

小学校プログラミング教育に関する教職員研修の在り方についての一考察
～授業実践に対する教職員の認識に焦点を当てて～

目 次

【要旨】	1
1. 研究の背景	1
(1) 学習指導要領改訂とプログラミング教育	1
(2) 文部科学省が示すプログラミング教育	2
(3) プログラミング教育の先行実施状況	6
(4) プログラミング教育に対する教職員の認識	7
2. 研究の目的	8
3. 研究の方法	8
(1) 予備調査の実施	8
①調査の方法	8
②対象及び実施時期	9
③研修設計	9
④結果と考察	16
ア 選択式項目の結果と考察	16
イ 記述式項目の結果と考察	17
(2) 本調査の実施	19
①調査の方法	19
②対象及び実施時期	20
③研修設計	20
4. 結果と考察	20
(1) 研修講座の満足度と内容理解について	20
(2) 受講者が参考になったと感じた研修内容について	22
5. まとめと今後の課題	24
(1) 小学校プログラミング教育に関する研修における教職員の認識	24
(2) 教職員研修の在り方の検討	24
①演習と講義の繋がりを意識した総合的な研修設計	24
②目的に応じた研修内容の検討	25
③受講者が主体となる研修設計	25
(3) 今後の課題	25
【参考・引用文献】	26

小学校プログラミング教育に関する教職員研修の在り方についての一考察 ～ 授業実践に対する教職員の認識に焦点を当てて ～

島根県教育センター 研究・情報スタッフ 共同研究

【 要 旨 】

小学校プログラミング教育が導入され、令和元年度時点で既に90%以上の自治体が教職員研修を行っている。しかし、授業実践に対して不安を抱いている教職員が未だ多くいる現状である。そこで本研究は、自らが授業を設計し実践することができるような教職員研修の在り方を検討することを目的とし、そのために、本教育センターで行っている研修講座内容と、研修受講者の授業実践に対する認識との関連性を調査した。

その結果、「事例」に関する内容が、受講者の「実践」に対する認識に大きく作用していることが分かった。また、演習を中心とした体験活動が、未知の学習内容に対しての分かりやすさを生み、結果として授業実践意欲を高めることが示唆された。これらの結果を総合的に踏まえ、小学校プログラミングに関する教職員研修の在り方について考察した。

【キーワード：小学校プログラミング教育 教職員研修 授業実践 意識調査】

1. 研究の背景

(1) 学習指導要領改訂とプログラミング教育

学習指導要領の改訂の方向性について審議した中央教育審議会の答申（2016年12月中央教育審議会）では、情報化やグローバル化により社会が大きく変化していくことが述べられている。特に情報化については、人工知能AI等の技術革新に関連して、将来、今ある仕事の半数近くが自動化されるという研究者の予測も書かれている。一方、人工知能がいかに進化しようとも、それが行っているのは与えられた目的の中での処理であり、人間は感性を豊かに働かせながら、どのように社会や人生をよりよいものにしていくかという目的を自ら考え出すことができることも述べられている。人間の強みとして、目的に応じて必要な情報を自ら見いだしたり、答えのない課題に対して多様な他者と協働しながら納得解を見いだしたりすることができること等が挙げられている。また、教育において重要なことは、子どもたち一人一人が予測できない変化に受け身で対処するのではなく、主体的に向き合って関わり合い、その過程を通して、自らの可能性を發揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となっていけるようにすることと示されている。

これからの時代に求められる資質・能力として、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（2016年6月プログラミング教育に関する有識者会議）には、以下の3点が示されている（一部抜粋）。

①情報を読み解く

- ・情報化が進展する社会において求められる情報活用能力（世の中の様々な事象をその結びつきとして捉えて把握し、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）の基盤となるのも、こうした読解力である。

②情報技術を手段として使いこなしながら、論理的・創造的に思考して課題を発見・解決し、新たな価値を創造する

- ・これからの時代を生きていく子どもたちには、ますます身近となる情報技術を効果的に活用しながら、複雑な文脈の中から読み解いた情報を基に論理的・創造的に考え、解決すべき課題や解決の方向性を自ら見だし、多様な他者と協働して新たな価値を創造していくための力が求められる。
- ・子どもたちが、情報技術を効果的に活用しながら、論理的・創造的に思考し課題を発見・解決していくためには、コンピュータの働きを理解しながら、それが自らの問題解決にどのように活用できるかをイメージし、意図する処理がどのようにすればコンピュータに伝えられるか、さらに、コンピュータを介してどのように現実世界に働きかけることができるのかを考えることが重要になる。

③感性を働かせながら、よりよい社会や人生の在り方について考え、学んだことを生かそうとする

- ・人間に備わるみずみずしい感性は、現実の物事を捉えながら、それを超えて想像を膨らませたり、相手の感情や考えに思いを馳せたりまだ見ぬ未来の社会や人生の在り方について思いを巡らせたり、まだ存在しないものをつくりだすために創造的に考えたりすることを可能とする。

これらから、学校教育において、子どもたちが将来どのような職業に就くとしても普遍的に求められる資質・能力を育てていくことが求められていることが分かる。また、小学校段階におけるプログラミング教育は、特定の技術や個別のプログラミング言語を身につけることを目的としているのではなく、論理的・創造的に思考したり、課題を発見・解決したりするような力が求められている。

(2) 文部科学省が示すプログラミング教育

小学校プログラミング教育の導入については、中央教育審議会における学習指導要領の改訂に向けた議論の中や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（以下、有識者会議）において詳細な議論が行われてきた。

有識者会議「議論の取りまとめ」では、プログラミング教育で育む資質・能力について、各教科等で育む資質・能力と同様に、資質・能力の「三つの柱」（「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」）に沿って整理し、発達の段階に即して表1のように育成すると示している。

表1 プログラミング教育で育む資質・能力

資質・能力の三つの柱	育成目標
知識・技能	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
思考力・判断力・表現力等	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
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

また、資質・能力の「三つの柱」のうち、プログラミング教育で育む「知識及び技能」については、有識者会議「議論の取りまとめ」において、小・中・高の学校段階において表2のように育成すると示されている。

表2 小・中・高の学校段階における「知識及び技能」

学校段階	育成目標
小学校	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づくこと
中学校	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
高等学校	コンピュータの働きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすること

中央教育審議会の答申を受けて、文部科学省は小学校学習指導要領総則を告示した。小学校学習指導要領総則（2017年3月文部科学省）では、まず「教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」の中で、情報活用能力を言語能力や問題発見・解決能力等と並ぶ学習の基盤となる資質・能力として位置付けている。さらに、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」の中で、各教科等の指導に当たって配慮する事項としてプログラミング教育に関連して以下のように示してある（一部抜粋）。

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等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を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器等の教材・教具の適切な活用を図ること。あわせて、各教科等の特質に応じて、次の学習活動を計画的に実施すること。

ア 児童がコンピュータで文字を入力する等の学習の基盤として必要となる情報手段の基本的な操作を習得するための学習活動

イ 児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動

また、小学校においては特に、「情報手段の基本的な操作の習得に関する学習活動及びプログラミングの体験を通して論理的思考力を身に付けるための学習活動を、カリキュラム・マネジメントにより各教科等の特質に応じて計画的に実施する必要がある」こと、「子供たちが将来どのような職業に就くとしても時代を越えて普遍的に求められる『プログラミング的思考』（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)を育むため、小学校においては、児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を計画的に実施すること」も示されている。同時に、小学校プログラミング教育のねらいは「プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではなく、論理的思考力を育むとともに、プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていること等に気づき、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度や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する態度等を育むこと、さらに、教科等で学ぶ知識及び技能等をより確実に身に付けさせること」としている。

このように、小学校におけるプログラミング教育とは、学習の基盤となる情報活用能力を育成する中で、算数科、理科、総合的な学習の時間等を中心に、学校の教育目標や児童の実態等に応じ、工夫してプログラミング教育を導入することが求められている。

「プログラミング的思考」について、「小学校プログラミング教育の手引」では、コンピュータを動作させることに即して次のように考えるよう示してある。「コンピュータに自分が考える動作をさせるためには、①コンピュータにどのような動きをさせたいのかという自らの意図を明確にした上で、まず、②コンピュータにどのような動きをどのような順序でさせればよいのかを考えます。この際、意図した一連の動きが、一つ一つの動きをつなげたものであることを理解する必要があります。そして、③一つ一つの動きに対応する命令(記号)が必要であることを理解し、コンピュータが理解できる命令(記号)に置き換えた上で、④これらの命令(記号)をどのように組み合わせれば自分が考える動作を実現できるかを考えます。さらに、⑤その命令(記号)の組合せをどのように改善すれば自分が考える動作により近づいていくのかということも試行錯誤しながら考えていきます。」

さらに具体例として「コンピュータで正三角形をかこうとする場合」についてコンピュータが理解できる(用意されている)命令を組み合わせ、それをコンピュータに命令することを考えるよう示されている。

このように、「プログラミング的思考」とは「論理的に考えていく力」であり、思い付きや当てずっぽうで命令の組合せを変えるのではなく、うまくいかなかった場合には、どこが間違っていたのかを考え、修正や改善を行い、その結果を確かめるよう児童に指導することが求められている。

また、「プログラミング的思考」を育成する際の留意点として、「プログラミング的思考」はプログラミングの取組のみで育まれたり、働いたりするものではなく、「思考力、判断力、表現力等」を育む中に「プログラミング的思考」の育成につながるプログラミング体験を計画的に取り入れ、位置付ける必要があることが示されている。これらは、各学校において、プログラミングによってどのような力を育てたいのかを明らかにし、必要な指導内容を教科等横断的に配列して、計画的、組織的に取り組むこと、さらに、その実施状況を評価し改善を図り、育てたい力や指導内容の配列等を見直していくこと、つまり「カリキュラム・マネジメントを通じて取り組むこと」が求められている。「カリキュラム・マネジメント」に取り組む中で、特に教員に求められているのが、

