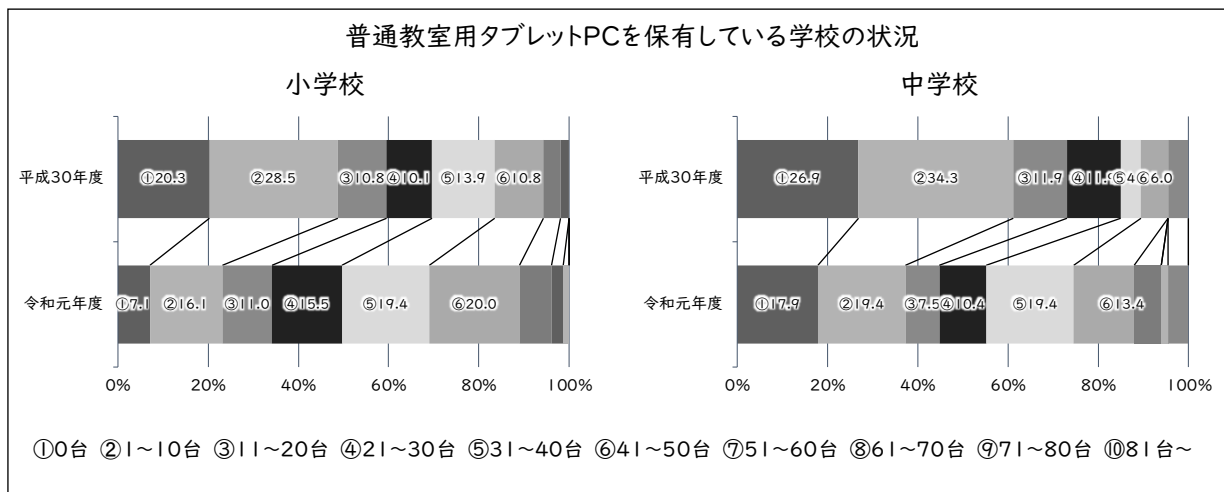


図2 香川県教育センター「学校支援に関するアンケート」の結果を基に作成 (1)

しかし、学習用のノートPC・タブレットPCのネットワーク環境について、普通教室からのインターネット接続の状況を「40台が同時にインターネットに接続できる」と回答しているのは、小学校で約5割、中学校で約4割の学校に留まっている。3～4人までのグループ学習が可能な「10台程度ならば同時にインターネットに接続できる」と回答した学校を含めても、小学校で約8割、中学校で約7割程度である。

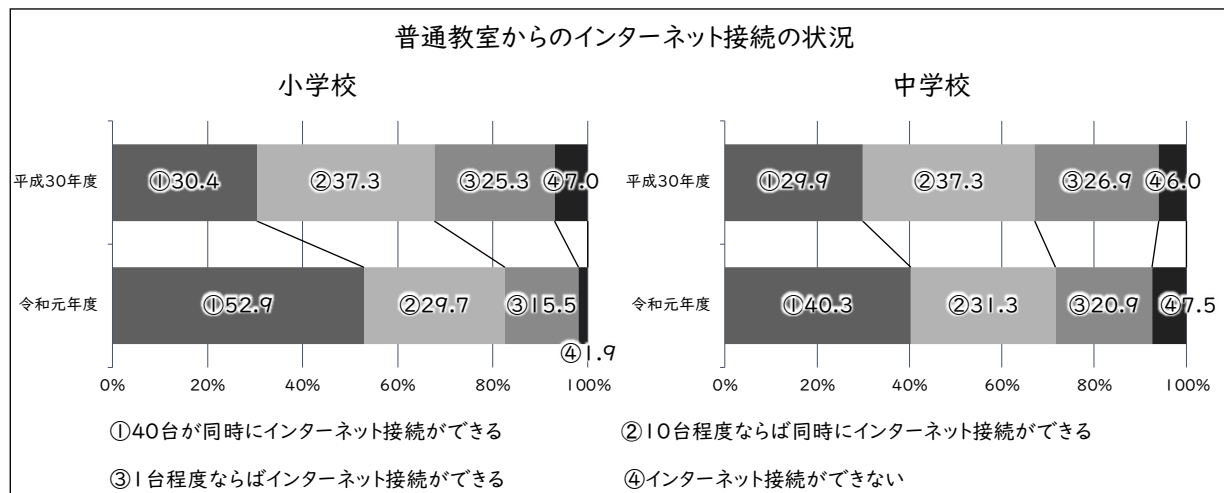


図3 香川県教育センター「学校支援に関するアンケート」の結果を基に作成 (2)

本アンケートでは、小学校プログラミング教育に関する項目についても、小学校ごとに調査している。

令和元年度にプログラミング教育を「計画的に実施した」小学校の割合は、平成30年度の約4倍になり、「実施だけはした」と合わせると、半数以上の小学校でプログラミング教育が実施されている（図4）。

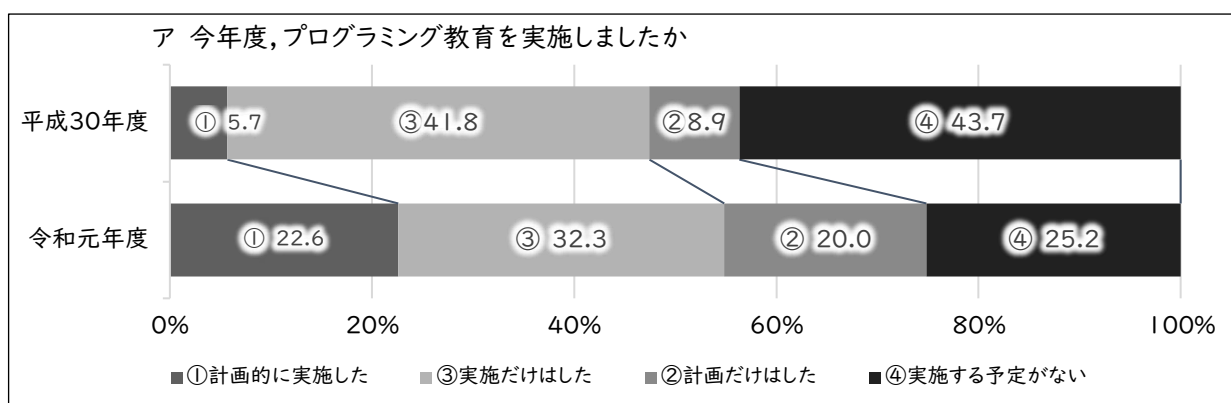


図4 香川県教育センター「学校支援に関するアンケート」の結果を基に作成 (3)

