

教員の養成・採用・研修の一体的改革推進事業
民間教育事業者との連携による教員の資質能力向上
企業の研修ノウハウを活用した小学校プログラミング
教育での教員研修の効率化に向けた要件調査

巻頭言

横浜国立大学教育学部長 木村昌彦

本報告書の「企業の研修ノウハウを活用した小学校プログラミング教育での教員研修の効率化に向けた要件調査」は、文部科学省の教員の養成・採用・研修の一体的改革推進事業のうち民間教育事業者との連携による教員の資質能力向上の実施テーマで採択された2020年度のプロジェクトである。

新学習指導要領では2020年度4月から小学校においてプログラミング教育が必須化された。小学校におけるプログラミング教育は教科としてではなく、算数や理科、総合的な学習の時間で教科の課題を解決する手段として行われる。また、それらの教科以外でも国語や社会、音楽や図工などでの実践事例も数多く公表されている。それらの実践事例は、文部科学省と総務省、経済産業省が共同で、「小学校と中心とした プログラミング教育ポータル」に集約されている。また、文部科学省は2020年2月に「小学校プログラミング教育の手引（改訂第3版）」が公表され、小学校教員に向けたプログラミング教育の情報環境は整っている。

しかし、文部科学省による調査や小学校の現場からはプログラミング教育を実践できる教員が少ないこと、そして研修が必要であることが報告されている。そのため、各自治体の教育委員会や教育センターなどでは、小学校プログラミング教育の研修が用意されている。一方で、ICT企業のプログラミング研修も数多く開設されている。その一例として、「2020年 子ども向けプログラミング教育市場調査」（船井総合研究所）の発表では、2019年3月時点で6654校あったプログラミング教室数は、2020年3月には9269校と139%の伸びを示している。さらに2018年8月と比較しても約2倍の教室数となっている。

本事業での主な課題は、教員の養成・採用・研修の一体的改革推進事業として、教員の養成段階とそれをつなぐ研修における小学校プログラミング教育の効果的な方法の検討である。特に新型コロナウイルス感染拡大防止のため遠隔で研修をする必要となったために、従来の集合型研修では実施が不可能となった。今後も一か所に多くの教員を集合することによる研修の実施が難しくなると考えられ鶴。したがって、遠隔研修の方法の検討や効果の測定を実施する必要がある。それには、ICT企業が行っている研修のノウハウを活用し、教員個人が自宅などで実施する研修の要件を調査しまとめることができた。

最後に、横浜市立小学校や附属鎌倉小学校の関係者には調査において多大なご協力をいただいた。加えて、横浜市教育委員会および各教員養成大学の関係者の皆様からいただいた様々なご支援に、この場をかりて御礼申し上げます。

2021年3月吉日

目次

1章 プログラミング教育の経緯と本調査の目的.....	3
1-1. プログラミング教育の経緯.....	3
1-2. プログラミング教育の市場規模.....	7
1-3. プログラミング教育の課題.....	9
1-4. 本調査の目的.....	9
2章 学習スタイルとはなにか.....	11
2-1 学習スタイルの定義.....	11
2-2 学習スタイルの主要な理論・モデル.....	12
2-2 VAKT（視覚、聴覚、運動感覚、触覚）を含んだ、生来的なものに基づいた学習スタイル.....	13
2-3 能力のパターンを含んだ、認知構造に基づいた学習スタイル.....	14
2-4 比較的安定したパーソナリティの要素としての学習スタイル.....	15
2-5 柔軟に安定した学習選好としての学習スタイル.....	15
2-6 学習アプローチ、方略、方向性、学習概念としての学習スタイル.....	17
2-7 まとめ.....	18
3章 調査1 教員の遠隔研修に関する意識調査.....	24
1. はじめに.....	24
2. 方法.....	24
3. 結果.....	26
4. 考察.....	33
4章 調査2 問題解決における学習スタイルの分類の試案.....	35
1. はじめに.....	35
2. 方法.....	36
3. 結果.....	38
4. 考察.....	43
5章 プログラミング教室・スクールに関する調査.....	46
5-1 神奈川県内のプログラミング教室の調査.....	46
参考資料 教員養成系大学のプログラミング関連科目一覧 2020年度版.....	48