「プログラミング教育によって児童にどのような力を育むのかを考え、そのための場面や授業を設計し、そして目指す力を児童に育むことができたのかを見取る」といったことである。その上で、企業・団体や地域等の専門家と連携し協力を得る（外部の人的・物的資源を活用する）ことは極めて有効とされている。

小学校プログラミング教育については、「小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類（表3）と指導の考え方」が次のように示されている。

表3 小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

分類	概要
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、学習指導要領に示される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	クラブ活動等、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの
E	学校を会場とするが、教育課程外のもの
F	学校外でのプログラミングの学習機会

A分類及びB分類は、学習指導要領に例示されているかいないかの違いはあるが、どちらも各教科等での学びをより確実なものとするための学習活動としてプログラミングに取り組むものとしている。

C分類は、学習指導要領に示されている各教科等とは別にプログラミングに関する学習を行うものであり、「プログラミング的思考」の育成、プログラムのよさ等への「気付き」やコンピュータ等を上手に活用しようとする態度の育成を図ること等をねらいとした上で、「プログラミングの楽しさや面白さ、達成感等を味わえる題材を設定する」、「各教科等におけるプログラミングに関する学習活動の実施に先立って、プログラミング言語やプログラミングの技能の基礎について学習する」、「各教科等の学習と関連させた具体的な課題を設定する」こともでき、各学校の創意工夫を生かした取組が期待されるとしている。但し、C分類の実施に際しては、児童の負担過重とならない範囲で実施することが前提であることに留意する必要がある。

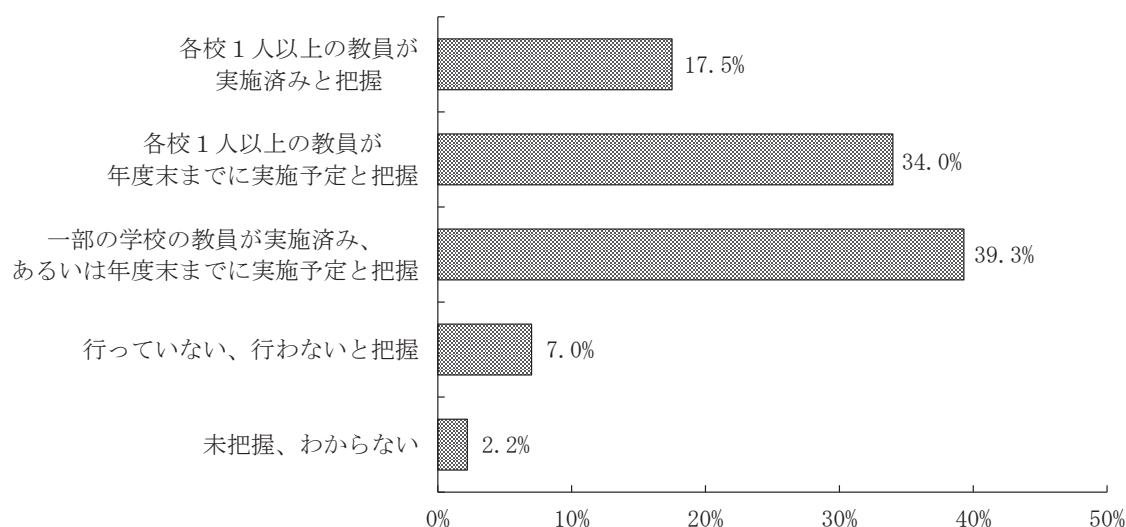
D分類は、教育課程内で、クラブ活動等特定の児童を対象として実施されるものとしている。

E分類及びF分類は、学校の教育課程に位置付くものではないが、地域や企業・団体等においてこれらの学習機会が豊富に用意され、児童の興味・関心等に応じて提供されることが期待される場所であり、各学校においても、児童の興味・関心等を踏まえ、こうした学習機会について適切に紹介する等、相互の連携・協力を強化することが望まれるとしている。

このように、文部科学省は、プログラミング教育について、学習指導要領に例示した単元等はもちろんのこと、多様な教科・学年・単元等において取り入れることや、教育課程内において、各教科等とは別に取り入れることも可能としており、児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動を行うことを求めている。また、教育課程外での様々な場面での実施についても、児童の興味・関心等を踏まえ、学習機会が提供されることを期待している。

(3) プログラミング教育の先行実施状況

文部科学省が行った全国調査（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調査（2019年文部科学省））の結果（一部抜粋）を図1に示す。図1は、問3「貴教育委員会が設置する小学校等におけるプログラミング教育の授業の実践や模擬授業の実施状況・予定について、次の回答項目より当てはまるものを一つ選択してください。」の回答結果である。（選択1：各校一人以上の教員が授業の実践や模擬授業を実施済と把握している。選択2：令和元年度末までには各校1人以上の教員が授業の実践や模擬授業を実施する予定であると把握している。選択3：一部の学校の教員が授業の実践や模擬授業を実施済、または、一部の学校の教員が令和元年度中に実施する予定であると把握している。選択4：授業の実践や模擬授業は実施されていない、かつ、令和元年度末までにも実施される予定はないと把握している。あるいは、一部の学校を把握しているが、それらのいずれの学校でも授業の実践や模擬授業は実施されていない、かつ、令和元年度末までにも実施される予定はない。）



調査対象：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（特別区、学校組合を含む）

調査時点：令和元年11月1日現在

調査方法：①市町村教育委員会・・・都道府県教育委員会を經由して調査を依頼
②指定都市教育委員会・・・文部科学省より直接依頼

図1 質問「小学校等における授業実践や模擬授業の実施状況・予定【選択】」

一部の学校を含め実施予定の割合は7割程度と高い結果にはなっているが、実際に授業実践や模擬授業を実施した学校は17.5%程度に留まっている。また、「行っていない、わからない」といった学校が9.2%いることもわかる。令和元年度時点の調査であるため、先行実施にあたる時期ではあるが、全面実施に向けた見通しが立っていない学校が少なからずある状況である。

この調査では、小学校プログラミング教育の研修の実施・実施予定の状況も報告されており、約69%の教育委員会が各校1人以上の教員に実践的な研修が実施されているとなっている。さらに、約19%の教育委員会が年度末までに各校1人以上の教員に実践的な研修が実施される予定と

把握していると回答している。一方、約12%の教育委員会は、一部の学校の教員が実施済み・実施予定と把握している等と回答している。教員研修の面でみれば、令和元年度時点において、多くの学校に研修の機会が提供されていることが窺える。

これらの調査結果から、令和元年度時点において、プログラミング教育の授業実践の割合は低いものの、教員研修の機会が多く提供されていることから、令和2年度の全面実施に向けて準備をしている状況であると考ええる。一方、研修内容についての調査はされていないため、各市町村教育委員会がどのような内容の研修を行っているかまでは把握できない。模擬授業等を含む授業を実施することを前提とした研修であれば、その後の授業実施につながるが、単にプログラミングソフトの体験で留まっている研修であれば、既存の教科の中でどのようにプログラミングを取り入れていけばよいかかわからず、授業の実施につなげるのが難しいのではないかと考える。

(4) プログラミング教育に対する教職員の認識

プログラミング教育の実施にあたり、教職員の意識に着目した調査がある。図2、図3は東京都の教職員に対して行った「プログラミング教育に対する意識調査」(2019年教育ネット)の報道資料である。

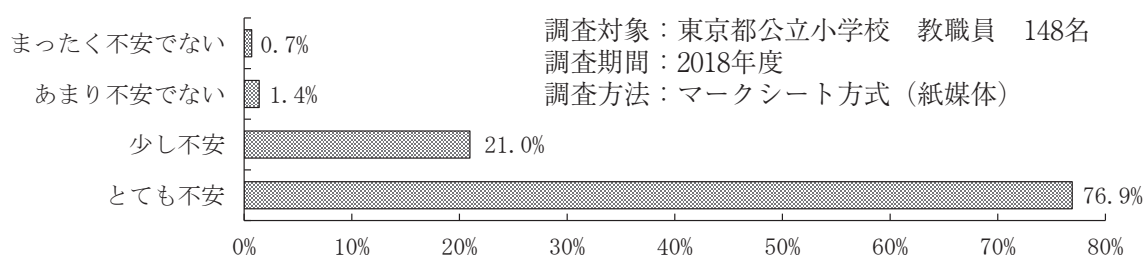


図2 質問「ご自身で実施することに不安がありますか」

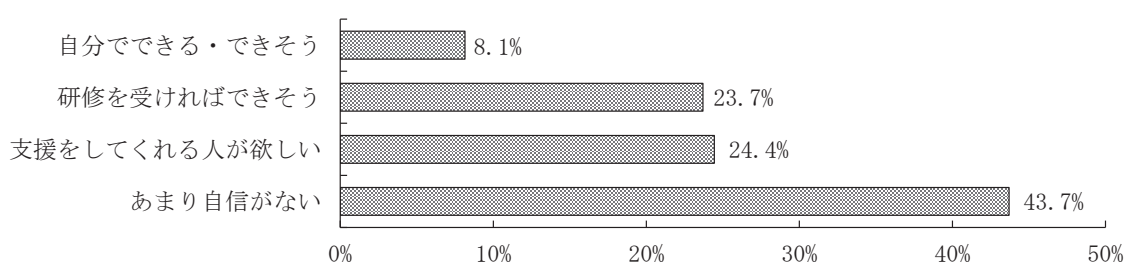


図3 質問「パソコンやロボット等を用いたプログラミング教育の授業や指導ができそうですか」

図2の調査結果から、約97.9%の教職員が「授業の実施に不安を感じている」といった旨の回答をしている。また、図3の「パソコンやロボット等を用いたプログラミング教育の授業や指導ができそうですか」という質問に対して、「自分でできる、できそう」と回答した者は僅か約8.1%であり、その他は、「研修を受ければできそう」、「支援してくれる人が欲しい」「あまり自信がない」といった回答であった。これらの状況は、島根県においても例外ではなく、2019年度実施の

