



小学校プログラミング教育における思考力・表現力に関する児童の意識変容 —3つに類型化を試みた教育実践に着目して—

小林 祐紀*・中川 一史*2

茨城大学*・放送大学*2

本研究の目的は、近年の小学校現場の状況を考慮し、「コンピュータを用いるのか用いないのか」「教科学習の目標達成を重視するのかプログラミングの体験を重視するのか」の2つの観点から、小学校プログラミング教育の教育実践を3つ（a）コンピュータ等を用いてプログラミングに取り組む授業、b）コンピュータ等を用いて教科学習の目標達成のためにプログラミングに取り組む授業、c）コンピュータ等を用いずにプログラミングの考え方をを用いて教科学習の目標達成を目指す授業）に類型化したうえで、それぞれの実践の成果を児童の意識変容に着目して考察することである。それぞれの教育実践の前後に、同一の質問紙を用いて児童を対象にした思考力及び表現力に関する意識調査を実施した。結果、3つに類型化した教育実践共に、思考力と共に表現力に関する児童の意識の変容が確認できたこと。3つに類型化した教育実践は、授業展開の特徴に関連して児童の意識が変容していること。3つに類型化した教育実践の中でb）はa）とc）と比較して変容した設問が少ないこと。3つに類型化した教育実践は児童の意識が変容している設問の多くに違いがあることの4点が明らかになった。

キーワード：小学校、プログラミング教育、思考力、表現力、意識調査、教育実践

1. はじめに

2020年度より全面実施される小学校学習指導要領（文部科学省 2017）において、プログラミング教育が必修化される。小学校プログラミング教育の円滑な実施に向けて、様々な取組が行われている。例えば文部科学省（2018a, 2018b）は、プログラミングを取り入れた授業を実施する際の留意点等の具体的な内容を記載した小学校プログラミング教育の手引きを公開している。手引きの中では、プログラミングに関する学習活動について、これまでに提案されていた教育実践をもとに分類を試み、A分類～F分類までの6分類が示されている。

分類方法については、教育課程内での実施であるのか、学習指導要領に例示されているのか、プログラミング教育の実施主体はだれであるのか等、複数の視点から分類されている。あくまでも既に提案されていた事例をもとに分類している点の特徴である。

しかしながら、コンピュータを使わずに情報科学を教えるための学習法、コンピュータサイエンスアンプラグド（BELL et al. 2007）の考え方を参考にした、近年広がりを見せつつあるコンピュータを用いないプログラミング教育の教育実践（例えば、小林・兼宗 2017、小林ほか 2018）は含まれていない。

また、教科学習の目標達成を重視するのか、プログラミングを体験することを重視するのかについて、手引きの第一版及び第二版ではゆらぎが確認できる。具体的には、第一版において、「第3章 各教科等の目標・内容を踏まえた指導の考え方」における「C 各学校の裁量により実施するもの」として「こうしたプログラミングの体験は、各教科等と特に関連をもたせることなく実施することもできますが、各教科等の学習と関連させた具体的な課題を設定して実施することで児童が取り組みやすくすることも考えられます」と示され、教科学習との関

受理日 2019年11月21日

KOBAYASHI Yuki*, NAKAGAWA Hitoshi*2

A Study of Changing in Consciousness of Students on "Thinking and Expression" in Programming Education at Elementary School: Focusing on Education Practice That Tried to Categorize Three

Ibaraki University 2-1-1, Bunkyo, Mito, Ibaraki, Japan 310-8512

*2 The Open University of Japan 2-11, Wakaba, Mihama, Chiba, Japan 261-8586

連を重視する主張を確認できる。一方、第一版の8ヶ月後に公表された第二版においては、「C 教育課程内で各教科等とは別に実施するもの」と名称が変更されただけでなく、「C分類は、A分類及びB分類とは異なり、各教科等に位置付けているものではないことから、各教科等の学びを確実にするという必要をねらいにする必要はなく」と示され、各教科として位置づける必要はないとの主張を確認できる。したがって、授業者によってC分類の位置づけが異なる可能性が生じる。