1 章 プログラミング教育の経緯と本調査の目的

山本 光

1-1. プログラミング教育の経緯

日本のプログラミング教育を政策的に述べられたのは2013年6月14に付の日本政府発表の「世界最先端IT 国家創造宣言」である。その中では、「IV.利活用の裾野拡大を促進するための基盤強化」の箇所の「(3) 国際的にも通用・リードする実践的な高度なIT 人材の育成」において「初等・中等教育段階からプログラミング等のIT 教育を、高等教育段階では産業界と教育現場との連携の強化を推進し、継続帝を持ってIT 人材の育成していく環境の整備と提供に取り組む（一部省略）」と示されている。

また、本宣言においても2020年より前倒しで実施しているGIGA スクール構想についても言及されており、「(1) 教育環境自体のIT 化」として「学校の高速度ブロードバンド接続、1人1台の情報端末整備、電子黒板や無線LAN 環境の整備、デジタル教科書・教材の活用等、初等教育段階から教育環境自体のIT 化を進め、児童生徒等の学力の向上とIT リテラシーの向上を図る」とされている。

つまり、政府の宣言から7年の年月を経て実現したのが、2020年度からのICT 活用を含むGIGA スクール構想やプログラミング教育なのである。

その後、2016年に同宣言が変更され、「II -2- (2) データ流通の円滑化と利活用の促進」の中の(人材育成)の箇所に「我が国が第4次産業革命を勝ち抜くために、初等中等教育において様々な課題解決に必要な論理的思考力や創造性、情報活用能力などの汎用的な力を育成しつつ、(中略)、プログラミング教育を推進するため、府省庁と産業界との連携、学習指導要領の改訂、IT インフラ環境の整備に取り組む。また、デジタル教科書・教材の導入に向けた検討を踏まえ、制度面・環境面を含めて必要な取組を推進」とプログラミング教育の推進に向けた具体的な取り組みが示されている。

さらに、文部科学省の有識者会議により2016年6月16日に公表した「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)」で、小学校でプログラミング教育を実施するための視点が示された。有識者会議の名称が「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」となっていることから、プログラミングスキル(いわゆるコーディングなど)を身に着けることが目的ではないことが明らかである。実際にその議論では、「プログラミング教育とは、子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう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」などを育むことであり、コーディングを覚えることが目的ではない。」と明記されている。

学校教育では、学習指導要領に明記されていない内容は、全国の学校で実施されることは少ない。つまり、プログラミング教育について、この学習指導要領に明記することが必須と

なる。ほぼ 10 年に 1 度改訂される学習指導要領は、文部科学大臣が中央教育審議会に諮問、中央教育審議会からの答申を受けて、文部科学省が公示する。文部科学大臣が 2014 年 11 月 20 日に 26 文科初第 852 号にて「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について」で中央教育審議会へ諮問した。そこでは、プログラミング教育という文言は示されていないが、新しい時代にふさわしい学習指導要領等の基本的な考え方に、「ICT を活用した指導の現状等を踏まえつつ」とアクティブ・ラーニングと並んで示されている。

それを受けて 2016 年 12 月 21 日に中央教育審議会が答申を発表している。「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)では、「4. 教科等を超えた全ての学習の基礎として育まれ活用される資質・能力」の個所で、情報活用能力(情報技術を手段として活用する力を含む)の育成にて、「プログラミング的思考や、情報モラル、情報セキュリティ、統計等に関する資質・能力も含まれる」と注意書きがされている。また、プログラミングについても丁寧に記述されている。