小学校プログラミング教育講座における事前アンケートでも同様の記述が多く見受けられた。具体的には、「難しいというイメージが強い」「プログラミングについて何も知らないので何から取り組めばいいか分からない」「実際の授業のイメージがつかめない」等の記述があった。

これらの調査結果から、学校教育において実際に授業を行うとなると、授業者の理解や認識といった面についても課題があることが分かった。そこで本研究では、学校や児童の実態等に応じて授業者自らがプログラミングの授業を設計し実践することができるような教職員研修の在り方を検討する。そのために、小学校プログラミング教育の授業実践に対して、教職員がどのような認識をもっているのか、また、どのような内容の研修がその認識に変化を与えるのか、そしてその変化はどのようなものなのかを具体的に調査・検討する。

2. 研究の目的

小学校プログラミング教育に関する研修において、どのような内容が受講者の授業実践に対する認識に影響を与えているのかを調査するとともに、受講者自らが授業を設計し実践することができるような教職員研修の在り方を検討する。

3. 研究の方法

まずは、予備調査を実施し意識調査の方法及び内容を検討する。その後、決定した方法を用いて本調査を行う。

(1) 予備調査の実施

①調査の方法

調査方法として、表4に示す研修を行った直後に受講者一人一人に対して質問紙調査を行った。用いた質問紙は、表5に示す本教育センターが全ての出前講座で行っているものを使用した。質問紙の記述式回答項目③④⑤については、KH Coder（樋口耕一2020）を用いたテキスト分析を行った。

表4 小学校プログラミング教育に関する研修（島根県教育センター）

形態	研修講座名	実施数	研修時間
出前講座 要請訪問	令和元年度 小学校プログラミング教育講座	複数回 ※学校等の要望に応じて実施	120分

表5 質問紙の項目（予備調査）

質問番号	質問項目	回答項目
①	教職経験年数	・選択式 <input type="checkbox"/> 1～5年目 <input type="checkbox"/> 6～10年目 <input type="checkbox"/> 11～20年目 <input type="checkbox"/> 21年目以上
②	今回の研修講座は満足できるものでしたか	・選択式 <input type="checkbox"/> 満足である <input type="checkbox"/> 概ね満足である <input type="checkbox"/> あまり満足でない <input type="checkbox"/> 満足でない
③	(②で回答した)理由をお書きください	・記述式
④	今回の講座の内容は、今後の教育活動に活用できるものでしたか。どのような場面で活用できそうか、ご記入ください	・記述式
⑤	今回の研修や、島根県教育センターが実施する出前講座全般に対してご意見・ご要望等あれば記入してください	・記述式

②対象及び実施時期

対象は、出前講座・要請訪問で依頼のあった学校等の所属教職員135名、時期は2019年（令和元年）6月～2020年（令和2年）3月に実施した12講座において行った（表6）。

表6 対象：小学校プログラミング教育に関する研修（島根県教育センター）

月日	対象者	研修形態	実施場所	受講者数(名)
6月13日	雲南市立西日登小学校 教職員	出前講座	雲南市立西日登小学校	7
8月20日	出雲市立高浜小学校 教職員	出前講座	出雲市立高浜小学校	14
8月21日	飯南町立頓原小学校 教職員	出前講座	飯南町立頓原小学校	7
8月28日	津和野町立青原小学校 教職員	出前講座	津和野町立青原小学校	9
10月2日	奥出雲町教育研究会研修会 教職員	要請訪問	奥出雲町立仁多中学校	13
10月16日	知夫村立知夫小中学校 教職員	出前講座	知夫村立知夫小中学校	9
10月28日	奥出雲町立鳥上小学校 教職員	出前講座	奥出雲町立鳥上小学校	7
12月6日	隠岐の島町 各小学校担当教職員	要請訪問	隠岐の島町立西郷小学校	7
1月15日	出雲市立多伎小学校 教職員	要請訪問	出雲市立多伎小学校	12
1月17日	海士町 各小学校教職員	要請訪問	海士町立福井小学校	20
1月24日	江津市 各小学校教職員	要請訪問	江津市立高角小学校	21
3月2日	奥出雲町立阿井小学校 教職員	要請訪問	奥出雲町立阿井小学校	9

③研修設計（小学校プログラミング教育講座）

研修を設計するにあたり、大きく分けて講義・演習の二部構成とした。

講義は、文部科学省「小学校プログラミング教育の手引」(第二版:平成30年11月)に沿って行った。

これは「小学校プログラミング教育の手引」が、教員がプログラミング教育に対して抱いている不安を解消し、安心して取り組んでいけるようにすることが大きなねらいとして作成されているからである。そのため、学習指導要領や同解説で示している小学校段階におけるプログラミング教育についての基本的な考え方等を、より具体的にかつ分かりやすく（できる限り専門用語を用いずに）解説されており、プログラミング教育のねらいやどのような授業が期待されているのかをイメージしやすい内容になっている。しかしながら、「小学校プログラミング教育の手引」は全69ページに及ぶため、限られた研修時間の中でより研修効果を高めるため、要旨を読み取り、鳥根県の現状を加味したうえで講義を行った。表7に講義内容(項目)を示す。

表7 小学校プログラミング教育講座における講義内容（鳥根県教育センター）

順	内容（項目）
①	小学校学習指導要領改訂のスケジュール
②	小学校プログラミング教育導入の背景（社会の変化、児童生徒の実態）
③	世界各国の小学校にあたる学年で実施されているプログラミング教育の実態
④	平成29年告示学習指導要領、同解説の記述
⑤	小学校教材整備指針の記述
⑥	小学校プログラミング教育のねらい
⑦	小学校プログラミング教育で育む資質・能力（「知識及び技能」、小・中・高のつながり、「思考力、判断力、表現力等」、プログラミング的思考、「学びに向かう力、人間性等」）
⑧	小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類
⑨	FAQ（支援について、未来の学びコンソーシアム、学習評価について、実践事例について）

演習は、文部科学省が示す「小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類」の「A分類」(学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの)から算数科(第5学年)と理科(第6学年)を、「B分類」(学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの)から国語科(第2学年)を行った。

これは、A分類は学習指導要領に例示されており、例えば理科(第6学年)については、「身の回りには、温度センサー等を使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気づき、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御する等といったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するといったことが考えられる。」のように具体的に記述してあるため、受講者が授業のイメージを持ちやすいからである。また、小・中のプログラミング教育のつながりという点で見た時に、A分類に位置付けられている学習は、中学校技術・家庭科(技術分野)における指導項目とも関連が持たせてあるため、小学校段階のプログラミングに関する学習において確実に実施しておくべきだと考えたからである。表8に演習内容を示す。

表8 小学校プログラミング教育講座における演習内容（島根県教育センター）

研修内容	取り扱った内容（概要）
演習1	「プログラミングに関する学習活動例①」 ・第2学年国語科～ことばで絵を伝えよう～模擬授業体験 ・聞く人に分かりやすい順序で説明する ・お絵かきゲーム
演習2	「プログラミングに関する学習活動例②」 ・第5学年算数科～正多角形～模擬授業体験 ・正多角形の性質をもとに様々な正多角形をかく ・プロゲルを使用
演習3	「プログラミングに関する学習活動例③」 ・第6学年理科～電気の利用～模擬授業体験 ・思い通りの動作となるようにブロックの組み合わせを改善する

研修は、学校に出向く形で実施し、時間は講義30分、演習90分の計120分とした。

ここからは、研修内容の詳細について述べる。まず講義については、なぜ小学校にプログラミング教育が導入されるのかを明確にするために、「小学校学習指導要領改訂のスケジュール」、「小学校プログラミング教育導入の背景（社会の変化、児童生徒の実態）」、「世界各国の小学校にあたる学年で実施されているプログラミング教育の実態」から始まる構成とした（図4）。

はじめに | 指導要領の記述 | 資質・能力 | 分類 | FAQ/まとめ

学習指導要領改訂の全体像をとらえる①

社会の変化

【キーワードの一例】

- IoT：社会のあらゆる事象・情報がデータ化、ネットワークを通じて自由にやり取り可能に
- ビッグデータの活用：集まった大量のデータを分析し、新たな価値を生む形で利用可能に
- 人工知能(AI)：与えられた目的の中で、想像を超える高速な処理が可能に

→ 変化していく社会の中で、**人間の強みを生かしていくことが学校教育の役割。**
(=よりよい社会と幸福な人生を自ら創り出す資質・能力を育成すること)

図4 講義：プログラミング教育導入の背景（出前講座プレゼンテーション資料）

はじめに | 指導要領の記述 | 資質・能力 | 分類 | FAQ/まとめ

学習指導要領改訂の全体像をとらえる③

世界のプログラミング教育は？

小学校にあたる学年で必修化している国

国	実施時期	年齢	時数
ハンガリー	2003～	6歳～	0.5時間程度/週
ロシア	2009～	6歳～	?
イングランド	2014～	5歳～	1時間程度/週
オーストラリア	2016～	5歳～	?
フィンランド	2016～	7歳～	算数の一部として
日本	2020～	6歳～	教科横断的に

→ 学校裁量や州による実施という形になると実施国はさらに増える。(インド、米国、ポルトガル、エストニア等)