プログラミング教育に関する研修について、「校内の担当者による研修」「校外の講師による研修」の実施または計画をしている学校数は、平成30年度から令和元年度でほぼ倍増している。「校内の担当者が校外の研修に参加」も増えてはいるが、校内の現職教育として研修するスタイルが多いことが分かる（図5）。

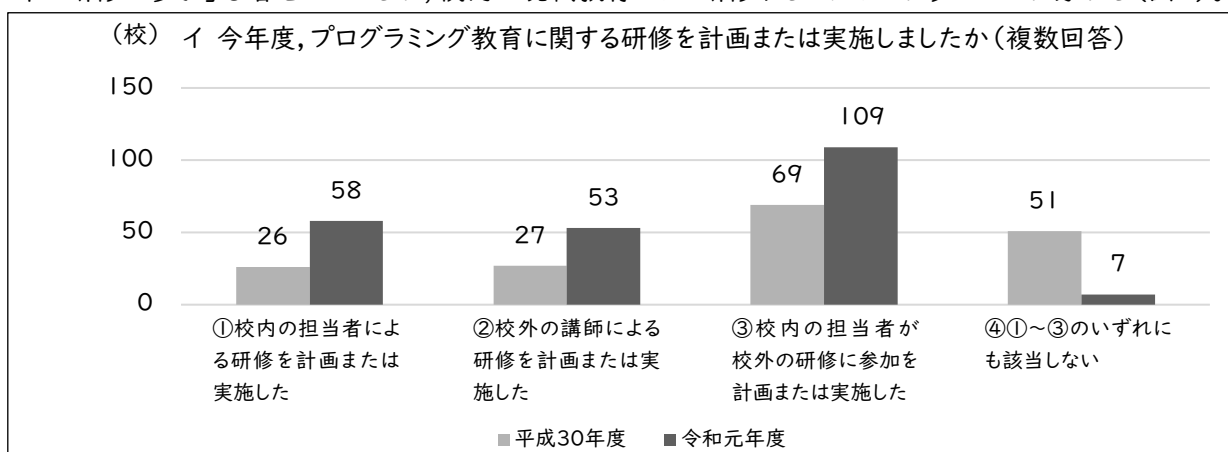


図5 香川県教育センター「学校支援に関するアンケート」の結果を基に作成 (4)

プログラミング教育に関する教材等の購入について、令和元年度では県内の約85%の小学校が「プログラミング教育に関するアプリ（ソフトウェア）の購入を計画または購入した」と回答しており、Scratchに代表される無償のプログラミング教材の導入が進んでいることがうかがえる。しかし、予算確保やメンテナンスが必要な「プログラミング教育に関するコンピュータボードやロボット（ハードウェア）の購入を計画または購入した」と回答した小学校は、平成30年度の7倍になってはいるが、その割合は全体の2割程度である（図6）。

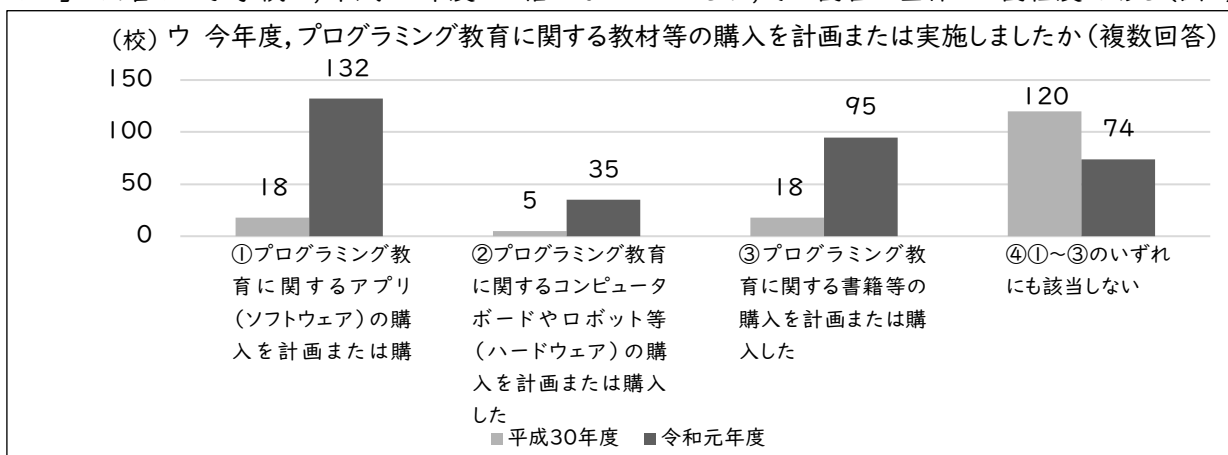


図6 香川県教育センター「学校支援に関するアンケート」の結果を基に作成 (5)



V 情報活用能力と小学校プログラミング教育

I 小学校におけるプログラミング教育必修化の背景

学習指導要領で小学校プログラミング教育が必修化される契機は、2016年4月19日の第26回産業競争力会議において、政府の経済成長戦略の一部として初等中等教育でのプログラミング教育の必修化が盛り込まれたことである。IoT、ビッグデータ、ロボット、人工知能（AI）等の技術革新によるいわゆる「Society5.0」を支える人材の創出という観点から、プログラミング教育が位置付けられた。



(10)

これを受け、文部科学省に「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」が設置され、プログラミング教育の方向性や考え方として2016年6月16日「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）」※参照 QR コード(10)（*以下、「議論の取りまとめ」とする）が公表された。

そこでは、「コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることが目的ではない」ということが強調され、小学校におけるプログラミング教育を次のように定義している。