このようなことから、近年の小学校現場の状況を考慮して小学校プログラミング教育の教育実践の再分類を試みる必要性が指摘できる。

小学校プログラミング教育の教育実践に関する研究動向に目を向けると、山本ほか(2016)は、初等中等教育におけるプログラミングの教育的意義及び効果について、先行研究のレビューを通して、論理的思考力が身に付くことや表現力・説得力等のコミュニケーション力が身に付く可能性に言及している。また、具体的な授業を通して、論理的思考力の育成について実証的に明らかにしようとする教育実践研究も確認できる(例えば、佐藤ほか2017、黒羽ほか2019)。佐藤ほか(2017)や黒羽ほか(2019)の研究で対象としている授業は、共に教科目標の達成を目指す(B分類に該当する)授業である。同様に山本ほか(2017)の実践研究で対象としている授業はプログラミングの体験を重視する(第二版のC分類に該当する)授業である。限定された授業を対象にした実践研究は確認できるものの、同一の質問紙等を用いてそれぞれの実践の成果を明らかにするまでには至っていない。

2. 研究の目的

本研究の目的は、小学校プログラミング教育の教育実践を類型化したうえで、それぞれの実践の成果を児童の意識変容に着目して考察することである。

3. 研究の方法

3.1 思考力・表現力に関する評価の方法

小学校プログラミング教育の教育実践の前後に児童を対象にして、思考力・表現力に関する質問紙調査を実施する。本研究では山本ほか(2016)の研究知見を参考に、小学校プログラミング教育で求められる思考力及びそれと密接に関係する表現力についても評価できる調査用紙を用いることにした(寺嶋ほか2013、寺嶋・中川2013)。調査用紙は学年・教科を問わず思考力・表現力を把握するために開発されている。様々な学年及び教科で取り組むことが求められ、加えてどのような思考力・表現力が育成されるのか、現時点で具体的な事項が明確になっていない小学校プログラミング教育を対象に用いることは、適当だと判断した。

質問紙は、思考力に関する設問1~20、表現力に関する設問21~36の全36の設問から構成されている。すべて4件法で回答できるようになっており、強い肯定から順に4点、3点、2点、1点を付与し、設問ごとの平均値を算出する。そして、教育実践の前後で平均値の差が統計的に有意か確かめるために、それぞれの設問に対して、有意水準5%で両側検定の対応のあるt検定を実施する。

3.2 本研究で試みる教育実践の分類

近年広がりを見せつつあるコンピュータを用いないプログラミング教育の教育実践を念頭に「コンピュータを用いるのか用いないのか」という点、授業者によって文部科学省が示すC分類の位置づけが明確ではない可能性が指摘されることを念頭に「教科学習の目標達成を重視するのかプログラミングの体験を重視するのか」という点の2つの観点にしたがって、以下に示すように教育実践の分類を試みる。

a) コンピュータ等を用いてプログラミングに取り組む授業

これはプログラミングを指導する授業を意味する。コンピュータやロボット教材を使ったり、Web上の学習サービス(プログラミン、Scratch等)を使ったりする。このタイプの授業は、プログラミングを体験することを重視することを目的に実施される。

b) コンピュータ等を用いて教科学習の目標達成のためにプログラミングに取り組む授業

これはプログラミングで教科学習を指導する授業を意味する。小学校学習指導要領に例示されている第5学年算数科や第6学年理科、その他の教科学習においてプログラミングを学習活動として採用する場合は当該分類に当てはまる。コンピュータやロボット教材を使ったり、Web上の学習サービス(Scratch、ドリトル等)を使ったりする。

c) コンピュータ等を用いずにプログラミングの考え方をを用いて教科学習の目標達成を目指す授業

これはコンピュータから一時離れてプログラミングの際の考え方をを用いることが特徴といえる。たとえば、6年生理科において、リトマス紙を使い酸性・中性・アルカリ性を見分ける学習では、水溶液を見分ける際に条件分岐の考え方が生かされている。他にも、算数科における図形の作図には順次処理の考え方が生かされている。

なお、「コンピュータを用いるのか用いないのか」「教科学習の目標達成を重視するのかプログラミングの体験を重視するのか」の2つの観点で考えると、コンピュータ等を用いずにプログラミングの考え方を体験することを重視する学習も考えられるが、学校現場においてそのような取組は10分程度の時間を使ってプログラミングの授業導入時に確認できるのみであり、本研究においても次節で示すように当該授業は立案されなかったことか