図5 講義：世界のプログラミング教育導入状況（出前講座プレゼンテーション資料）

急速なスピードで変化していく社会の中で、児童生徒にどのような資質・能力を育てていけば良いのか、Society5.0をキーワードとした内閣府の動画コンテンツ「すぐその未来編」を使用しながら、平成29年告示学習指導要領改訂の背景も含めて解説した。また、日本のみならず世界各国の小学校にあたる学年で実施されているプログラミング教育の実態について、文部科学省委託事業「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」（平成27年3月）を基に解説し、日本は教科横断的な取組として小学校プログラミング教育が導入されることを確認した（図5）。

平成29年告示学習指導要領と同解説には、プログラミング教育について、「教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成」において情報活用能力の育成について触れた後、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」において情報手段を活用するために必要な環境整備に触れた。これらについて確認すると共に、小学校整備指針にもプログラミング教育用ハードウェア・ソフトウェアに関する整備に言及してあることにも触れ、必要な整備が文部科学省

から指針として示されていることを確認した（図6）。

つづいて、小学校プログラミング教育のねらいについて取り上げた（図7）。平成29年告示学習指導要領に基づいて、各教科等で育む3つの資質・能力、「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」と同様に示されていること、さらに、各教科等の内容を授業で指導する中で実施する場合には、教科での学びをより確実なものとすることを確認した。さらに、3つの資質・能力について詳しく取り上げて解説しているが、「思考力、判断力、表現力等」に関連して「プログラミング的思考」というキーワードが示されている。

有識者会議においては「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」と説明してあるが、受講者に分かりづらい状況が予想されたため、「小学校プログラミング教育の手引」に示されている「コンピュータで三角形をかこうとする場合の実行方法」を具体例として、これらを論理的に考える例として示している。また、この時点では「プログラミング的思考」という言葉の理解に重きを置かず、演習等の体験を通して、実感として「プログラミング的思考＝論理的に考えること」を理解するように進行した（図8）。

はじめに	指導要領の記述	資質・能力	分類	FAQ/まとめ
小学校教材整備指針				
教科等	機能別分類	整理番号	例示品名	目安番号
学校全体で共用可能な教材	道具・実習用具教材	14	教習機	①
		15	紙折機	①
		16	製本機	①
		17	ラミネート作成機	①
		18	巻き尺	③
		19	ストップウォッチ	③
		20	ソフト収納戸棚	②
		21	A/V機器保管戸棚	②
		22	キーボード・マウス	②
		23	プログラミング教育用ソフトウェア・ハードウェア	⑧
		24	プログラミング教育用ソフトウェア・ハードウェア	⑧
		25	プログラミング教育用ソフトウェア・ハードウェア	⑧
		26	プログラミング教育用ソフトウェア・ハードウェア	⑧
		27	プログラミング教育用ソフトウェア・ハードウェア	⑧

“新規”として『プログラミング教育用ソフトウェア・ハードウェア』が追加。
“整備目安”数は、『とりあげる指導内容等によって整備数が異なるもの』

図6 講義：小学校教材整備指針（出前講座プレゼンテーション資料）

はじめに	指導要領の記述	資質・能力	分類	FAQ/まとめ
プログラミング教育で育む資質・能力 <small>手引:P9</small>				
【知識及び技能】				
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。				
【思考力、判断力、表現力等】				
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。				
【学びに向かう力、人間性等】				
発達の段階に即して、コンピュータの動きを、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。				

図7 講義：プログラミング教育で育む資質・能力（出前講座プレゼンテーション資料）

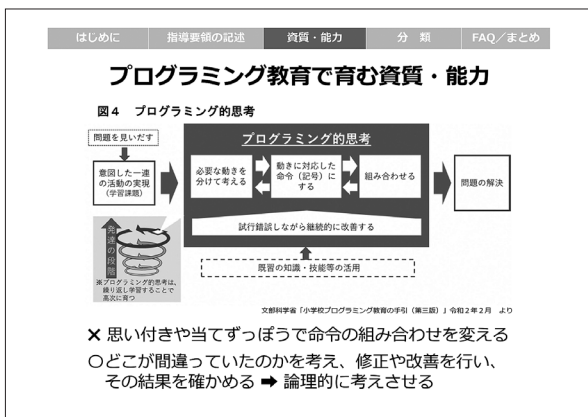


図8 講義：プログラミング的思考について（出前講座プレゼンテーション資料）

はじめに	指導要領の記述	資質・能力	分類	FAQ/まとめ
小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類				
教育課程内のプログラミング教育				
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				
算数[第5学年] B図形(1) 正多角形 理科[第6学年] A物質・エネルギー(4) 電気の利用 総合的な学習の時間：情報に関する探究的な学習				
B: 学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの				
例：①音楽[第3～6学年]：様々なリズムパターンを組み合わせて音楽をつくることをプログラミングを通して学習する場面 ②社会[第4学年]：都道府県特産を組み合わせて47都道府県を見付けるプログラムの活用を通して、その名称と位置を学習する場面 ③家庭[第6学年]：自動放送機に組み込まれているプログラムを考える活動を通して、放送について学習する場面 ④総合的な学習の時間：課題について探求して分かったことなどを発表（プレゼンテーション）する学習場面				
→A・Bとも各教科等での学びをより確実にするための学習活動				

図9 講義：小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類（出前講座プレゼンテーション資料）

小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類については、学校で行うべき教育課程内の取組（A～D分類）と教育課程外の取組（E～F分類）を明確にするように解説した（図9）。受講者の多くが、報道等によって見る機会が多い企業等の取組がプログラミング教育と認識している様子が見られたため、学校で行うべきことを明確にする必要があったためである。

最後に、FAQとして、本研修後にプログラミング教育に関する情報を得ることができるWebサイトについての情報や、A分類やB分類における教科の指導の中で行うプログラミング教育についての学習評価はその教科の評価規準に準ずること、先行実践事例として他県の実践例等を紹介し、小学校プログラミング教育についての基本的な知識について理解を促した。

演習は、B分類 国語科（第2学年）「ことばで絵をつたえよう」を最初に行うこととした。

「小学校プログラミング教育の手引」には、「学習指導要領では児童がプログラミングを体験することを求めており、プログラミング教育全体において児童がコンピュータをほとんど用いないということは望ましくないことに留意する必要があります。」とある。しかし同時に、「コンピュータを用いずに行う『プログラミング的思考』を育成する指導については、これまでに実践されてきた学習活動の中にも、例えば低学年の児童を対象にした活動等で見いだすことができます。」としている。また、有識者会議「議論の取りまとめ」においても、プログラミング教育で育む資質・能力については「発達の段階に即して」と示してある。これらのことから、A分類（算数科：第5学年、理科：第6学年）より前に行うことができる実践例としてコンピュータを使わずにプログラミング的思考を育成する指導例として、国語科（第2学年）を取り上げることにした。

この演習では、単元「ことばで絵をつたえよう～聞く人に わかりやすいじゅんじょで せつめいする～」において、教科のねらい「聞き手に分かるように、絵をかく順序を詳しく話すことができる」の達成を目指す（図10）。児童が、自分の意図した絵がどのような言葉で伝えたら正確に伝わるのか、どのような順序で説明したらよいのかを論理的に考えることで、プログラミング的思考の育成にせまることができる授業の一例として提示、受講者には模擬授業形式を通して体験してもらうことにした。演習の様子を図11に示す。

つづいて、コンピュータを使ったプログラミング的思考を育成する指導例として、A分類 算数科（第5学年）「正多角形」、A分類 理科（第6学年）「電気の利用」を取り上げた。

算数科（第5学年）の演習では、小学校学習指導要領（平成29年告示）解説に示してある「プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第5学年〕の「B図形」の（1）における正多角形の

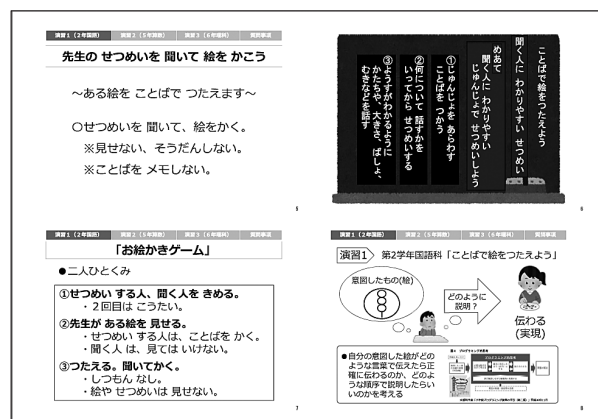


図10 演習①：国語科（第2学年）配布資料（島根県教育センター出前講座）

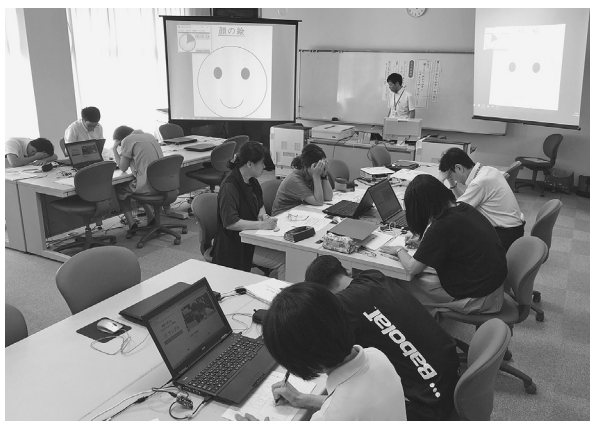


図 11 演習①：国語科（第2学年）研修の様子

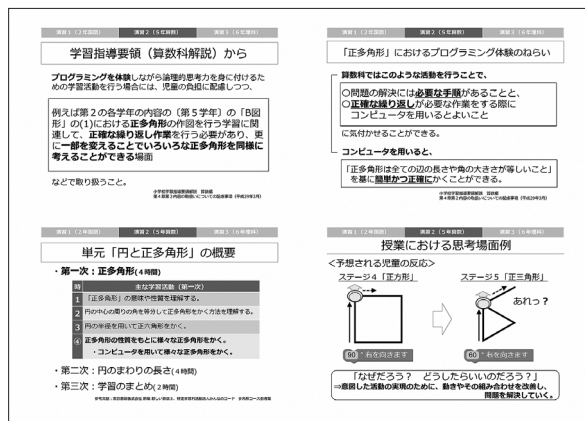


図 12 演習②：算数科（第5学年）配布資料（島根県教育センター出前講座）

作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、さらに一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面等で取り扱うこと。」を基に演習を設計した。

