研究課題	小学校教員のためのプログラミング教育研修パッケージ開発
副題	～2020 年度必修化に向けた授業実践を目指して～
キーワード	小学校プログラミング教育　プログラミング的思考　教員研修　試行錯誤
学校名	**岡山県総合教育センター情報教育部**
所在地	〒716-124 岡山県加賀郡吉備中央町吉川 7545-11
ホームページアドレス	http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/

1．研究の背景

新小学校学習指導要領において、プログラミング教育が必修化となり、「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」として位置付けられ、その目的は「プログラミング的思考」を育成することと示されたが、指導内容の計画・実施は各校に委ねられた。教員からは、「何をどのように指導すればよいのか」、「コンピュータ操作スキルの指導をすればよいのか」、「自分が経験したことがない」等、困惑の声が上がっている。来年度からの移行措置期間に、すべての教員がプログラミングの授業を実践できるための研修を実施することが必要であると考えられる。

岡山県総合教育センター情報教育部では、平成 29 年度よりプログラミング用ロボット等を県内の小学校へ貸出し、プログラミング体験の授業実践支援も展開している。機器を貸出した学校において体験を含む校内研修を実施すると、プログラミング教育についての教員の理解が深まり、授業実践への意欲も高まるなど一定の成果を上げている。また、市町村でプログラミング教育推進の中心となる教員を対象とした研修講座も実施しているが、すべての教員に研修内容を還元できてはいない。

参考資料：プログラミング教育･ICT 活用セミナーin 岡山においてのアンケート調査

（2018.11.30）

「2020 年度小学校プログラミング教育必修化までに必要だと感じること」上位 3 項目

- 教員のプログラミング体験や研修　85.5%
- プログラミング教材の整備　68.4%
- 実践事例の収集　50%　（複数回答可、回答数 76）

2．研究の目的

すべての教員がプログラミングの授業を実践できるための研修を実施するためには、各学校において情報担当の教員を中心に研修を実施することが可能な研修パッケージを開発することが必要ではないかと考えた。開発にあたっては、理論編と体験編を準備し、学校の実態に応じて実施できるように初級～上級のコースを設定し、適宜改善していく。研修実施後にはアンケートを実施し、その効果を検証する。また、研修後に授業実践を行ったか、追跡調査を実施する。

３．研究の経過

①時期	②取り組み内容	③評価のための記録
４月１８日	第１回検討会議 ・研究の計画・進め方 ・研修パッケージ内容の検討	担当者の所感（共有シート）
５月	研修パッケージ開発スタート	担当者の所感（共有シート）
６月 ６月２８日	指導主事による先行研修①（３校） 第１回研究協議会 ・研修パッケージを活用した模擬研修 ・内容の検討	アンケート調査・写真（参加者） 研究協力委員からのコメント （小学校教員９名）
７月	指導主事による先行研修②（３校）	アンケート調査・写真（参加者）
８月 ８月２９日	指導主事による先行研修③（２校） 第２回研究協議会 ・研修内容の成果と課題の検証	アンケート調査・写真（参加者） 担当者の所感（共有シート）
９月	各校の教員による校内研修（９校）	実施者の所感（報告）
１０月３日	第２回検討会議 ・研修内容の修正	担当者の所感（共有シート）
１１月８日 １１月３０日	関西 IT ソリューション EXPO 参加 第３回研究協議会 ・研修を生かした授業実践の報告	担当者の所感（報告書） プレゼン資料（参加者）
１２月４・５日	先進校視察（杉並区立天沼小、横浜市立西寺尾第二小学校）	担当者の所感・写真（報告書）
９～１２月	授業実践収集（９事例） 指導主事による研修（７校）	写真・ビデオ アンケート調査・写真（参加者）
１月 １月２３日	各校の教員による校内研修（３校） 指導主事による研修（１校）	 アンケート調査・写真（参加者）
２月１６日 ２月２５日	岡山県総合教育センター教育研究発表大会において実践の一部を紹介 第３回検討会議 **・研修パッケージの修正、追加**	配布資料 スライド資料
８月～２月	教育委員会主催のプログラミング教育伝達講習研修（１３市）	実施者の所感（報告）
３月末	研修パッケージ公開 広報チラシ配布	Web サイト