ら除外している。

3.3 調査対象及び授業の概要

研究対象は、公立小学校4校、国立小学校1校、私立小学校2校の計6校（計9学級）の児童（計240名）である。小学校プログラミング教育の教育実践について、筆者らから内容に関する事前の指示はなく、授業を担当する教員が新学習指導要領を参考に考案したり、教育委員会がモデル授業として考案したりした授業を実施している。実施したすべての授業について、調査結果と授業内容との関連を考察するために学習指導案の作成を依頼した。学習指導案を確認したところ、a)～c)に該当する授業を確認できた。各校の授業内容・実施時期は、以下の通りである。

1) 授業類型a)に該当する授業

・関東地方公立A小学校4年3学級（対象児童数81名）

総合的な学習の時間『プログラミングを楽しもう』～日本地図パズルづくりに挑戦しよう～』というテーマの学習である。学習活動としてのプログラミングの配当時間は12時間である。12時間は、3次から構成されており、第1次では、プログラミングに触れることを重視した学習内容である。第2次では、NHK for schoolを活用し、条件分岐を用いたプログラムを作成している。第3次では、Scratchプログラム「日本地図パズル」を使用する学習内容である。実施時期は2017年11月であった。

・関東地方公立B小学校5年1学級（対象児童数33名）

総合的な学習の時間「Spheroでシンクロダンスをつくろう」というテーマの学習である。学習活動としてのプログラミングの配当時間は3時間である。タブレット端末を使用し、ロボット教材の様々な動きをプログラムする。実施時期は2018年2月であった。

A、B校の授業は総合的な学習の時間として実施されていて、プログラミングに取り組む十分な活動時間が確保されていたことや設定された学習課題から児童にとって学習活動の自由度が非常に高いことが特徴といえる。

2) 授業類型b)に該当する授業

・関東地方公立C小学校6年1学級（対象児童数32名）

理科「電気の利用と性質」の学習である。学習活動としてのプログラミングの配当時間は2時間であった。Scratchで使用可能な入出力拡張ボードを使用して、LEDのON/OFFを制御する明るさセンサーのプログラムを作成する学習内容である。実施時期は2018年2月であった。

・関東地方私立D小学校5年2学級（対象児童数53名）

算数科「正多角形」の学習である。学習活動としてのプログラミングの配当時間は2時間である。日本語プログラミング言語「ドリトル」を活用して、正多角形の作図について学習する。実施時期は2017年12月であった。

・関西地方公立E小学校6年1学級（対象児童数10名）

理科「電気の利用と性質」の学習である。学習活動としてのプログラミングの配当時間は4時間である。駐車場のゲートの動きを実例として、開閉時間・速度・回数等を変更して目的に合ったプログラムを作成する学習内容である。実施時期は2018年2月であった。

3校の授業は、児童が取り組む学習課題が教師によってあらかじめ用意されており、その解決に向けた授業であることが特徴といえる。

3) 授業類型c)に該当する授業

・関東地方国立F小学校6年1学級（対象児童数31名）

学級活動「5年生にバトンタッチ」の学習である。この授業では、コンピュータ及びプログラミング教材を使用していない。順序や条件分岐の考え方を使って5年生に伝える掃除の手順を考える学習内容である。実施時期は2018年2月であった。

この授業は、特別活動の特性上、児童にとって共通する学校生活上の課題が解決すべき課題として設定されていること、協働して考える際には思考を視覚化させるためのツールとしてフローチャートを用いていることが特徴といえる。

4. 結果と考察

意識調査の結果を表1に記す。次節以降、意識調査の結果、有意に向上したことが確認できた設問と授業展開の特徴について考察する。なお、学習指導案上に記載されている言葉については【 】の表記を用いる。

4.1 授業類型a)の調査結果と考察

思考力については設問2・設問10・設問18、表現力については設問21・設問24・設問30・設問31・設問32・設問33・設問34の合計10の設問について、有意に向上したことが確認できた。有効回答数は84件であった。