また、身近なものにコンピュータが内蔵され、プログラミングの働きにより生活の便利さや豊かさがもたらされていることについて理解し、そうしたプログラミングを、自分の意図した活動に活用していけるようにすることもますます重要になっている。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「プログラミング的思考」などを育むプログラミング教育の実施を、子供たちの生活や教科等の学習と関連付けつつ、発達の段階に応じて位置付けていくことが求められる。その際、小・中・高等学校を見通した学びの過程の中で、「主体的・対話的で深い学び」の実現に資するプログラミング教育とすることが重要である。(中央教育審議会 答申、P.38)

また、プログラミング的思考については、有識者会議の資料を引き、以下のように定義されている。

注意 76

「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のことである(文部科学省に設置された「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」が本年にまとめた「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)。(中央教育審議会 答申、P.38)

さらに、この答申内では、2016年7月28日に公表された「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめを引き、具体的なICT環境やICT教材の在り方について方向性を示している。この最終まとめの中では、プログラミング教育について言及されており、特に小学校においては「プログラミングの体験的な学習機会を確保すること」と示されている。さらに、上記の最終まとめにおいて、「官民連携コンソーシアムの構築」において、学校の外部の人材も活用するように示されている。

とりわけ、小学校におけるプログラミング教育については、「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（議論のとりまとめ）」（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プログラミング教育に関する有識者会議、平成28年6月16日）において、より効果的で質の高いプログラミング教育を全国で偏りなく実施するためには、既存の指導体制では対応が困難な場合があることから、専門人材の参画等を含め、実施に当たって外部から学校をサポートしやすくするような体制を整備していくことが重要とされたところである。（懇談会 最終まとめ P.22）

この最終とりまとめにより、官民連携コンソーシアムが立ち上げられ、プログラミング教育にはICT企業等が参加することになった経緯がある。

さて、学習指導要領の改訂においては、上記の中央審議会の答申を受けてはいるが、年代的に前後している。つまり小学校プログラミング教育必修化については、内閣主導で実施されている。これは第4次産業革命に対応するためにスピード感をもって取り組む必要があるとの認識であると考えられる。

では、実際の2017年改訂の学習指導要領および解説を見る。「プログラミング」のキーワードの入っている箇所を抜き出と、総則、算数、理科、総合的な学習の時間の4か所にプログラミングが明記されている。

総則 第3 教育課程の実施と学習評価

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。

(3) 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（学習指導要領 P. 22）

算数 第3 指導計画の作成と内容の取扱い

数量や図形についての感覚を豊かにしたり、表やグラフを用いて表現する力を高めたりするなどのため、必要な場面においてコンピュータなどを適切に活用すること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げ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、更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などで取り扱うこと。(P.92)

理科 第3 指導計画の作成と内容の取扱い

観察、実験などの指導に当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げ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など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更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ものとする。(P.110)

総合的な学習の時間 第3 指導計画の作成と内容の取扱い

情報に関する学習を行う際には、探究的な学習に取り組むことを通して、情報を収集・整理・発信したり、情報が日常生活や社会に与える影響を考えたりするなどの学習活動が行われるようにすること。第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げ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、プログラミングを体験することが、探究的な学習の過程に適切に位置付くようにすること。(P.182)

その後、文部科学省は2018年3月に小学校プログラミング教育の手引(第一版)、2018年11月に第二版、2020年2月に第三版を公開した。基本的に、プログラミング的思考の定義と解説、資質・能力の育成との関係、三観点「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」の明記、プログラミング教育の分類、具体的は実践例が掲載されている。最後の改訂でのポイントは、「総合的な学習の時間における企業と連携しながら行う授業実践」「総合的な学習時間での探究的な学習の過程」が追記されたこと、GIGA スクール構想を踏まえた ICT 環境・教材の整備の必要性や留意事項、研修の必要性や留意事項が記載された。

ここまでの歴史的流れを見ると、慎重に学校現場の実情と乖離しないよう計画が立てられて実施されていた。しかし、新型コロナウイルス感染拡大防止のために急速に ICT 環境の必要性が増した現在では、環境や研修などの課題の解決が必要である。