子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」などを育成するもの

文部科学省「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）」

以降、中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（2016年12月21日）、「小学校学習指導要領（平成29年公示）」（2017年3月31日）、「小学校学習指導要領（平成29年公示）解説総則編」（2017年6月21日）、「小学校プログラミング教育の手引（*以下、「手引」とする）[第一版]」（2018年3月30日）、「手引[第二版]」（2018年11月6日）※参照 QR コード(11) 等が示された。



(11)

2 情報活用能力と小学校プログラミング教育との関係

議論の取りまとめでは、プログラミング教育についても、「知識及び技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」という児童生徒に育むべき資質・能力の三つの柱で整理している。

さらに、手引では、言語能力や問題発見・解決能力と同様に、学習の基盤となる資質・能力として位置づけられた情報活用能力に内包される資質・能力として、図7のように示している。

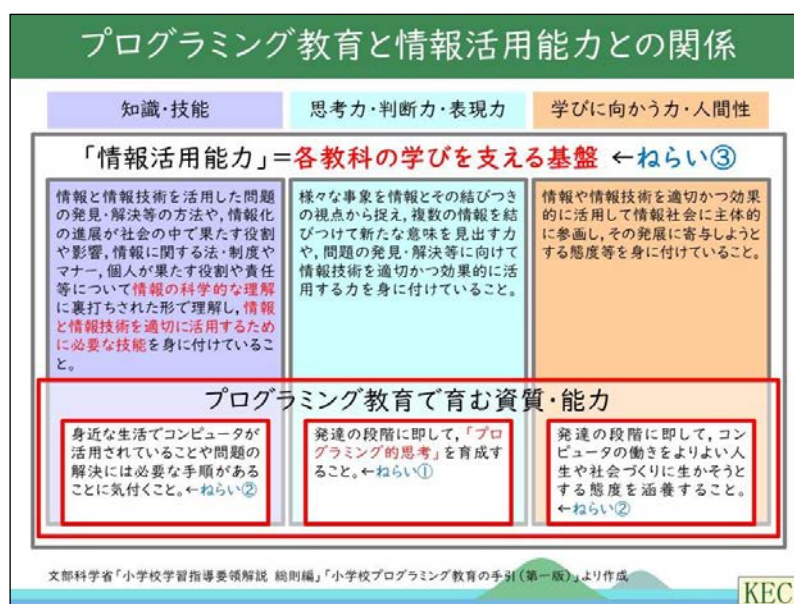


図7 香川県教育センター「小学校プログラミング教育の授業づくり（基礎編）」配布資料

3 小学校プログラミング教育のねらい

手引で解説されている小学校プログラミング教育のねらいは、図8のように整理することができる。

このうち、ねらい①にある「プログラミング的思考」については、次のように定義されている。

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あり、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、記号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力

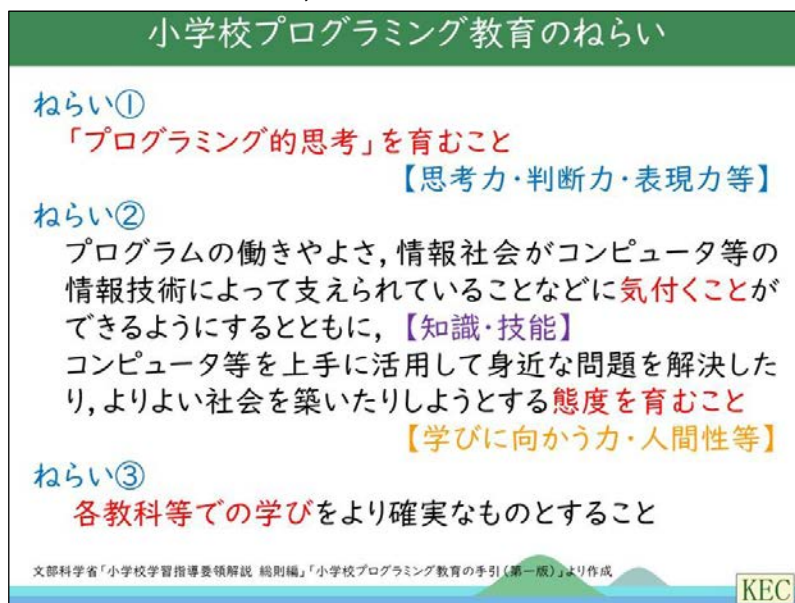


図8 香川県教育センター「小学校プログラミング教育の授業づくり(基礎編)」配布資料

また、ねらい②にある「気付き」や「態度」の例としては、次のようなことが例示されている。

「気付き」の例

- コンピュータは、プログラムで動いていること
- プログラムは、人が作成していること
- コンピュータには、得意なことと苦手なこととがあること
- コンピュータが日常生活の様々な場面で使われており、生活を便利にしていること
- コンピュータに意図した処理を行わせるためには、必要な手順があること

「態度」の例

- 身近な問題の発見・解決に、コンピュータの働きを生かそうとしたり、コンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとしたりする、主体的に取り組む態度
- 他者と協働しながらねばり強くやり抜く態度
- 著作権等の自他の権利を尊重したり、情報セキュリティの確保に留意したりするといった、情報モラルの育成

4 小学校プログラミング教育の分類

プログラミング教育は、学習の基盤となる資質・能力として位置付けられた情報活用能力に内包されるものであることから、教科横断的に展開される。そのため、ねらい③として、「各教科等での学びをより確実なものとする」と示されている。

議論の取りまとめでは、カリキュラム・マネジメントの一環として、「教育課程全体を見渡した中で、プログラミング教育を行う単元を各学校が適切に位置付け、実施していくことが効果的」であり「各学校における子供の姿や学校教育目標、環境整備や指導体制の実情等に応じて、教育課程全体を見渡し、プログラミング教育を行う単元を位置付けていく学年や教科等を決め、地域等との連携体制を整えながら指導内容を計画・実施していくことが求められる」としている。そこで、手引では、小学校の教育課程内で実施されるプログラミング教育を次のように分類している。

- A 学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
- B 学習指導要領に例示されていないが、各教科等の内容を指導する中で実施するもの
- C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
- D クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの

Ⅵ 研修サポート「小学校プログラミング教育の授業づくり」の実施報告

Ⅰ 研修サポート「小学校プログラミング教育の授業づくり」の概要

このような小学校でのプログラミング教育必修化に向けて、教育課程内外における取組や教材など、必要な情報を共有することを目的に文部科学省・総務省・経済産業省が連携して立ち上げたポータルサイトが「未来の学びコンソーシアム」※参照 QRコード(12)である。