授業では両校共にビジュアル型プログラミング言語を用いて児童が意図する一連の活動を実現するために、ブロックで表現された命令の組み合わせを考え、アルゴリズムを作成する学習活動が複数時間設定されており、設問10との関連が考えられる。また、自由度の高い学習活動を通して、児童は主体的に学習課題を追求し、課題について自分なりの意見や考えを持ったり、必要な事柄を調べたりすることが予想でき、設問18や設問24との関連が考えられる。

また、A小学校の授業では、目的や使う人を想定して【「楽しむ」ことができるプログラミングについて話し合う】学習活動、同様にB小学校の授業では【友だちと話し合いながら試行錯誤を繰り返し、様々な方法を見つける】学習活動が設定されていた。このような学習場面では設問30、設問31、設問32、設問33、設問34のよう

表1 児童を対象にした思考力及び表現力の意識調査の結果

a) コンピュータを使ってプログラミン グを指導する授業に該当する授業
 b) 教科学習の目標達成のためにプログ ラムの良さを生かす授業
 c) プログラミングの思考を活用して教 科学習の目標達成を目指す授業

設問項目	事前		事後		t値	事前		事後		t値	事前		事後		t値
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
設問1	3.15	0.70	3.29	0.68	1.72 ns	3.28	0.64	3.32	0.61	0.60 ns	3.17	0.56	3.17	0.56	0.00 ns
設問2	3.11	0.70	3.25	0.68	2.10 **	3.11	0.74	3.24	0.69	1.64 ns	3.09	0.72	3.22	0.59	0.83 ns
設問3	3.15	0.80	3.23	0.67	1.04 ns	3.21	0.77	3.33	0.70	1.69 ns	3.17	0.64	3.22	0.59	0.27 ns
設問4	3.25	0.78	3.29	0.71	0.47 ns	3.33	0.62	3.46	0.66	1.85 ns	3.22	0.59	3.43	0.71	1.42 ns
設問5	3.08	0.75	3.22	0.73	1.93 ns	3.17	0.73	3.22	0.68	0.59 ns	2.70	0.86	3.09	0.72	2.24 **
設問6	3.07	0.74	3.18	0.69	1.45 ns	3.18	0.72	3.17	0.68	0.16 ns	2.78	0.78	3.30	0.62	3.17 **
設問7	3.53	0.56	3.38	0.59	2.25 **	3.45	0.64	3.43	0.66	0.18 ns	3.22	0.59	3.30	0.75	0.53 ns
設問8	3.34	0.66	3.33	0.77	0.15 ns	3.30	0.71	3.43	0.68	1.45 ns	3.22	0.66	3.39	0.77	1.16 ns
設問9	3.17	0.75	3.14	0.66	0.46 ns	3.21	0.68	3.24	0.74	0.30 ns	3.09	0.50	3.09	0.65	0.00 ns
設問10	3.08	0.76	3.26	0.75	2.55 **	3.32	0.61	3.24	0.69	0.85 ns	3.00	0.66	3.43	0.58	2.65 **
設問11	3.32	0.70	3.24	0.69	0.96 ns	3.30	0.67	3.46	0.64	2.04 **	3.13	0.68	3.35	0.63	1.42 ns
設問12	3.37	0.73	3.30	0.76	0.64 ns	3.13	0.77	3.32	0.73	2.16 **	3.00	0.72	3.09	0.78	0.38 ns
設問13	3.16	0.69	3.25	0.66	1.16 ns	3.32	0.67	3.30	0.61	0.17 ns	2.83	0.70	3.09	0.72	1.30 ns
設問14	3.00	0.71	3.09	0.67	1.07 ns	3.14	0.74	3.24	0.69	0.91 ns	2.87	0.61	3.04	0.55	1.07 ns
設問15	3.10	0.76	3.15	0.75	0.50 ns	3.17	0.71	3.28	0.72	1.05 ns	3.17	0.64	3.22	0.72	0.37 ns