1-2. プログラミング教育の市場規模

ここで学校教育以外でのプログラミング教育について、主に子ども向けのプログラミング教育について公開された情報をまとめる。ネットで公開されている子ども向けのプログラミング教育について市場としての視点で調査された情報には、GMOメディア株式会社のプログラミング教育ポータルサイト「コエテコ」と株式会社船井総合研究所が調査した「2020年 子ども向けプログラミング教育市場調査」が有名である。

プログラミング教育の市場は、新学習指導要領の実施年である2020年4月から急速に拡大する予想である。新学習指導要領では、小学校プログラミング教育が必修化されたため、プログラミング教育が注目されている。

上記調査の概要は、調査方法は上記研究機関によるプログラミング教育市場関係者へのヒアリングおよびWebサイトのデータを使用し、期間は2020年1月から2月、対象は民間運営で月謝性の継続受講型の子ども向けプログラミング教室・スクールであった。残念ながら、公表されたデータから市場規模の算出方法は「スクールに通う生徒数とその単価および教室数」を基にしている。下記の図1は金額ベースでの2018年から2020年までの推移と、2025年の予測である。市場規模のみで考えると2020年の新指導要領開始から5年で2倍の300億円になる試算である。

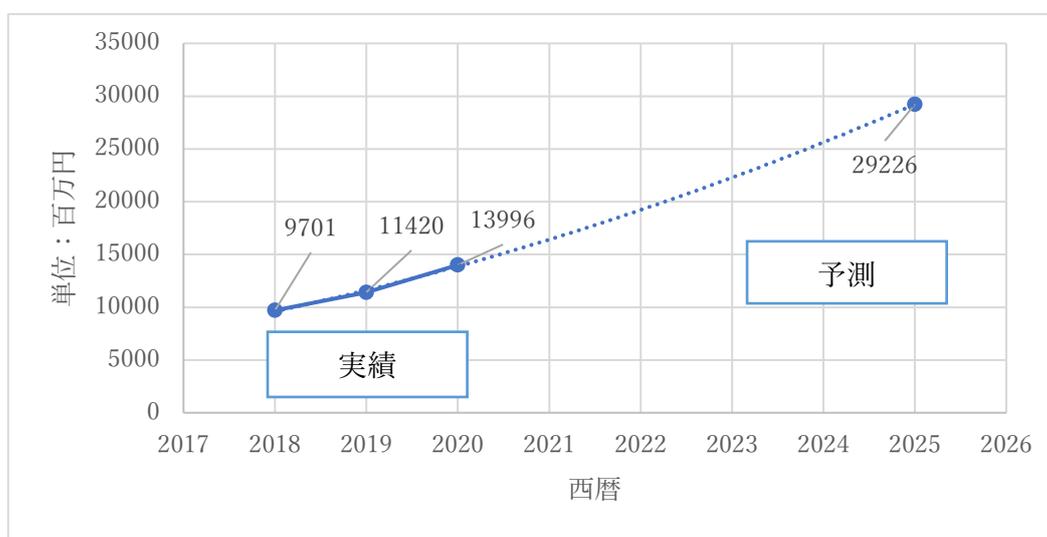


図1 子ども向けプログラミング教育の市場規模の推移

コエテコ 船井総研 調べ 2020年

次に上記調査機関が情報掲載しているプログラミング教室・スクールの数の推移を図2に示す。上記サイトは2017年にサービスを開始しており、年々増えていることがわかる。子ども向けのプログラミング教室は、従来の学習塾が展開するものと、ICT企業の一部門が参入するものなど多種多様である。