演習では、コンピュータ操作を体験しながらプログラミング的思考を育成する指導を体験するが、これらを満たす教材として「プログル」(特定非営利活動法人みんなのコード)を選定した。「プログル」は児童が自分たちの力で取り組むことができるドリル型の学習教材として開発されており、学校現場の意見も取り入れて開発された画面構成はとてもシンプルで見やすく、誰でも簡単にプログラミング教育を実践することを目的としている。また、コンピュータへのインストールが不要で、プログルのWEBサイト上で動作する。そのため、学校現場においてアプリケーションソフトの使い方やインストールに労力をかけることなく、本来の教員の強みである授業の構成を考えることに注力できる点を選定のポイントとした。

本来の授業では、途中で一旦流れを止めることも想定されるが、演習では「多角形コース」を最初から順を追って体験してもらうことにした。児童と同様の気持ちで体験してもらうことにより、同様の気づきを得てもらうことが目的である。順調にビジュアル型プログラムを並べ替えて図形をかいてきた受講生も、三角形をかく場面において、実は図形をかくロボットの目線で命令を出す必要性に気づき、通常、自分たちがかいている目線との違いを感じるようになる(図12)。この気づきこそプログラミング的思考を育成する場面であり、なぜ思い通りに動かないのか、自分たちの意図した通りに図形をかくためにはどうすればよいのかを論理的に考えることが求められる。このような体験を通して、単にプログラミングすることが目的ではなく「プログラミング的思考=論理的に考えること」がどのようなものか、体験を通して理解が深まる要素になっている。演習の様子を図13に示す。

理科（第6学年）の演習では、小学校学

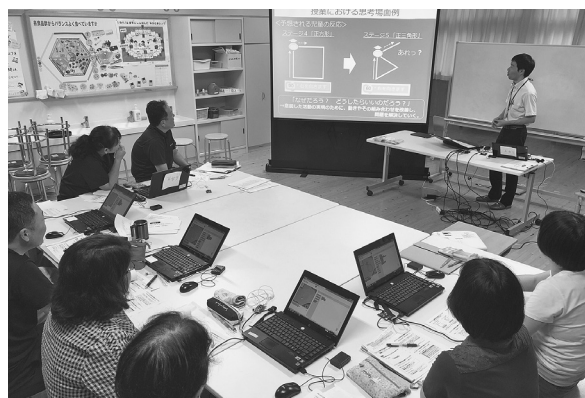


図 13 演習②：算数科（第5学年）研修の様子

習指導要領（平成29年告示）解説に示してある「身の回りには、温度センサー等を使って、エネルギーを効率よく利用している道具があることに気付き、実際に目的に合わせてセンサーを使い、モーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御する等といったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習するといったことが考えられる。」を基に演習を設計した。演習では、コンピュータとコンピュータに接続したアクチュエータ等を用いて「〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の（4）における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習等、与えた条件に応じて動作していることを考察し、さらに条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱う」ことができる教材の選定を行った。これらを満たす教材として「Studuino mini（スタディーノ ミニ）」（株式会社アーテック）を選定した。

理科（第6学年）の授業を想定した教材として、高価なロボット教材から安価な基盤タイプの教材まで様々なものが市販されている。研修の後、学校が自校用に入手することを考慮すると市販のものがよく、運用面等から見ても教育センター等で自作した教材は馴染まない。また、高価なロボットを使った研修を行うことは、学校にとって平成29年告示学習指導要領の全面実施に向けて限られた時間と予算において現実的ではなく、購入に躊躇するようではプログラミング教育の推進とはかけ離れた状況になることも危惧される。さらに、基盤タイプにも様々なものが市販化されているが、市町村教育委員会単位で整備したコンピュータにアプリケーションソフトのインストールに関して様々な制限が設けられている状況において、動作させるアプリケーションソフトをインストールする必要があるものは除外する必要がある。このような条件を満たしたものが「Studuino mini」であった。「Studuino mini」は Arduino 互換基盤を搭載、LED 3色（赤、黄、緑）と光センサー、USB コネクタ等を持ち、デバイスドライバ不要で動作する。また、拡張スロットも備えており、将来的に複雑な計測・制御を行おうとしたときにアーテック社のセンサー類を増設することも可能である。また、電池接続コネクタを持っていることから、コンピュータでプログラミングした後、コンピュータから切り離して電池接続で動作させることで、一般的な家庭にある、マイクロコンピュータ等が備わった家電等をイメージした授業を行うことが可能である。これは様々なコンピュータがブラックボックス化された現代において、コンピュータの働きを身近に感じるためにも、重要な事であり、これらの機能も含めて、学習指導要領に記述された資質・能力の育成が十分可能なため本教材の選定に至った。

演習では、実際の授業の流れをイメージしたものとした。プログラミング的思考を育成するために、いきなりコンピュータを使ったりせず、紙を用いて順序立てて動作を論理的に考え、その後、コンピュータを



図 14 演習③：理科（第6学年）配布資料（島根県教育センター出前講座）

動作させるプログラミング言語に置き換えていく。次に、実際にプログラミングの作業を行いながらイメージした動きを具体化する流れにしている。また、最初は「暗くなるとLEDが常時点灯する」といった課題から始め、「暗くなるとLEDが点滅する」、「複数のLEDが点滅する」等スモールステップでの課題解決に取り組む流れも経験してもらい、児童の進度に合わせた課題提示も可能なよう配慮した(図14)。演習の様子を図15に示す。



図15 演習③：理科(第6学年)研修の様子

④結果と考察

ア. 選択式項目の結果と考察(質問番号①②)

質問番号②「今回の研修講座は満足できるものでしたか」の回答結果を図16に示す。

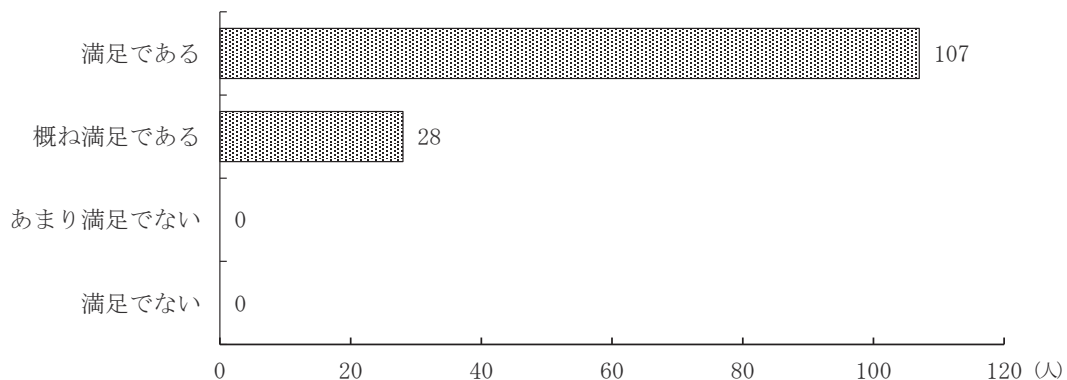


図16 質問番号②「今回の研修講座は満足できるものでしたか」

図16から、研修を受けた全ての受講者が「満足である」「概ね満足である」といった肯定的な回答をしたことが分かる。これは、「小学校プログラミング教育について初めて研修を受けた」「プログラミング教育がどのようなものかが分かった」等の記述があり、何も知らないところから初めて得るものが多かったためではないかと考える。また、プログラミングソフトの体験をするのみの内容ではなく、授業実践を意識した研修内容にしたこともその要因ではないかと考える。

次に、質問番号①「教職経験年数」と質問番号②「満足度」の関係性をみるために、図17に教職経験年数ごとに満足度を集計した結果を示す。

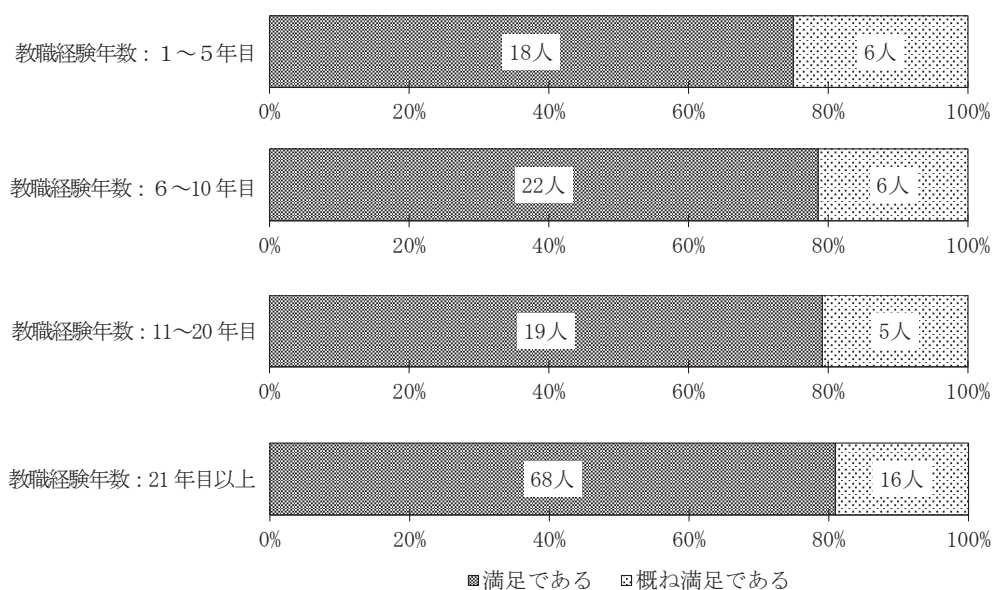


図 17 教職経験年数別の満足度

図17から、教職経験年数による満足度には概ね差がないことがわかった。これは、小学校プログラミング教育自体が初めて学校教育に導入されるものであるため、既存の知識や経験による差が少ないことが要因ではないかと考える。また、本研修設計が情報機器に精通した者にしか理解できないものではなく、授業づくりに軸をおいたものであり、プログラミングの知識や技能の有無によらない内容であったのではないかという評価もできる。