４．代表的な実践

○研修パッケージの内容

【理論編】

レベル	内容	時間
初級	プログラミング教育導入の経緯ついての説明 コンピュータを使わない教材①でプログラミング的思考の体験	２０分
中級	教科等におけるプログラミング教育の説明 コンピュータを使わない教材②でプログラミング的思考の体験	２０分

【体験編】

レベル	要素	教材	時間
初級	順次･反復	コード・A・ピラー	４０分
		Ozobot（シール、マジックペンを使用）	
		プログル	
		レゴ®WeDo2.0	
		ArtecRobo（信号機モデル）	
中級	順次･反復･分岐	MESH	４０分
		Ozobot（OzoBlockly 使用）	
		RoBoHoN	
上級	順次･反復･分岐 コード	micro:bit	６０分

※研修時間は６０分設定で、理論編と体験編を組み合わせて実施する。（上級は、体験のみ。）

○研修内容例

初級【教材：コード・A・ピラー】※パソコン等を使ってプログラミングすることなく実施可能

多くの小学校教員がプログラミングの経験がなく、「プログラミング的思考」についても、理論編の研修だけでは授業イメージがもちにくい。そこで、命令パーツをアナログ操作で組み合わせて動作させることができる「コード・A・ピラー」を活用した演習を取り入れた。

図１　研修の様子

・各グループ３～４人で１台のロボットを使用
・はじめに、５分程度自由に触る時間を確保
・課題１　まっすぐ進む命令パーツを４つ組み合わせてゴールできるコース
・課題２　左右に曲がる命令パーツが必要になるコース（図１）

図２　課題２の命令の組合せ

・グループで自然に対話しながら課題解決に取り組む。
・ゴールできる組合せは、１通りだけでなく、図２のように３通りある。課題解決には多様な道筋があることに気付かせる課題として適している。
・実際に命令パーツの組合せを他のグループと比較すると、その違いに気付き、更に論理的に思考することができる。

中級【教材：MESH】　※タブレット端末を使ってプログラムを作成

新小学校学習指導要領解説理科編で実践例が示された、６年理科「電気の利用」について、授業実践につながるプログラミングの体験演習を実施した。小学校プログラミング教育の手引では、A 分類として位置付けられ、教員からも研修のニーズが高い内容である。

・学習課題の設定「人感センサーの仕組みを再現しよう」
・電気の利用の学習の流れに沿って、「節電」をテーマとし、トイレの照明の消し忘れの経験などを想起させ、スイッチをプログラミングで制御することを確認する。
・課題１「人を感知したら、LED が３０秒点灯する」プログラムを作成する。
・家の玄関にあるセンサーライトを想起させ、課題１で作成したプログラムで十分な節電ができるかを問い、どのような命令の組合せで解決できそうかを考える。
・課題２「更に節電できるプログラムに改善する」プログラムを作成する。
・どのようなプログラム（図３）を完成させたか、MESH を動作させながら発表する。

人を感知する　かつ　明るさが一定以下なら LED が３０秒点灯

人を感知しなかったら LED が消灯

図３　更に節電可能なプログラム例（MESH アプリ）

図４　実験回路

プログラミングでスイッチを制御することが本当に節電になっているかを実験で確かめたい場合は、図４のような MESH GPIO タグと MESH スイッチを活用した回路を使った実験を行うことができるようにした。
（コンデンサーには残量が表示される）

５．研究の成果

〇研修アンケート結果

①そう思う　②概ねそう思う　③あまりそう思わない　④そう思わない

表１　９月～１２月に実施した指導主事による研修のアンケート結果（７校分、８５名回答）

質問	①	②	③	④
事前の興味関心は高かったか	４８％	２５％	２１％	６％
研修方法は適切だったか	９１％	９％	０％	０％
授業実践に生かせるか	５８％	３７％	５％	０％