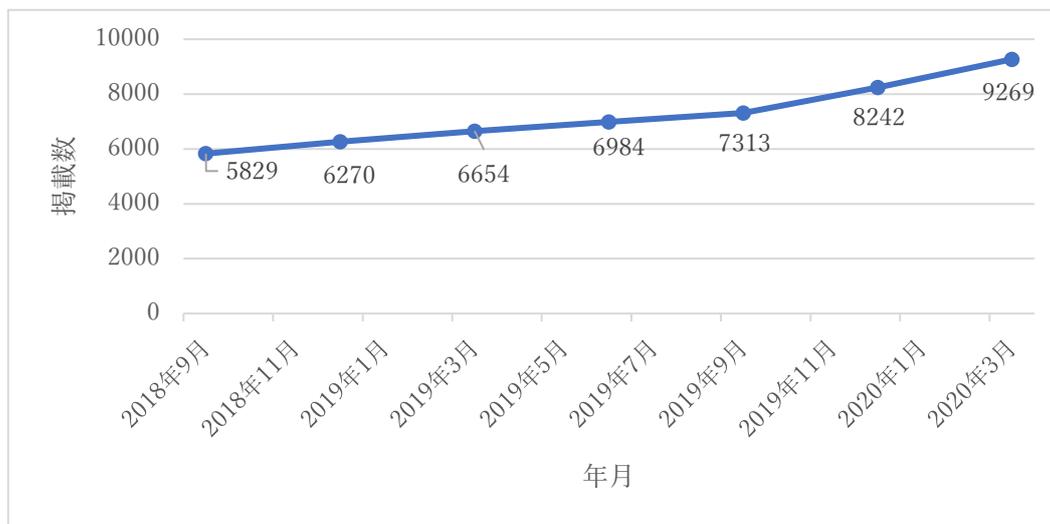


図2 子ども向けプログラミング教室の Web 掲載数

コエテコ 船井総研 調べ 2020 年

この小学校プログラミング教育の市場規模の増加の要因の一つに、文部科学省、総務省、経済産業省および協賛企業が共同で、未来の学びコンソーシアムを 2017 年に立ち上げたことがあげられる。そして、小学校を中心としたプログラミング教育ポータルに全国の教育実践例を掲載し、2020 年にむけて機運を高めていった。未来の学びコンソーシアムは 2020 年 12 月 25 日をもってその役割を終え業務を終了した。しかし、その果たした役割は大きく、学習指導要領で示された算数、理科、総合的学習の時間の実践事例は 24 例あり、小学校における実践のきっかけとなっている。また、文部科学省は 2020 年 3 月に小学校プログラミング教育指導事例集を公表した。その後、各自治体の教育委員会や教育センターなどで小学校プログラミング教育の実践事例集を独自に作成し公表している。

一方で、総務省は、2020 年 3 月に「子供向けプログラミング教育の現状に関する調査研究の請負成果報告書」にて、民間企業により開催されているプログラミング教室について調査している。この報告書においても、先端 ICT 人材の不足について言及されており、初等中等での ICT 活用の重要性が示されている。

さらに学校教育と民間教育の連携・協力による学習機会の充実化の必要性について、小学校プログラミング教育の手引の分類を引き、E、F 分類の教育課程外の様々な場面でのプログラミング教育の機会を充実するために、地域や企業・団体等が児童や生徒の興味関心に応じて場を提供することが言及されている。その事例調査として、子ども向けプログラミング専用教室や人材派遣会社が運営する教室、学習塾系企業の運営する教室などが紹介されている。以上より、小学校プログラミング教育を契機に学校と地域や企業が協同で、子どもたちの教育環境を支える大きな流れができています。

1-3. プログラミング教育の課題

新学習指導要領は2020年4月から完全実施ではあるが、小学校プログラミング教育については多くの研究論文や教育委員会の調査から課題が指摘されている。その指摘は大きく分けて3つある。

一つ目は、設備環境の問題である。GIGAスクール構想により高速ネット回線、一人一台のPCが準備されているが、文部科学省の調査によると2020年8月の段階で、端末の納品済の自治体は2%であり、十分な環境が整っていないという指摘であった。しかし、新型コロナウイルス感染対策により、文部科学大臣による前倒しでの導入の通達などから、2020年11月16日の文部科学省の調査によると、全国の1812自治体のうち、年度内に納品が完了するのは99.6%となっており、環境整備は時間と共に解決に向かっていると見える。