(12)

コンソーシアムでは、小学校プログラミング教育の趣旨を説明するとともに、学校等で必要な取組を行う際に参考となるように、実施工程表※参照 QRコード(13)を例示した。それによると、2018年度は、(1)各自治体の特定の学校で先行的に模擬授業を実施すること、(2)必要となるリソース(ICT環境、プログラミング教材、教員支援)を把握することとし、2019年度は、(1)全小学校の特定の教員が模擬授業を実施し、全ての教員が模擬授業に参加してプログラミング教育を体験すること、(2)必要となるリソースの予算要求と確保につなげることとしている。



(13)

香川県教育センターでは、特定の学校で先行的に模擬授業を実施する契機となることを期待して、2018年度の専門研修として、それまでの「さわってみようビジュアルプログラミング研修講座」に加え、「プログラミング教育の授業づくり(基礎編)研修講座」を新規に開講した(2018年7月26日)。受講者の評価はおおむね好評だったが、定員25名の単発の希望研修のみによる研修の効果については、極めて限定的であると考えられた。

そこで、専門研修と同内容の研修を広く受講してもらうため、香川県教育センターの「研修サポート事業」のメニューとして「小学校プログラミング教育の授業づくり(基礎編)」を追加し、市町教育委員会と公立小学校に向けて活用を促すよう周知した※参照 QRコード(14)。



(14)

研修サポート事業とは、香川県下の学校や教育研究団体からの要請に基づき、学校等が必要とする研修や教育課題に対応する研修を教育センター職員が直接学校等に出向いて行うことで、学校力の強化や教職員の資質向上を支援する既存の事業である。

「小学校プログラミング教育の授業づくり(基礎編)」の実施に当たっては、基となった約3時間の専門研修の内容を踏襲するとともに、使用するタブレットPCやプログラミング教材、オンライン環境については、香川県教育センターの備品を各学校等に持ち込んで行えるようパッケージ化した。

標準的な研修項目を図9に、2020年3月末までの実施状況を表3に示す*。(※表3の「その他」とは、小学校以外の研究団体からの申請によるものである。)

実施状況は、前掲の各調査結果にも反映されているように市町によって大きな差がある。

実施回数の多い市町では、設置者である市町の教育委員会が主導し、各学校の研修スケジュールを調整し、実質的に悉皆研修として活用している事例もあった。

CONTENTS
1. なぜ、小学校プログラミング教育の導入か？
2. 小学校プログラミング教育とは？
(1)小学校プログラミング教育と情報活用能力
(2)小学校プログラミング教育のねらい
(3)小学校プログラミング教育で育成する資質・能力
(4)小学校プログラミング教育の分類
(5)小学校プログラミング教育を始めるために
3. プログラミング体験してみましょう！
(1)アンプラグド・プログラミング
(2)ビジュアル・プログラミング
(3)ロボット・プログラミング
(4)IoTブロックの活用
(5)シングルボードコンピュータの活用



図9 香川県教育センター「小学校プログラミング教育の授業づくり(基礎編)」配布資料

実施回数の少ない市町では、各校に派遣されているICT支援員や校内の情報教育担当教員によって、すでに基礎的な研修を終えており、授業実践が進んでいる事例もあった。

各学校では、夏季休業中に半日の研修として実施した学校や授業日の放課後に通常の研修の一部として実施した学校など、実施形態も多様であった。

また、同内容の研修を2018年度と2019年度の初任者研修（小学校教諭）において実施している。

表3 香川県教育センター「小学校プログラミング教育の授業づくり(基礎編)」実施状況 2018年7月26日～2020年3月31日(予定を含む)

実施主体	小学校	市町教育委員会	その他	計	基本/専門研修※	合計
回数(のべ)	39	3	3	45	5	50
人数(のべ)	805	39	73	917	218	1135

※香川県教育センターが集合研修として同内容で実施した2018・2019年度の初任者研修(小学校教諭)及び専門研修

2 実際の研修内容とポイント

実際の研修内容とポイントについて、配布資料の抜粋に解説を加えてまとめた。

(1) 小学校プログラミング教育導入の背景

研修の導入部分では、政府がSociety5.0と呼ぶ新たな時代に必要とされる資質・能力を子供たちに身に付けさせるべき学校教育において、教員は責任ある立場だということへの気づきをねらいとしている。

身の回りの生活用品の一覧を示して「この中でインターネットにつながっていないモノはどれでしょうか?」と問いかけて、すでにSociety5.0が到来しつつあることをイメージする。

さらに、政府の広報動画を視聴し、主人公の「未来が楽しみでしょ?」の台詞から簡単にディスカッションを行う。

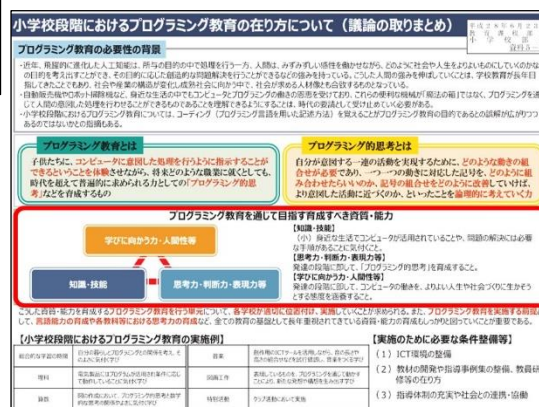
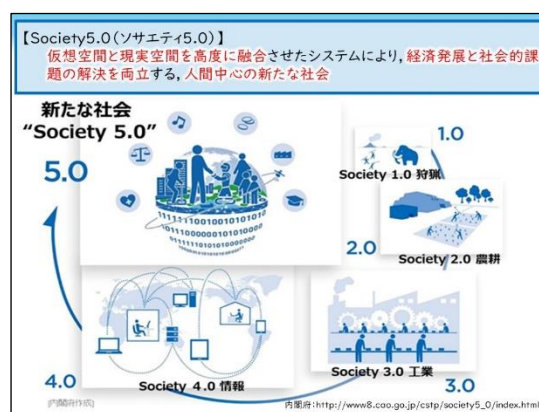
教員が、社会の急激な変化に対する恐怖や不安といったネガティブなイメージだけではなく、「予測困難な時代を生きる子供たちのために、学びを変えなければいけない」といったポジティブなイメージを抱くことを期待している。