イ. 記述式項目の結果と考察 (質問番号③④⑤)

質問番号③④⑤に書かれた記述を KH Coder (樋口耕一2020) を用いてテキスト分析を行った。記述された文章中から語彙を抽出 (総数4,161語) し、出現回数上位20位までの語彙を表9に示す。

表9 記述された文章中における出現回数上位20位の語彙

位	語彙	出現回数	位	語彙	出現回数
1	プログラミング	118	11	ありがとう	39
2	思う	115	12	イメージ	37
3	分かる	101	13	内容	35
4	授業	78	14	具体	34
5	活用	73	15	教える	33
6	学習	60	16	感じる	31
7	教育	53	17	指導	30
8	演習	52	18	使う	29
9	実際	46	19	子ども	29
10	研修	44	20	教材	28

表9を見ると、「プログラミング」「思う」「分かる」の順に上位3位となっており、出現回数は3語とも概ね近い数値となっている。3位と4位の間は少し差があり、「授業」「活用」「学習」と続いていることが分かる。「分かる」が上位にあることは、図17で示した研修に対する「満足度」が高かったことと関連させて捉えると、研修内容が「分かる」ことで、結果として満足度が高くなったと推察する。また、「授業」が比較的高い出現回数にあることは、図17の考察で述べたように、プログラミングソフトの体験をするのみの内容ではなく、模擬授業を取り入れる等、授業実践に具体的に繋がる内容にしたこともその要因ではないかと考える。

次に、語彙同士の関係性をみるために、テキスト分析から作成した共起ネットワーク図(KH Coder)を図18に示す。

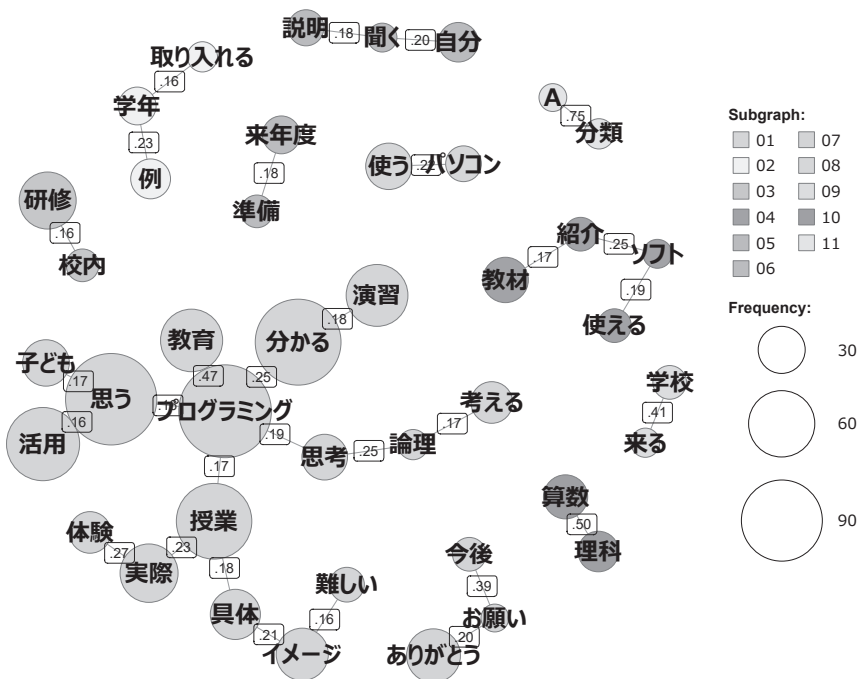


図18 記述された文章中における語彙の共起ネットワーク図

図18は、一つ一つの文章で出現する語彙のうち、共起関係（共通に出現）が近いものを線で結んだものである。共起関係の強弱については、線の太さと係数（Jaccard 係数）で示している。また、円の大きさは出現回数を示し、同じ色の円は距離が近い語彙同士であることを示している。本図は、抽出語彙数を上限30として出力したものである。この図を見ると、「分かる」と共起関係が最も近い語彙は「プログラミング」であり、次に「演習」であることが分かる。これは、受講者の「分かる」という認識に多く影響を与えていたのが「演習」であったのではないかと推察する。

これらの調査結果から、本研修講座は多くの受講者にとって満足できる内容であり、小学校プログラミング教育について一定の理解を促すものであることが分かった。しかし、本研究の

目的で述べた「どのような内容が受講者の授業実践に対する認識に影響を与えているのか」については、この質問紙調査からは明確な答えを得ることができなかった。

そこで、受講者自身に「どのような変化」があったのか記述できるもの、さらに「研修講座のそれぞれの内容」について評価できるもの、という視点で質問紙の内容を修正し、本調査を行うこととした。

(2) 本調査の実施

①調査の方法

調査方法として、表10に示す研修を行った直後に受講者一人一人に対して質問紙調査を行った。用いた質問紙は、予備調査の結果を受け修正したものを使用した(表11)。質問紙の記述式回答項目②④については、KH Coder(樋口耕一2020)を用いたテキスト分析を行った。

表10 小学校プログラミング教育に関する研修(島根県教育センター)

形態	研修講座名	実施数	研修時間
出前講座 要請訪問	令和2年度 小学校プログラミング教育講座	複数回 ※学校等の要望に応じて実施	120分

表11 質問紙の項目(本調査)

質問番号	質問項目	回答項目
①	本研修講座は満足できるものでしたか	・ 選択式 <input type="checkbox"/> 満足である <input type="checkbox"/> 概ね満足である <input type="checkbox"/> あまり満足でない <input type="checkbox"/> 満足でない
②	本研修講座を受け、「小学校プログラミング教育」についての理解に、どのような変化がありましたか	・ 記述式
③	どの内容が参考になりましたか	・ 選択式(複数回答可) <input type="checkbox"/> プログラミング教育導入の背景 <input type="checkbox"/> プログラミング教育のねらい <input type="checkbox"/> プログラミング教育で育む資質・能力 (講義) <input type="checkbox"/> プログラミング教育の小、中、高のつながり <input type="checkbox"/> プログラミング的思考 <input type="checkbox"/> プログラミングに関する学習活動の分類 <input type="checkbox"/> プログラミング教育の評価 <input type="checkbox"/> プログラミングに関する実践事例 (演習) <input type="checkbox"/> 演習①第2学年(国語科) <input type="checkbox"/> 演習②第5学年(算数科) <input type="checkbox"/> 演習③第6学年(理科)
④	参考になった理由をお書きください	・ 記述式

②対象及び実施時期

対象は、出前講座・要請訪問で依頼のあった学校等の所属教職員80名、時期は2020年（令和2年）9月～12月に実施した8講座において行った（表12）。

表12 小学校プログラミング教育に関する研修（島根県教育センター）

月日	対象者	研修形態	実施場所	受講者数(名)
9月1日	大田市立朝波小学校 教職員	出前講座	大田市立朝波小学校	11
9月7日	雲南市立阿用小学校 教職員	出前講座	雲南市立阿用小学校	7
9月8日	雲南市教頭会 各小中学校教頭	出前講座	雲南市立大東中学校	17
9月14日	雲南市立寺領小学校 教職員	出前講座	雲南市立寺領小学校	10
10月15日	飯南町立志々小学校 教職員	出前講座	飯南町立志々小学校	7
11月19日	大田市立川合小学校 教職員	出前講座	大田市立川合小学校	11
12月1日	大田市立五十猛小学校 教職員	要請訪問	大田市立五十猛小学校	10
12月8日	江津市 各小学校教職員	要請訪問	江津市立青陵中学校	7

③研修設計（小学校プログラミング教育講座）

基本的に2019年度（令和元年度）と同様の内容で設計した。但し、「プログラミング的思考」を扱う部分について、より理解しやすい形で示すことができないか検討し、映像資料を追加することとした。映像資料は、NHK for Schoolで公開されている「テキシコー」という番組の一部を用いた。この番組で使用されている映像資料は、身近なものを使いながら、手順を頭の中でシミュレーションすることができるものとなっている。比較的理解が難しいと思われる「プログラミング的思考」について映像資料を視聴し、実際に頭を動かしながら、「プログラミング的思考」を実感することができるのではないかと考えた。「テキシコー」は全10回が製作されているが、第1回の「あたまの中で動かしてみよ『電車のおもちゃ』」を研修内で視聴した。