二つ目は、指導者のプログラミングスキル能力と指導力の問題である。現在の小学校教員のほとんどが学生時代にプログラミングを学ぶ機会が無かった。また、教員養成のカリキュラムには情報機器の活用はあったが、多くは情報機器の操作方法や教材作成の時間としてあてられており、プログラミングまで学ぶ教員養成の学生は少なかったと言える。また、現職の教員に対して実施した調査の結果では、株式会社教育ネットによると、2019年4月26日付の発表では、東京都の公立小学校教職員148人を対象として、プログラミング授業の実践経験なしは85%であった。さらに教職員の98%は自身でプログラミングの授業実践することに不安を感じていた。今後、小学校プログラミング教育が実践されるかは、教員の不安感の払拭と、研修や出前授業などのサポート体制の充実が必要である。

三つめは、授業時間の確保と内容の系統性である。学習指導要領では、教科の中や教育課程のなかでプログラミング教育を行うことになっているが、その時間を捻出することが難しいという現場での調査結果である。教員養成系大学の調査では、そのカリキュラムの内容の系統性が問題とされている。授業の系統性では、プログラミングについて何をどこまで扱うか、さらに発達段階に応じた内容の系統性が指示されていない点である。

1-4. 本調査の目的

本調査の目的は、小学校プログラミング教育で課題とされているものの一つである教員研修において、教員個人が持つ学習スタイルと、企業などで実施されている研修との融合を図るための基礎的な調査を実施し、その要件を明らかにすることである。

参考文献

1. 首相官邸，2013，世界最先端IT国家創造宣言，
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryou1.pdf>(2021.1月参照)
2. 首相官邸、2016、世界最先端IT国家創造宣言の変更について、

- <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20160520/siryou1.pdf>
(2021年1月参照)
3. 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(議論の取りまとめ), https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm (2021年1月参照)
 4. 文部科学省, 2014, 初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について, https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/052/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/01/05/1365630_04.pdf (2021年1月参照)
 5. 文部科学省, 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)(中教審第197号), https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1380731.htm (2021年1月閲覧)
 6. 文部科学省, 2016, 2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会「最終まとめ」, https://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/07/_icsFiles/afieldfile/2016/07/29/1375100_01_1_1.pdf (2021年1月参照)
 7. 文部科学省, 2017, 平成29・30年改訂 学習指導要領、解説等, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm (2021年1月参照)
 8. 文部科学省, 2018, 小学校プログラミング教育の手引, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1403162.htm (2021年1月参照)
 9. コエテコ, 2019, 「プログラミング教育市場」の現状と展望, <https://coeteco.jp/articles/10521> (2021年1月参照)
 10. 文部科学省・総務省・経済産業省, 2017, 小学校を中心としたプログラミング教育ポータル, <https://miraino-manabi.jp/> (2021年1月参照)
 11. 文部科学省, 2020, 小学校プログラミング教育指導事例集, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_1375607.html (2021年1月参照)
 12. 総務省, 2020, 子供向けプログラミング教育の現状に関する調査研究の請負成果報告書, https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/r02_06_houkoku.pdf (2021年1月参照)

2章 学習スタイルとはなにか

清水 優菜

プログラミング教育を受けたことのない小学校教員に対して、効果的ならびに効率的なプログラミング教育に関する研修を設けることは、我が国の教育における喫緊の課題といえる。学習の効果ならびに効率の最大化に向けて、研修を受ける教員の学習適性を考慮する必要があることは言うまでもない。本研究では、プログラミング教育の研修で考慮すべき学習適性として、1970年代から教育工学や教育心理学、メディア教育学などの教育学の諸領域で注目を集めてきた「学習スタイル (Learning style)」に焦点を当て、その主要な理論・モデルを整理し、効果的ならびに効率的なプログラミング教育の研修に関する示唆を得ることを目指す。