ポイント

Society5.0を生きる子供たちに必要とされる資質・能力を育てる学びを提供するのは、私たち教員の責務である。プログラミング教育は、その入り口の一つである。

(2) 小学校プログラミング教育の目的とねらい

議論の取りまとめの資料を基に、情報活用能力は、学習指導要領において、言語能力、問題発見・解決能力と並び学習の基盤となる資質・能力とされ、資質・能力の三つの柱で整理できることや、プログラミング教育は、情報活用能力の一分野であることへの理解を期待している。



プログラミング教育の目的は、子供たちにコーディングを教えることではなく、新たに定義された「プログラミング的思考」などを育成するものであることを強調している。

ポイント

プログラミング教育は、コーディングをさせることが目的ではないので、教員のコーディングの知識や経験は最重要事項ではない。ただし、新しく定義された「プログラミング的思考」については、深い理解が必要である。

小学校プログラミング教育で育成することが一つのねらいとされている「プログラミング的思考」については、基本的に、手引等で表現されている定義を基に論理的思考の一つとして解説している。

ただし、「プログラミング的思考」については、議論の取りまとめでも、「いわゆる『コンピューショナル・シンキング』の考え方を踏まえつつ、プログラミングと論理的思考との関係を整理しながら提言された定義である」と補説されていることから、基となった概念である「コンピューショナル・シンキング（計算論的思考）※参照 QR コード(15)」について紹介することもある。

また、子供たちのより具体的な学習場面を想定して、次のように解説することもある。

「創造的な問題解決学習（Creative-Problem Based Learning）の場面で、継続的な試行錯誤の繰り返しによって、協働的な合意形成に向かって発揮される、論理的思考力」のこと。

二つ目のねらいとして、「知識・技能」としての「気付き」と「学びに向かう力・人間性」としての「態度」について解説している。

「気付き」については、後述するアンブラグドの学習活動のみでは、手引で例示されているような視点からの気付きを得ることは難しく、実際にコンピュータに意図した処理を行うように指示するというプログラミングの体験とセットにすべきであることを強調している。

「態度」については、「涵養する」とされているように、その育成のためには、教科横断的な視点からのカリキュラム・マネジメントによる体系的で継続的な学習が大切なことを強調している。

ポイント

プログラミング教育における子供の「気付き」は、アンブラグド活動と実際のプログラミング体験とが関連して生まれるものである。また、「態度」の涵養には、体系的で継続的な情報活用能力の育成が必要である。

小学校プログラミング教育で育む資質・能力

思考力・判断力・表現力 ←ねらい①

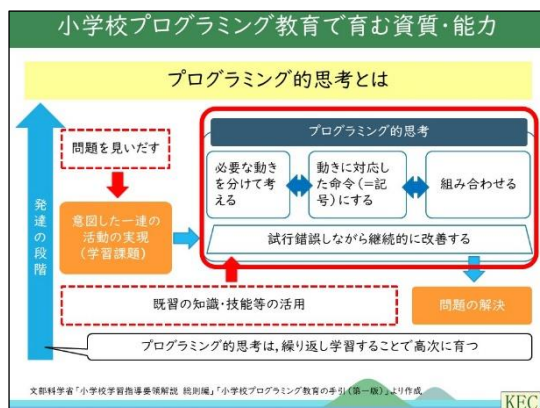
発達の段階に即して、「**プログラミング的思考**」を育成すること

プログラミング的思考とは

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あり、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、記号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**力

文部科学省「小学校学習指導要領解説 総則編」「小学校プログラミング教育の手引（第一版）」より作成

KEC



(15)

小学校プログラミング教育で育む資質・能力

知識・技能 ←ねらい②

身近な生活でコンピュータが活用されていることや問題の解決には必要な手順があることに**気付く**こと

- コンピュータは**プログラムで動いている**こと
- プログラムは**人が作成している**こと
- コンピュータには**得意なことと苦手なこと**があること
- コンピュータが日常生活の様々な場面で使われており、**生活を便利にしている**こと
- コンピュータに意図した処理を行わせるためには**必要な手順がある**こと

文部科学省「小学校学習指導要領解説 総則編」「小学校プログラミング教育の手引（第一版）」より作成

KEC

小学校プログラミング教育で育む資質・能力

学びに向かう力・人間性 ←ねらい③

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

- 身近な問題の発見・解決に、**コンピュータの働きを生かそう**とし、コンピュータ等を上手に活用してよりよい**社会を築いていこう**とし、主体的に取り組む態度
- 他者と**協働**しながら**強くなり抜き**る態度
- 著作権等の自他の権利を尊重したり、情報セキュリティの確保に留意したりするといった、**情報モラルの育成**

文部科学省「小学校学習指導要領解説 総則編」「小学校プログラミング教育の手引（第一版）」より作成

KEC

(3) 小学校プログラミング教育の分類

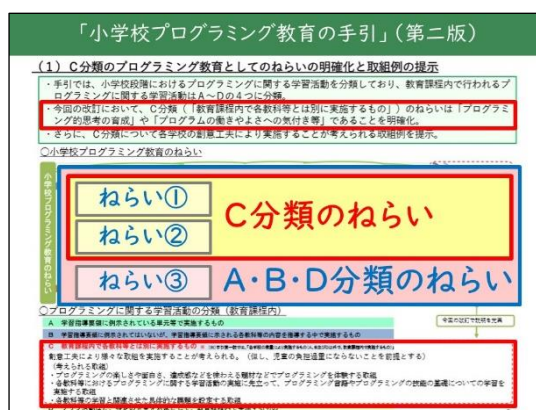
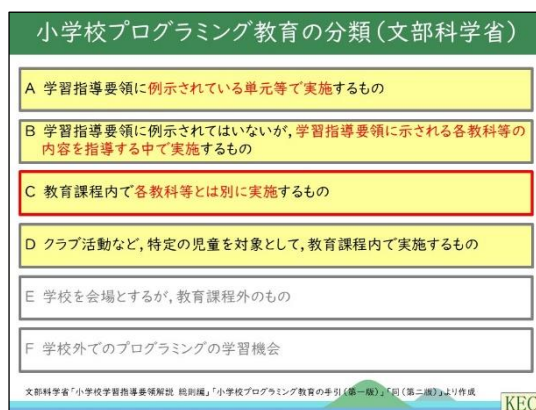
手引の「第一版」と「第二版」との決定的な違いは、C分類とされるプログラミング教育のねらいの明確化である。これにより、三つ目のねらいである「教科等での学びをより確実なものとする」との達成にこだわらない創造的な授業実践が可能となっていることについて解説している。