4. 結果と考察

（1）研修講座の満足度と内容理解について（質問番号①②）

質問番号①「今回の研修講座は満足できるものでしたか」については、2019年度（令和元年度）の予備調査でも同様の項目で調査を行っている。研修設計を一部変えたことによる変化を見るため、2020年度（令和2年度）の回答結果と比較したものを図19に示す。

質問番号②の「本研修講座を受け、『小学校プログラミング教育』についての理解に、どのような変化がありましたか」については、記述回答の項目であるので、書かれた文章のテキスト分析を行った。KH Coder（樋口耕一2020）を用いてテキスト分析を行った結果を表13に示す。表13は、記述された文章中から語彙を抽出（総数1,462語）し、出現回数上位10位までの語彙を示したものである。

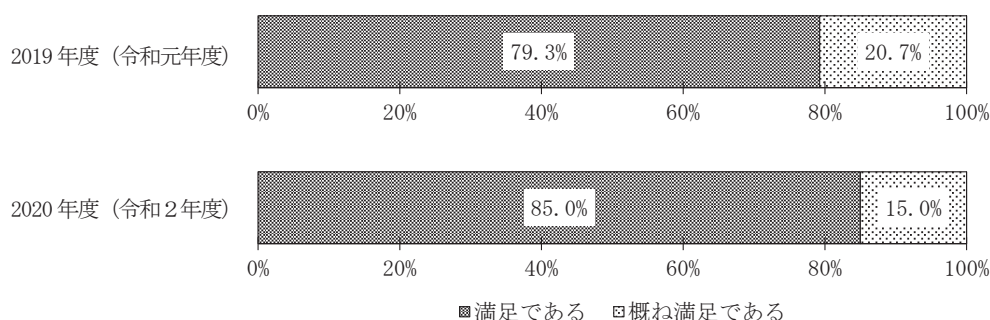


図19 質問番号①「今回の研修講座は満足できるものでしたか」(令和元年度調査との比較)

表13 質問番号②「本研修講座を受け、『小学校プログラミング教育』についての理解に、どのような変化がありましたか」において記述された文章中における出現回数上位10位の語彙

位	語彙	出現回数	位	語彙	出現回数
1	思う	53	6	授業	24
2	プログラミング	51	7	研修	23
3	思考	29	8	学習	16
4	分かる	27	9	感じる	15
5	教育	24	10	分類	15

図19の2020年度(令和2年度)の回答結果から、2019年度(令和元年度)と同様に研修を受けた全ての受講者が「満足である」「概ね満足である」といった肯定的な回答をしていることが分かる。また、2020年度(令和2年度)と2019年度(令和元年度)の結果を比較すると、「満足である」と回答した受講者の割合が約5.7%増加していることが分かった。2020年度(令和2年度)と2019年度(令和元年度)の研修設計の違いは、(2)③で述べた「映像教材」を取り入れた部分のみであり、受講対象者は両年とも同様(県内小学校教職員)である。従って、この満足度の増加は、映像教材を用いたことによる変化だと考える。

次に、表13を見ると、「思う」「プログラミング」が上位にあり、出現回数は2語とも概ね近い数値となっている。その下に「思考」「分かる」と続いていることが分かる。「思う」と「プログラミング」については、受講者が文章を述べる際に、言い回しのような表現で用いられていることが多かったため、直接内容に関わるものではなかった。従って、内容に関わる語彙として最も出現回数の多かったのは「思考」であった。2019年度(令和元年度)予備調査のテキスト分析では、20位以内に入らなかった「思考」という語彙が、2020年度(令和2年度)本調査では実質最上位に入る変化があった。この「思考」という語彙は、「プログラミング的思考」や「論理的思考力」という言葉で研修内で扱っている。理解が難しい部分であるため、2020年度(令和2年度)の研修設計で修正を加え、映像教材を取り入れた部分である。つまり、比較的理解が難しい部分である「プログラミング的思考」について、映像教材を用いることによって理解が深まり、結果として満足度も高くなったのではないかと推察する。

(2) 受講者が参考になったと感じた研修内容について（質問番号③④）

質問番号③「どの内容が参考になりましたか（複数回答可）」の回答結果を図20に示す。

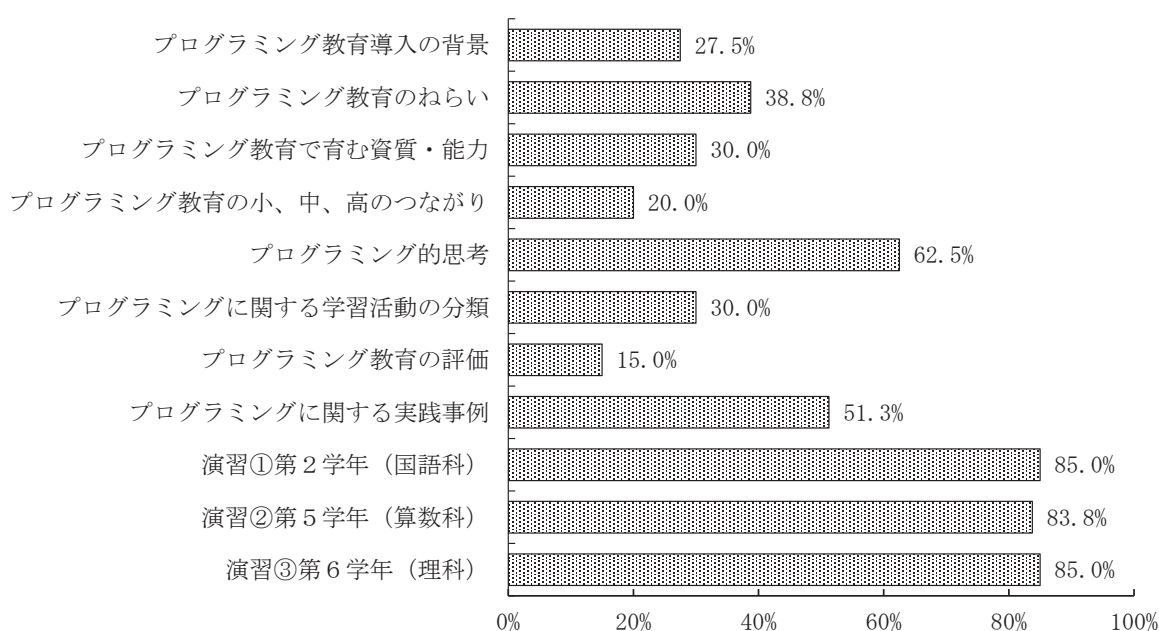


図20 質問番号③「どの内容が参考になりましたか（複数回答可）」

図20から、8割を超える受講者が、演習①、演習②、演習③が参考になったと回答していることが分かる。そして、それぞれの演習ごとの差は殆どないため、演習の内容ではなく「演習自体」が参考になるものであったのではないかと考える。次に割合が多かったのが「プログラミング的思考」の内容、そして「プログラミングに関する実践事例」と続いている。

次に、質問番号④の「参考になった理由をお書きください」については、書かれた文章のテキスト分析を行った（KH Coder）。記述された文章中から語彙を抽出（総数815語）し、出現回数上位10位までの語彙を抽出したものを表14に示す。また、語彙同士の関係性をみるために、テキスト分析から作成した共起ネットワーク図（KH Coder）を図21に示す。

表14 質問番号④「参考になった理由をお書きください」において理由として記述された文章中における出現回数上位10位の語彙

位	語彙	出現回数	位	語彙	出現回数
1	演習	26	6	プログラミング	13
2	分かる	21	7	ありがとう	12
3	実際	16	8	実践	12
4	思う	15	9	授業	12
5	参考	14	10	理解	11

表14を見ると、「演習」、「分かる」の順に上位となっている。そして、その下3位との間に少し差があり、「実際」「思う」「参考」と続いていることが分かる。「演習」という言葉が最も多く書かれていたのは、図20で8割以上の受講者が「参考になった内容」として「演習」を挙げていたことによる当然の結果だと考える。また、この回答欄には「模擬授業の演習が分かりやすかったから」「プログラミング的思考について実際に体験することでよく分かったから」「事例をもとに演習をすることが授業をする上での参考になったから」等の記述が多かった。これらの文章には、「分かる」「実際」「参考」の言葉が多く含まれており、さらに、図20の上位の「演習」「プログラミング的思考」「プログラミングに関する実践事例」の内容も含まれている。従って、演習を中心とした（事例を含む）具体的な体験活動が、未知の学習内容に対しての分かりやすさを生むとともに、授業実践意欲を高めたのではないかと推察する。