2-1 学習スタイルの定義

近年の教授・学習研究では、適性処遇交互作用 (Aptitude Treatment Interaction)¹の観点から、学習者個人の適性に基づいた、最適な教授・学習方法が検討されてきた。この適性と1つとして、注目を集めてきたのが学習スタイルである。そもそも、学習スタイルは、「学習の際に好んで用いられる認知活動、学習活動の様式・方法」(辰野, 1997: 82)と定義される。そして、「個々の具体的学習計画・方法の集合体が『学習方略』²を表しており、さらにそのような学習方略を場面を超えて一貫して使用することが、『学習スタイル』を反映している」(辰野, 1997: 82)と考えられている。すなわち、学習スタイルは個々の学習文脈における学習計画や方法である学習方略を反映する、学習場面特有の適性と考えられる。学習スタイルは学習場面特有の適性であるため、学習場面に依存しないビッグ・ファイブや感情特性といったパーソナリティ適性から影響を受けることが想定されている (Schmeck, 1988)。また、自己調整学習研究では、学習方略が直接的に学習成果を規定することが支持されている (自己調整学習研究会, 2012) ことを踏まえると、学習スタイルに係る布置連関は図1のようになる。

¹ 教育の文脈において、適性とは「特定の教育環境 (treatment) において成功する蓋然性を高める、あるいは低くするような個人の性質」(Cronback & Snow, 1969)と定義される。交互作用とは統計学的な相互作用のことを踏まえると、適性処遇交互作用とは、学習者の適性と特定の教育環境との間で生じる統計学的な相互作用である。

² 学習方略の一般的な定義は、「学習の効果を高めることをめざして意図的に行う心的操作あるいは活動」(辰野, 1997: 11)である。

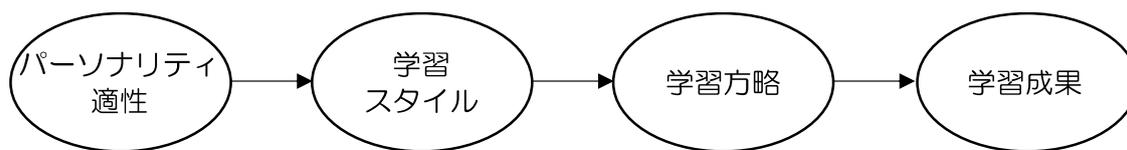


図2-1 学習スタイルに係る布置連関

2-2 学習スタイルの主要な理論・モデル

青木（2005：1）では、「学習スタイルの研究は、学び方の個人差という観点から、欧米、特にイギリスとアメリカで 30 年ほど前から盛んになされてきた。画一的な教育が一般的に行われてきた日本では、個人差に目を向ける学習スタイルの研究は、欧米に比べるとその歴史はかなり浅い」ことが指摘されている。そこで、本研究では、欧米の研究で提唱されてきた学習スタイルに関する主要な理論・モデルを整理する。

欧米における学習スタイルの主要な理論・モデルを整理した研究として、Coffield, Moseley, Hall & Ecclestone（2004）がある。Coffield et al.（2004）は、学習スタイル研究において、異なる 71 の理論・モデルが提唱されていることを提示し、これらを「VAKT（視覚、聴覚、運動感覚、触覚）を含んだ、生来的なものに基づいた学習スタイル」と「能力のパターンを含んだ、認知構造に基づいた学習スタイル」、「比較的安定したパーソナリティの要素としての学習スタイル」、「柔軟に安定した学習選好としての学習スタイル」、「学習アプローチ、方略、方向性、学習概念としての学習スタイル」に分類した³（表2-2）。そして、それぞれの分類について、主要な理論・モデルとして、表2-2の2列目にある 13 のものをあげた。

以下では、Coffield et al.（2004）の5分類に基づき、それぞれの主要な理論・モデルについて概観する。

表 2-2 Coffield et al.(2004)による学習スタイルの分類と主要な理論・モデル

分類	主要な理論・モデル
VAKT（視覚、聴覚、運動感覚、触覚）を含んだ、生来的なものに基づいた学習スタイル	Dunn & Dunn, Gregorc
能力のパターンを含んだ、認知構造に基づいた学習スタイル	Riding
比較的安定したパーソナリティの要素としての学習スタイル	Apter, Jackson, Myers-Briggs