各教科の学習内容が高度に体系化されているために、プログラミング教育のねらいであるプログラミング的思考の育成と教科の学びのねらいを同時に達成することが困難なことについては、先行実践で明らかになっていた。

そこで、適切なカリキュラム・マネジメントによって各学校の教育課程に位置付けられてさえいれば、自由で創造的なプログラミング教育の実践が可能であるということを示した画期的なものであることを強調している。

ポイント

手引[第二版]におけるC分類の明確化は、創造的な授業実践を可能にするものであると同時に、各学校のカリキュラム・マネジメント力が問われているものである。



(4) 小学校プログラミング教育を始めるために

プログラミング体験を始める前に、研修のゴールとして、「先生方ご自身がプログラミングの体験を楽しんでください。『おもしろい!』と実感することができたら、次に、教室で子供たちが活動する様子を思い浮かべてください。それができれば、すぐに実践できます。」と伝えている。

ポイント

「準備と実践の5つのステップ」で示したサイクルを循環させることで、授業実践を推進することができる。



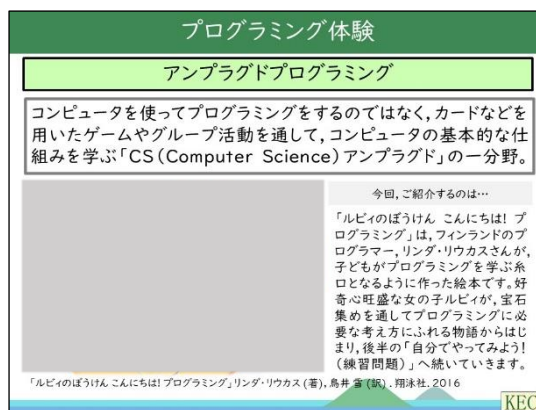
(5) プログラミング体験(アンプラグドプログラミング)

コンピュータを使ったプログラミング体験ではなく、ゲームやグループ活動を通して、コンピュータの基本的な仕組みを学ぶ「CS (Computer Science) アンプラグド」の一分野として紹介している。

英語で道案内をする学習活動を想定した体験では、意図的に命令カードの意味やスタートの設定を曖昧なままに実行する体験をすることで、人間とコンピュータのよさの両方に気付く言葉がけの大切さについて強調している。

ポイント

アンプラグドプログラミングは、プログラミング的思考に気付かせるという点では有効である。ただし、「コンピュータに意図した処理を行うよう指示する」ことにはならない。



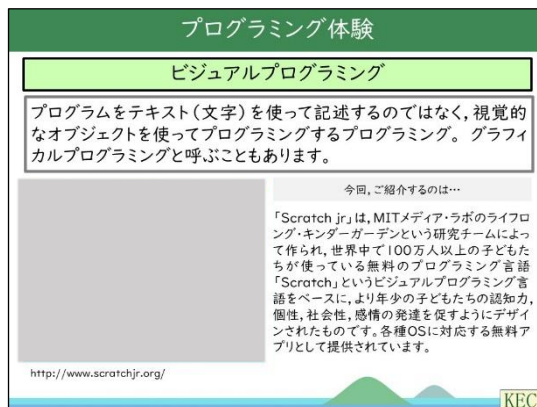
(6) プログラミング体験(ビジュアルプログラミング)

視覚的なオブジェクトを使ってプログラミングするビジュアルプログラミングの代表的なツール「Scratch」の年少児版の「Scratch jr」を使ったプログラミング体験である。

動的でストーリー性のあるプログラムを作る低学年の国語教材での活用例を紹介している。

ポイント

ビジュアルプログラミングは、プログラミング体験としても有効である。ただし、画面内で終始する。

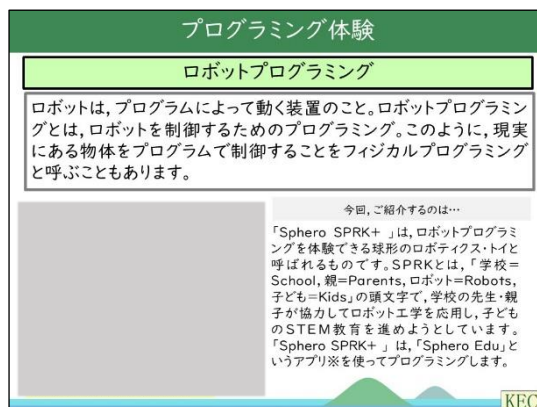


(7) プログラミング体験(ロボットプログラミング)

試行錯誤しながら最も盛り上がるプログラム体験である。現実にある装置をプログラムで制御することは想像以上に難しく、慣性や摩擦等の物理的な法則、装置の個体差や床面等の周囲の状況によって実行結果が左右されることから、センサーの必要性に気付くこともできる。