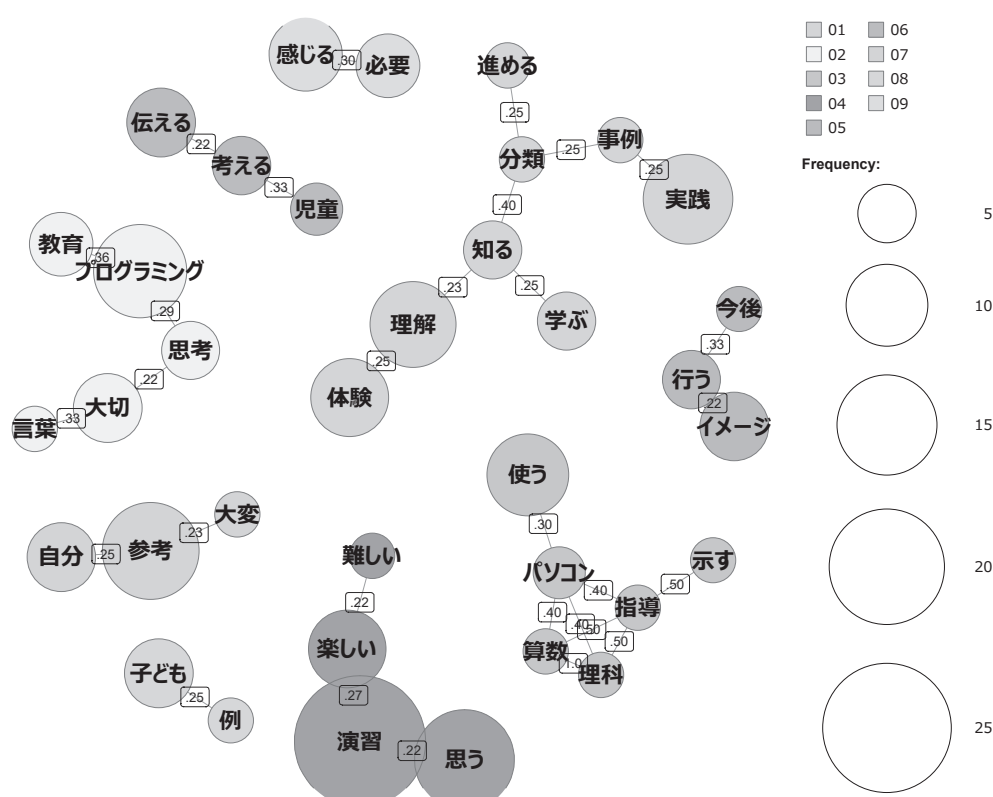


図 21 理由として記述された文章中における語彙の共起ネットワーク図

図21は、一つ一つの文章で出現する語彙のうち、共起関係（共通に出現）が近いものを線で結んだものである。共起関係の強弱については、線の太さと係数（Jaccard 係数）で示している。また、円の大きさは出現回数を示し、同じ色の円は距離が近い語彙同士であることを示している。本図は、抽出語彙数を上限30として出力したものである。

この図を見ると、「演習」と共起関係が最も強い語彙は「楽しい」であることが分かる。これは、「演習が楽しかった」「楽しく演習できた」といった、楽しいと感じる体験が演習にあったのではないかと考える。一方、「受講者」が楽しいではなく、「子ども」が楽しいという子どもの視点か

ら授業を組み立てることに焦点を当てた記述（「子どもたちも楽しめる演習だと思った」といった視点で書かれているものもあった。

「理解」と「体験」についても、強い共起関係にあることも分かる。これは、理解することと体験することが密接な関係にあることを表しているのではないかと考える。理解を促すためには体験が効果的であり、また体験を通して理解を深めることができるといった捉えを受講者がもったのではないかと考える。

「実践」については、「事例」と共起関係が最も近かった。事例については、研修の中で授業実践事例をいくつか紹介するとともに、指導案等を含む資料を配布している。また、演習も授業事例の1つを具体的に体験する内容となっている。これら「事例」に関する内容が、受講者の「実践」に対する認識に大きく作用していたのではないかと考える。

5. まとめと今後の課題

本研究の目的は、小学校プログラミング教育に関する研修において、どのような内容が受講者の授業実践に対する認識に影響を与えているのかを調査するとともに、自らが授業を設計し実践することができるような教職員研修の在り方を検討することであった。以下、調査の成果と考察をまとめる。

(1) 小学校プログラミング教育に関する研修における教職員の認識

- 受講者が「分かる」と感じることや、自身の理解が深まることで、研修内容についての満足度が高まる。
 - ・プログラミングソフトの体験のみではなく、模擬授業等の授業実践に直結する内容が有効
 - ・理解が難しい「プログラミング的思考」については、映像教材を用いることが有効
- 小学校プログラミング教育に関する研修において、研修内容についての満足度は、教職経験年数による差はない。
- 受講者の「参考になる」といった認識に、プラスの影響を一番多く与えているのが、「演習」である。二番目は「プログラミング的思考」、三番目は「実践事例」である。
- 「事例」に関する内容が、受講者の「実践」に対する認識に大きく作用している。
- 演習を中心とした（事例を含む）具体的な体験活動が、未知の学習内容に対しての分かりやすさを生み、結果として授業実践意欲を高めていたと考えられる。
- 研修における「理解」と「体験」は密接な関係にある。理解を促すためには体験が効果的であり、また体験を通して理解を深めるという相互作用があると考えられる。

(2) 教職員研修の在り方の検討

①演習と講義の繋がりを意識した総合的な研修設計

本研究の成果から、受講者が「参考になる」といった認識に、プラスの影響を一番多く与

えているのが、「演習」であることが分かった。また、演習は体験活動であり、体験活動は理解と密接な関係にあることも明らかになった。従って、「演習」を教職員研修に取り入れることは、受講者の理解や納得を促すうえで有効であるといえる。但し、単に演習を行えばよいというわけではない。本プログラミング教育講座では、講義で扱った内容を、なぞるような形で演習を行っている。具体的には、講義の内容と演習の内容がリンクし、同じ方向性をもった形で総合的に設計している。講義と演習が別物のような内容であったり、演習が主体になりすぎて講義の吟味が不足していたりする場合は、本研究のような有効性は現れない可能性がある。演習の目的、内容、形態等、十分検討したうえで総合的に研修を設計する必要があると考える。

②目的に応じた研修内容の検討

本研究の成果から、演習を中心とした（事例を含む）具体的な「体験活動」が、未知の学習内容に対しての分かりやすさを生み、結果として授業実践意欲を高めていることが分かった。しかし、これは本プログラミング教育講座が、「授業実践」への意識や意欲を高めることを目的として設計したための結果である。つまり、知識や技能の習得や、指導力の向上等を目的とした研修においては、本研究の成果がそのまま当てはまらない可能性が高い。研修の目的が違えば、アプローチの方法が異なってくるのは当然である。研修の目的を明確に立て、それを実現するための内容を検討する必要がある。

③受講者が主体となる研修設計

本研究の成果から、「演習」が効果的であること、また理解を促すためには「体験活動」が有効であることが分かった。これらはいずれも受講者が主体となって活動する場面である。一方、「映像教材」を用いることが理解を促す手段として有効であるという成果もある。映像教材と聞くと受け身のイメージがあるが、本プログラミング教育講座で用いたものは、視聴者に「なぜだろう？」「不思議だな？」と思わせるような仕掛けがしてあった。この映像教材は、体や口を動かすような活動はないが、頭の中を活発に動かす効果があったのではないかと考える。受講者が主体的に参加できる研修を、多様な視点で探っていくことが大切であると考ええる。

(3) 今後の課題

本研究は、教職員研修という切り口で、小学校プログラミング教育の授業が広く実践されること目指したものである。しかし、この大きな目的を達成するための手段は、本教育センターが提供する教職員研修だけではない。例えば、校内 OJT を活性化させ、校内で推進できるようにする方法もある。また、教育研究会等による組織的な取組によって、互いに授業を見合うような場を設定する方法も考えられる。今後、さらに広く実践されることを目指し、教育センターとして多様な手段で支援していく必要があると考える。

また、現在小学校プログラミング教育は、いわゆる導入期にあたる段階である。今後、実践が広がるとともに、授業の質を高めることができる研修も検討していかなければならない。

最後に、本研究を進めるに当たり、ご協力頂いた皆様には深甚なる感謝の念を表したい。なお、この研究は、島根県教育センター研究・情報スタッフ 高田純子 舟越真雄 寺井直 森本久美子 岩橋正博 加藤和範 多々納真吾が共同で行った。

【参考・引用文献】

- ・ 文部科学省(2017)「小学校学習指導要領」
- ・ 文部科学省(2017)「中学校学習指導要領」
- ・ 文部科学省(2018)「高等学校学習指導要領」
- ・ 文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説総則編」
- ・ 中央教育審議会(2016)「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)
- ・ 中央教育審議会(2016)「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ」
- ・ 中央教育審議会(2015)「教育課程企画特別部会 論点整理」
- ・ 文部科学省(2016)「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」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
- ・ 文部科学省(2019)「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調査」
- ・ 株式会社教育ネット(2019)「小学校プログラミング教育－教職員の実態と意識調査」
- ・ 文部科学省(2020)「小学校プログラミング教育の手引」(第三版)
- ・ 内閣府「Society5.0すぐそこの未来篇」Web サイト
- ・ 埼玉県高等学校情報教育研究会研究委員-全国高等学校情報教育研究会第9回神奈川大会(2016)「プログラミングに関するアンケート調査」
- ・ 文部科学省委託事業(2015)「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」
- ・ 文部科学省(2017)「第7回経済・財政一体改革推進委員会 経済社会の活力ワーキング・グループ資料」
- ・ 文部科学省 総務省 経済産業省「未来の学びコンソーシアム」Web サイト
- ・ 宮城県総合教育センター/情報研究グループ(2017)「各教科等のねらいに即して実践する小学校プログラミング教育の推進－『プログラミング教育スタートパック』の開発と活用の提言を通して」
- ・ つくば市総合教育研究所(2019)「プログラミング学習の手引き【第3版】」
- ・ 東京書籍株式会社「新編 新しい国語 二下」
- ・ 文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説 算数編」
- ・ 東京書籍株式会社「新編 新しい算数5」
- ・ 特定非営利活動法人みんなのコード「授業で使えるプログラミングの教材『プログル』」Web サイト
- ・ 一般社団法人 ICT CONNECT21(2019)「小学校プログラミング教育支援ハンドブック2019」
- ・ 文部科学省(2017)「小学校学習指導要領解説 理科編」
- ・ 株式会社アーテック/プログラミング教材「Studuino mini」
- ・ 文部科学省(2019)「教育の情報化に関する手引」
- ・ NHKforSchool「テキシコー」Web サイト
- ・ 樋口耕一(2020)「社会調査のための計量テキスト分析－内容分析の継承と発展を目指して－第2版」ナカニシヤ出版