表２　９月に実施した各校の教員による研修のアンケート結果（４校分、３７名回答）

質問	①	②	③	④
事前の興味関心は高かったか	４６％	３８％	１１％	５％
研修方法は適切だったか	８６％	１４％	０％	０％
授業実践に生かせるか	５８％	３７％	５％	０％

表３　１月に実施した各校の教員による研修のアンケート結果（３校分、４８名回答）

質問	①	②	③	④
事前の興味関心は高かったか	３１％	３８％	２１％	１０％
研修方法は適切だったか	８５％	１５％	０％	０％
授業実践に生かせるか	６３％	３３％	４％	０％

〇参加者の声

・プログラミングを体験することで、授業のイメージがわいてきました。

・苦手意識がありましたが、とても楽しくプログラミングを体験できて、安心しました。

・ぜひ子供たちにも体験してほしいと思える研修で、マイナスイメージが払拭されました。

・課題の解決に悩みながらプログラミングに取り組みましたが、おもしろかったです。

・充実した研修でした。どの学年でどのような内容に取り組むか、課題に感じました。

〇実施者の声

・研修パッケージを利用することで、安心して実施することができた。

・研修内容を選択することができたので、学校の実態に応じて実施することができた。

・体験編の研修は、実際の授業を見据えて実施できるので、プレ実践と捉えることができる。実際に自分自身も、研修を受けた先生も授業実践を行うことができた。

・自校のプログラミング教育が一気に推進された手応えがある。

〇成果のまとめ

・参加者の声および、「事前の興味関心は高かったか」と「授業実践に生かせるか」の結果を比較すると、研修パッケージを活用した研修が効果的であったことが推察される。

・研修方法について、①②の回答を合わせると１００％になり、研修パッケージを活用したプログラミング体験を中心とした研修は教員のニーズに応じた内容になっていると考えられる。

・実施者の声およびアンケート結果から、各校において情報担当の教員を中心に校内研修を実施することが可能な研修パッケージに近づいていると考えられる。

・研修後に授業実践を行ったか、追跡調査を実施した。

調査対象	授業実践を行った学校数（割合）
指導主事による研修を行った学校　　１６校	９校（　５６％）
各校の教員による研修を行った学校　１２校	１２校（１００％）

各校の教員による研修を実施すると、授業実践（図５、６、７）に繋がる傾向が強いことが明らかになった。

図５　コード・A・ピラー

図６　ArtecRobo

図７　MESH

６．今後の課題・展望

・研修を実施しながら同時進行でパッケージ内容の検討を行ってきたが、今後も内容を修正したり、コンテンツを増やしたりすることで、各校で研修を実施しやくなると考えられる。

・教員の研修がゴールではなく、授業実践に繋がっていくことが本来の目的であるので、より楽しい授業場面を想定した内容に改善していく必要がある。

・研修パッケージを活用してもらうための広報や支援体制づくりを進めていく必要がある。

・プログラミング教材を使った体験研修は、今後各校でプログラミング教材を整備していくための参考にしてもらうように助言していく。

７．おわりに

プログラミング教材を使った研修での先生たちの表情と、プログラミングの授業実践での児童の表情は、どちらも驚きや喜びに満ちていた。研修も授業実践も、「分かりやすく教えること」が必要ではなく、自ら試行錯誤しながら課題を解決していくことに楽しさやおもしろさがある。

達成感を味わった先生は、授業実践につなげることができると感じる。

先進校視察やセミナーへの参加によって得た情報は有益で、研修内容をブラッシュアップする際に大変参考になった。

８．参考文献

・赤堀侃司 久保田善彦（2018）
『これならできる小学校教科でのプログラミング教育』東京書籍

・黒上晴夫・堀田龍也（2017）
『プログラミング教育導入の前に知っておきたい思考のアイディア』小学館

・利根川裕太 佐藤智（2017）『小学校プログラミング教育がよくわかる本』翔泳社