設問16	3.39	0.68	3.20	0.72	2.31 **	3.26	0.75	3.36	0.64	1.12 ns	3.26	0.79	3.43	0.65	1.70 ns
設問17	3.10	0.76	3.10	0.74	0.00 ns	3.25	0.71	3.29	0.65	0.46 ns	3.39	0.49	3.30	0.62	0.70 ns
設問18	3.11	0.92	3.30	0.70	2.11 **	3.26	0.71	3.29	0.72	0.34 ns	3.17	0.76	3.17	0.76	0.00 ns
設問19	3.36	0.71	3.25	0.79	1.15 ns	3.20	0.73	3.32	0.63	1.32 ns	2.91	0.50	3.22	0.66	2.08 **
設問20	3.13	0.78	3.23	0.75	1.26 ns	3.22	0.77	3.24	0.63	0.14 ns	3.09	0.65	3.43	0.58	2.91 **
設問21	3.03	0.79	3.21	0.68	2.24 **	3.21	0.78	3.29	0.67	1.06 ns	3.09	0.65	3.13	0.68	0.25 ns
設問22	2.93	0.88	2.93	0.66	0.00 ns	3.03	0.78	3.26	0.66	2.99 **	2.61	0.71	3.09	0.78	2.42 **
設問23	3.09	0.80	3.13	0.67	0.33 ns	3.28	0.74	3.25	0.67	0.28 ns	2.83	0.64	3.13	0.80	1.91 ns
設問24	2.86	0.79	3.08	0.68	2.46 **	3.14	0.74	3.28	0.66	1.32 ns	3.00	0.72	3.30	0.62	1.91 ns
設問25	2.97	0.86	3.11	0.76	1.56 ns	3.29	0.74	3.25	0.75	0.43 ns	2.78	0.88	3.22	0.72	2.87 **
設問26	3.03	0.75	3.13	0.71	1.09 ns	3.26	0.73	3.28	0.66	0.15 ns	2.78	0.72	3.17	0.70	1.99 **
設問27	3.31	0.72	3.26	0.63	0.62 ns	3.33	0.70	3.26	0.75	0.84 ns	3.04	0.81	3.35	0.70	1.58 ns
設問28	3.24	0.82	3.29	0.66	0.49 ns	3.36	0.70	3.26	0.70	1.26 ns	3.00	0.83	3.22	0.66	1.42 ns
設問29	2.98	0.79	3.13	0.76	1.85 ns	3.28	0.66	3.22	0.70	0.81 ns	2.83	0.70	3.13	0.61	2.08 **
設問30	2.83	1.00	3.09	0.74	2.98 **	3.18	0.77	3.28	0.75	1.09 ns	3.13	0.90	3.26	0.85	0.77 ns
設問31	2.90	0.76	3.13	0.71	3.17 **	3.20	0.78	3.18	0.74	0.15 ns	3.00	0.66	3.09	0.72	0.57 ns
設問32	2.86	0.83	3.07	0.75	2.39 **	3.14	0.81	3.18	0.74	0.44 ns	2.83	0.64	3.22	0.59	3.22 **
設問33	2.98	0.82	3.25	0.66	3.27 **	3.29	0.70	3.22	0.66	0.70 ns	3.09	0.78	3.22	0.78	0.90 ns
設問34	2.78	0.78	3.03	0.75	2.91 **	3.11	0.79	3.22	0.68	1.24 ns	3.00	0.72	3.17	0.64	1.00 ns
設問35	3.11	0.79	3.28	0.71	1.80 ns	3.38	0.74	3.38	0.71	0.00 ns	3.26	0.61	3.43	0.65	1.28 ns
設問36	2.94	0.82	2.87	0.80	0.68 ns	3.04	0.77	3.04	0.75	0.00 ns	2.74	0.79	3.17	0.76	2.65 **