ポイント

現実にある装置をプログラムで制御するロボットプログラミングは、難易度は高いが、発展性がある楽しい。



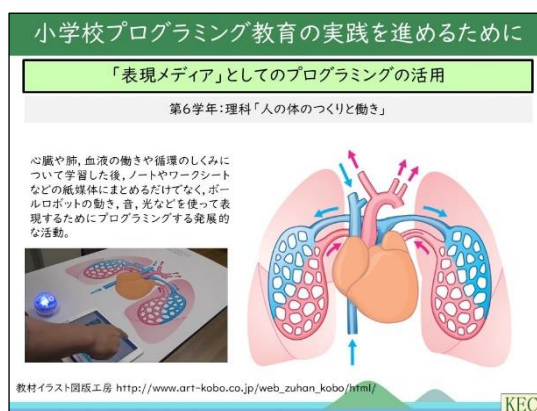
(8) 「表現メディア」としてのプログラミング

「情報メディア」「伝達メディア」「表現メディア」というメディアの三つの機能のうち、「表現メディア」としてのプログラミングの活用について解説している。

実験や観察の困難な理科の単元で、学習したことを表現する場面でのロボットプログラミングを紹介している。

ポイント

プログラミングは、表現の手段としても有効である。



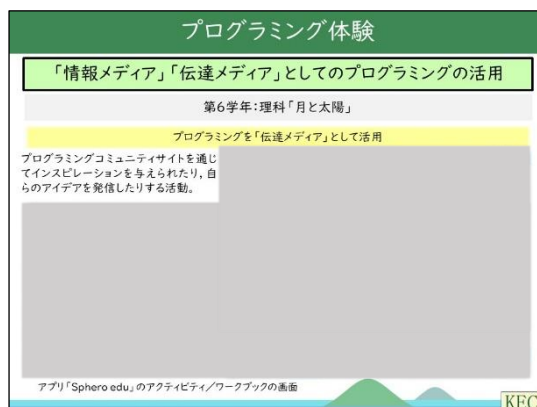
(9) コミュニケーションの手段としてのプログラミング

「情報メディア」「伝達メディア」「表現メディア」というメディアの三つの機能のうち、「情報メディア」「伝達メディア」としてのプログラミングの活用について解説している。

多くのプログラミングアプリはコミュニティサイトを備えており、適切なオンライン環境があれば、コミュニティサイトを通じて、プログラミングという共通言語でインスピレーションを与えられたり、自らのアイデアを発信したりするコミュニケーション活動が可能となる。

ポイント

プログラミングは、それを共通言語とすることで、コミュニケーションの手段として有効である。



(I) シングルボードコンピュータの活用

汎用性と拡張性がある多機能、さらに、比較的廉価なため学校教育に導入しやすいと思われる教育用シングルボードコンピュータについて解説している。

ポイント

十分な数のプログラミング教材を短期間で廉価に導入するために、教育用シングルボードコンピュータは、有力な選択肢の一つである。



(II) IoTブロックの活用

香川県内の小学校において令和2年度から使用される教科書が採択された。そのうち、学習指導要領に例示され、A分類としてプログラミング体験を実施することになる第6学年の理科の教科書では、IoTブロックと呼ばれる教材が取り扱われていることについて解説している。

ポイント

教科書と全く同じ教材を使う必要はないものの、同等以上の学習を可能にする教材を確保しておくべきである。



3 受講者のアンケート結果等からみた研修効果

図10は、研修サポート「小学校プログラミング教育の授業づくり」を受講し、アンケートに回答した510名（回収率55.0%）の教員の教職経験年数ごとの人数の割合を示している。

図11は、受講者が、研修全体について「4:大変参考になった」「3:参考になった」「2:参考になかった」「1:まったく参考にならなかった」の4段階で評価した人数の割合を示している。

図11から、回答のあった受講者の98%が、「4:大変参考になった」「3:参考になった」と評価していることが分かる。

また、「3:参考になった」と評価した受講者は、教職経験年数の長い受講者に偏っているのではないかと予想していたが、教職経験年数ごとの人数の割合とほぼ一致しており、教職経験年数による差異は全く見られなかった。

「不安が解消した」「とにかく楽しかった」「子供たちもきくと喜ぶ」「もっと自分で勉強したい」などのポジティブな感想だけでなく、「実践するための教材のリストアップや年間計画を立てるためのカリキュラム・マネジメントを急がなくては…」といった課題解決に向けた感想も多く、小学校プログラミング教育必修化について教員の理解を深め、必要な取組を促すという研修目的を効果的に達成することができたと考える。

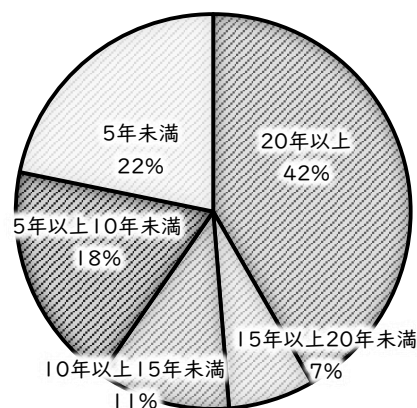


図10 受講者の教職経験年数の割合

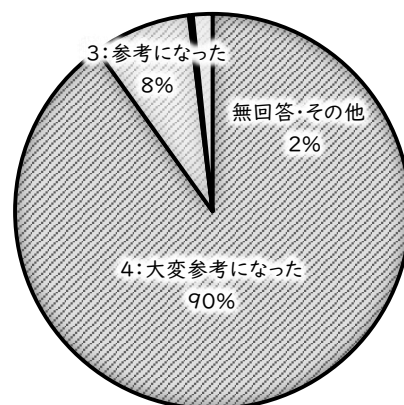


図11 受講者による研修の評価の割合

4 小学校プログラミング教育の全面実施に向けて

(1) ICT環境の整備の視点

IVにあるように、香川県におけるICT環境の整備に関する現状は、十分ではない。地域や学校による格差の問題は全国的な傾向であり、香川県も例外ではない。ICT環境の整備に関しては、単純にタブレットPC等の端末の整備台数やインターネット回線の有無だけでなく、学校現場での授業実践のためにストレスなく使える状態で整備されているかどうかが必要な視点になる。

ポイント

プログラミングアプリ等を十分に活用するためには、適切なブラウザによるインターネット環境が必要

現状では、インターネットを閲覧するためのブラウザとして、インターネットエクスプローラー (IE) が既定となっている学校は、かなり多いが、IEは開発元でもあるマイクロソフト社が利用しないことを推奨している。

しかし、学習者用コンピュータは、設置者である市や町の業務用ネットワーク並みか、それと同等のルールで厳しく管理されており、簡単に設定を変えることは難しいことが多い。



例えば、Scratchは、最新版であるScratch3.0ではIEをサポートしていない。別途、Scratchアプリが提供されているため、インターネットを介さずにオフラインで使うことは可能である。しかし、オフラインでは、Scratchをはじめ多くのプログラミング環境の特徴であるコミュニティ機能は使えない。