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

に、自分の意見を主張したり、考えたことを相手にわかってもらうように工夫して表現したりすることが要求される。また、他者とのやりとりが多くなる学習活動では、聞かれたことを理解し、応答することも同時に要求され、児童同士の活発なやりとりが生じることから、設問21との関連が考えられる。

一方で、設問2の結果と学習展開との関連は、両校共に学習指導案上に見出すことができなかった。

4.2 授業類型b)の調査結果と考察

思考力については設問11・設問12、表現力については設問22の合計3つの設問について、有意に向上したことが確認できた。有効回答数は76件であった。

理科の授業では問題・仮説・実験・記録・考察といった標準的な展開が単元を通じて実施されており、自分なりの見方でプログラミングの結果を予想したり、入力する数値や命令を追加したり変更したりする学習活動が確認できた。また、算数科の授業においても同様に、正五角形のプログラムをもとに正多角形をかくプログラムを考える学習場面が設定されていた。自分なりの見方で試したり考えたりしながら結果を予想しプログラミングしており、設問11との関連が考えられる。

また、理科の授業ではプログラムを作成する学習活動後に【どのようにコントロールをしたか発表する】学習活動(C小学校)や【安全にゲートが開閉するためのプログラムをどのように工夫したかをまとめ、グループごとに発表する】学習活動(E小学校)、算数科においても【プログラミングを通して学んだ正多角形の特徴を自分の言葉でまとめる】学習活動(D小学校)が設定されていた。これらの学習場面では、学習内容についての説明が求められることから設問12との関連が考えられる。

さらに、プログラムを作成する場面や作成したプログラムの工夫点を発表する場面では、教室全体で質疑応答を通じた協働的な学習が展開されていた。教科学習の特性上、解決すべき学習課題は児童全員が同じであり、児童相互の助言が行いやすいといえ、設問22との関連が考えられる。

4.3 授業類型c)の調査結果と考察

思考力については設問5・設問6・設問10・設問19・設問20、表現力については設問22・設問25・設問29・設問32・設問36の合計10の設問について、有意に向上したことが確認できた。有効回答数は23件であった。

清掃時間の時系列に沿って、グループでホワイトボードを用いながら【フローチャートを作成する】学習活動が設定されており、設問10との関連が考えられる。清掃活動は児童の様々な役割のもとに進められる。実際の清掃活動の場面において6年生は、時刻と清掃活動全体の

様子を見ながら指示を出す必要があり、これらのことは設問5、設問6との関連が考えられるものの、本時で扱った題材に依拠するところが大きいといえる。また授業では、実際の活用能耐えうるフローチャートを作成するために思考錯誤するための時間が授業展開の中心として設定されており、設問19、設問20との関連が考えられる。さらに他の班と【フローチャートを交換し、実際に掃除できるか試す】学習活動、【試した結果をもとに、アドバイスをする】学習活動が設定されていた。このことは、設問22との関連が考えられる。

そして、グループで最適な清掃活動はどのような動きになるのかを合意形成する学習活動では、わからないことや確かめたいことを質問すること、話したいことをしぼって理由を説明すること、伝える際には相手にわかりやすい内容で組み立てること、みんなの考えを一つにまとめて表すことといった学習場面を含んでおり、設問25、設問29、設問32、設問36との関連が考えられる。

4.4 3つの授業類型に関わる全体考察

3つに類型化した教育実践は、それぞれ思考力に関する設問(設問1～設問20)、表現力に関する設問(設問21～設問36)の両方において有意に向上する設問を確認できたことから、小学校プログラミング教育の教育実践は、思考力と共に表現力向上の効果が期待できることが指摘できる。

たとえば、A小学校の授業では【児童の記述したプログラムが目的に沿っているか話し合う】学習活動が設定されており、さらに【問題がある場合はその原因と理由を伝えたり改善方法を考えあつたりする活動】が用意されていた。同様に、他のB～F小学校の授業においても、児童が互いに考えを出し合ったり、学習成果を発表したりする表現を伴った学習活動が学習指導案上で確認できた。このような学習活動は、発表するだけといった一方通行なものではなく、他者とのやりとりが必要となる学習活動である。このことから、思考力だけではなく表現力に関する児童の意識が有意に向上する結果に至ったと考察でき、先行研究の知見を実証することができた。ただし、b)については表現に関する設問の内、有意に向上した設問数がa)、c)に比較して少ない。このことは、当該教科学習の内容について、表現することよりも理解することを児童が強く意識したことが要因と推測される。

共通して有意に向上した設問に関して、学習課題の解決のために手順を強く意識し、試行錯誤の機会が設定されていたa)とc)に該当する授業においては、設問10について共通して有意に向上したと考えられる。児童全員が同じ学習課題について考えており、助言しやすい授業展開であったb)とc)に該当する授業においては、

設問22について共通して有意に向上したと考えられる。児童がグループや個人として、それぞれオリジナルのプログラムやフローチャートを作成していたa)とc)に該当する授業においては、相手にわかりやすく説明する必要があるために設問32について共通して有意に向上したと考えられる。

共通して有意に向上した設問が確認できる一方、それぞれの授業では、授業展開が異なっていたことに関連して授業類型ごとに有意に向上した設問の多くは異なっていた。具体的には有意に向上したのべ20の設問中、先に示した3つの設問を除き17の設問で異なっていた。

このことから、小学校プログラミング教育は授業展開の特徴に関連して多様な思考力及び表現力の育成に寄与する可能性が示唆される。

5. おわりに

5.1. 本研究の結論

本研究の結論は、以下のようにまとめられる。

- 1) 3つに類型化した教育実践共に、思考力と共に表現力に関する児童の意識の変容が実証できたこと。
- 2) 3つに類型化した教育実践は、授業展開の特徴に関連して児童の意識が変容していること。
- 3) 3つに類型化した教育実践の中でb)はa)とc)と比較して変容した設問が少ないこと。
- 4) 3つに類型化した教育実践は児童の意識が変容している設問の多くに違いがあること。

これらのことから、プログラミングの授業では授業展開の特徴に関連して多様な思考力や表現力の向上が期待できることが示唆される。

5.2 本研究の限界と展望

本研究の限界として、1) 授業類型に基づく、思考力・表現力の比較によって、各授業類型の特徴、効果等を明らかにすることまでは至らなかったこと。また、2) 本研究ではデータ数(各授業類型の教育実践の数)が十分ではないため、類型化した授業による影響よりも授業実践ごとの内容による影響の方が大きいことが考えられることが挙げられる。

今後、特に1)に関して、より多くのプログラミング教育の教育実践に関するデータを収集することで、各授業類型の特徴、効果等を明らかにする研究につなげていくことが展望できる。

【謝辞】

授業を考案し実践していただいた教員各位及び質問紙調査に協力していただいた児童に感謝の意を表す。また、本研究は、科研費(課題番号18K02853, 代表:小林祐紀)の助成を受けたものである。

【参考文献】

- ・小林祐紀・兼宗進(2017) コンピューターを使わない小学校プログラミング教育 “ルビィのぼうけん”で育む論理的思考, 翔泳社, 東京
- ・小林祐紀・兼宗進・白井詩沙香・白井英成(2018) これで大丈夫! 小学校プログラミングの授業 3+αの授業パターンを意識する [授業実践39], 翔泳社, 東京
- ・黒羽諒・伊藤崇・川澄陽子・小林祐紀(2019) 第4学年算数科「角度」の単元におけるプログラミング学習の提案, 日本デジタル教科書学会第8回年次大会(新潟大会) 発表予稿集, 61-62
- ・文部科学省(2018a) 小学校プログラミング教育の手引き(第一版)
- ・文部科学省(2018b) 小学校プログラミング教育の手引き(第二版)
- ・文部科学省(2017) 小学校学習指導要領
- ・佐藤和紀・荒木貴之・板垣翔大・齋藤玲・堀田龍也(2017) 小学校理科におけるプログラミング教育の効果の分析, 日本教育工学会研究報告集, JSET17-4, 115-120.
- ・Tim Bell, Ian, H. Witten & Mike Fellows(2007) コンピューターを使わない情報教育アンブラグドコンピュータサイエンス. 兼宗進監訳. イーテキスト研究所. 東京
- ・寺嶋浩介・丸山俊幸・中川一史(2013) 小学校学習指導要領に基づく思考力・表現力育成のための目標リストの開発, 長崎大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, 12, 53-59
- ・寺嶋浩介・中川一史(2013) 小学校学習指導要領に基づく思考力および表現力の自己評価項目の類型化, 日本教育工学会論文誌, 37 (Suppl.), 93-96
- ・山本利一・本郷健・本村猛能・永井克昇(2016) 初等中等教育におけるプログラミング教育の教育的意義の考察, 教育情報研究, 32 (2), 3-12
- ・山本利一・鈴木航平・岳野公人・鹿野利春(2017) 初等教育におけるタブレット端末を活用したプログラミング学習の提案, 教育情報研究, 33 (1), 41-48
- ・Yuki KOBAYASHI, Susumu KANEMUNE, Shizuka SHIRAI, Hidenari USUI, Takumi SHIMIZU (2018) Three Types of Practical Examples of Programming Education at Elementary Schools in Japan, EdMedia 2018, 461-466