プログラミング教育で使われるプログラミング環境の全ての機能を活用するためには、適切なブラウザによるインターネット環境が必須である。

ポイント

外部機器を使ったフィジカルプログラミングには、USBメモリ等によるデータのやり取りが必要

学校ではセキュリティの観点から、教員の校務用コンピュータでのUSBメモリ等によるデータの移行が原則的に許可されていない。さらに、学習者用コンピュータでも許可されていない場合が多い。

その場合、シングルボードコンピュータ等の外部機器をUSBケーブルでコンピュータと接続し、ブラウザやプログラミングアプリで作成したプログラムをダウンロードしたり転送したりすることはできない。無線による通信 (Bluetooth) でやり取りすることもできるが、その機能も使えない場合がある。例えば、第6学年の理科の単元「電気の利用」では、A分類としてプログラミングをする場面が想定されている。具体的には、手回し発電機を使って発電した電気をコンデンサに蓄電し、電気を別のもの (熱や光、音など) に変換することを学習した後、それをプログラミングで制御する活動が加わっている。





こうした学習は、ビジュアルプログラミングによってコンピュータのディスプレイ上でシミュレーションするだけでは完結せず、ハードウェアを利用して実際に音や光、熱や動きで確かめる活動がなければ成立しない。

プログラミング教育では、外部機器と接続してデータのやり取りのできる環境が必須である。

ポイント

適切なプログラミング教育用教材を確保するためには、十分な情報収集や試用が必要

上述のようなICT環境整備の現状では、プログラミング教材の選定と予算確保、導入後のメンテナンスに関わるノウハウについての情報収集が大切になる。十分に試用する機会を確保することも有効である。

(2) 教員の授業づくりの視点

学習指導要領が全面実施となる2020(令和2)年度の小学校では、新たに必修化されたプログラミング教育の実施状況が注目されることになるだろう。小学校の教員は、自分自身の学習経験としても、児童への指導経験としてもあまりなく、不安なままに授業実践に取り組んでいかなければならない。

プログラミング教育が小学校でも必修化される最大のポイントは、日本の全ての児童がプログラミングを体験できるということにある。児童がプログラミングと幸せな出会い方ができるようにしなければならない。

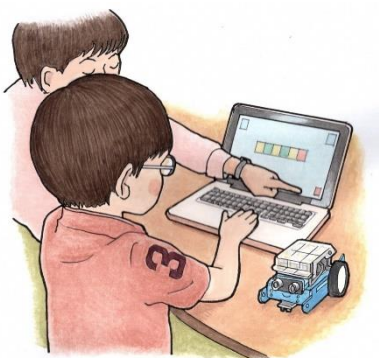
小学校プログラミング教育の授業づくりのための研修内容として示した「小学校教員が行うべき準備と実践の5つのステップ」にもあるように、まずは、小学校教員が、自分自身と児童たちの「楽しい」という感覚を大切に授業実践を進めることが期待されている。

そこで、プログラミング教育の授業づくりの視点として、次のようなものを挙げる。

ポイント

まずは、プログラミングの楽しさを実感できる「A・C分類中心」のカリキュラム・マネジメントを!

プログラミング教育の年間計画等の作成に当たっては、多くの学校で、手引におけるプログラミング教育のA分類及びB分類を念頭に、既存の教科の年間計画を基に作成することが考えられるが、現状では、小学校第1学年から第6学年までの積み上げ型のカリキュラムを作成することは困難である。



プログラミング教育のねらいの一つである「教科での学びをより確実なものとする」との達成にこだわることも、それぞれの教科でその教科の特質である「見方・考え方」を働かせて論理的思考力や問題発見・解決能力等を高める学習活動に取り組むことの方が優先されるべきである。

そこで、手引においてねらいが明確化されたC分類の授業実践を通じて、プログラミングとのよい出会いや楽しさを実感できるようにするカリキュラム・マネジメントが大切である。

教科でのプログラミング教育の計画は、A分類を最優先し、B分類については、各学校の実情に合わせて実験的な実践を積み重ねていくような計画が望ましいと考える。



ポイント

プログラミング教育の授業づくりには、創造性を育む学習者中心の視点を！

これまでの学校の授業の多くは、学習指導案という、それこそ授業の流れを教員がプログラミングしたものに基づいて行われてきた。そうした授業でのICT活用は、教員が教具として活用する「教師主導型」であった。しかし、児童生徒が文具として活用する「児童生徒実践型」へと確実に変化してきている。この流れは、1人1台端末で個別最適化された学びに向かう令和の時代に一層進むだろう。

プログラミング環境Scratchの開発チームの一人であるミッチェル・レズニック氏は、その著書※参照 QRコード(16)で「Creative Learning (創造的な学び) ※参照 QRコード(17)」という教育理念を提唱し、そこで必要とされる「創造的思考力」の育成には、「プロジェクト(Projects)」「情熱(Passion)」「仲間(Peers)」「遊び(Play)」という4つの「P」が必要だとしている。

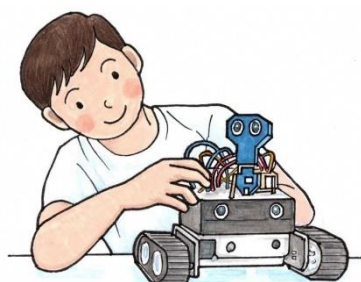
プログラミング教育の授業づくりには、創造性を育む学習者中心の学びの視点が必要不可欠になる。小学校で新しく取り組むプログラミング教育が、中学校や高等学校で充実させようとしている教科横断的な学びであるSTEAM教育※参照 QRコード(18)に上手くつながることを期待したい。



(16)



(17)



(18)

本発表資料でも使用している「UD デジタル教科書体」は、デジタル教科書をはじめとした ICT 教育の現場に効果的なユニバーサルデザイン書体です。学習指導要領に準拠し、書き方の方向や点・ハライの形状を保ちながらも、太さの強弱を抑え、ロービジョン（弱視）、ディスレクシア（読み書き障害）に配慮したデザインで、リーダビリティについてのエビデンス（科学的根拠）も取得しました。また、2016年度より施行された障害者差別解消法の理念にも基づき設計されています。

<https://www.typebank.co.jp/feature/uddkyo/>