³ 青木（2005）はそれぞれを「生来の本質に基づく学習スタイル」、「認知構造に基づく学習スタイル」、「性格の要素としての学習スタイル」、「順応性のある好みとしての学習スタイル」、「学習態度・方法・理解」と邦訳しているが、Coffield et al.（2004）の原文を踏まえると、それぞれについて主要な要素が意識ならびに欠落していると考えられるため、本研究では青木（2005）の訳を用いなかった。

柔軟に安定した学習選好としての学習スタイル	Allison & Hayes, Herrmann, Honey & Mumford, Kolb
学習アプローチ、方略、方向性、学習概念としての学習スタイル	Entwistle, Sternberg, Vermunt

2-2 VAKT（視覚、聴覚、運動感覚、触覚）を含んだ、生来的なものに基づいた学習スタイル

この分類は、VAKT（視覚、聴覚、運動感覚、触覚）や気質などの人として生まれつき備わっているものに焦点を当てたものである。代表的な理論・モデルとして、Gregorc と Dunn & Dunn によるものがあるが、これらの尺度に関する妥当性には疑義が指摘されている（Coffield et al., 2004）。そこで、本研究では Dilts の VAK 学習スタイルモデルを改良した、Prashnig（1998）による VAKT 学習スタイルモデルを取り上げる。

VAKT 学習スタイルモデルとは、個々の学習に対する情報処理の好みは「視覚（Visual）優位」、「聴覚（Audio）優位」、「運動感覚（Kinaesthetic）優位」、「触覚（Tactile）優位」に分けられるというものである。VAKT それぞれの特徴を表2-3に記した。例えば、「視覚優位」の学習者の場合、ノートや図表のように、書かれた視覚情報による学習が効果的かつ効率的であるが、ノートに書くことができないような内容の講義は苦手であると考えられている⁴。

このVAKT 学習者いるモデルに基づく尺度として、Tamblin & Ward（2006）の邦訳である植野（2009）がある（付録参照）。

表 2-3 VAKT 学習スタイルモデル（鈴木・美馬, 2018 をもとに作成）

分類	特徴
視覚優位	<ul style="list-style-type: none"> ● ノートや図表のように、書かれた視覚情報に最も効果的である。 ● ノートに書くことができないような内容の講義が苦手である。 ● ノートに書くことができる情報がない限り、情報はないと考える。
聴覚優位	<ul style="list-style-type: none"> ● 話を聞くことが最も効果的である。 ● 講義を集中して聞いて、後にノートを書く、資料を見る傾向にある。 ● 書かれた情報について、聞き終わるまで意味を把握できないこと

⁴ Tamblin & Ward（2006）によると、人口の65%が視覚優位、30%が聴覚優位、5%が運動感覚優位であるが、この割合は国や文化により異なる可能性が指摘されている。

	があり、声に出して読むことを好む。
運動感覚優位	<ul style="list-style-type: none"> ● 身体全体を動かすことが最も効果的である。 ● 実際に身体をうごかし、体験しながら学ぶのが効果的である。 ● 座り続けて学ぶのが苦手である。
触覚優位	<ul style="list-style-type: none"> ● 触覚をうまく使うことで、集中力を高めることができる傾向にある。 ● 手をじっとしていることが苦手である。

2-3 能力のパターンを含んだ、認知構造に基づいた学習スタイル

この分類は、学習者の認知制御とプロセスの相互作用に焦点を当てたものであり、代表的な理論・モデルとして Riding によるもの (Riding & Rayer, 1998) がある。Riding は、認知スタイル (Cognitive style) を情報が与えられたときの一人一人の捉え方の違いとした上で、図 2 にある「全体的—分析的 (Holist—Analyst)」と「言語的—画像的 (Verbal—Imagery)」という 2 つの軸を想定した。「全体的」とは、与えられた情報を全体から把握する傾向にあることを示している。「分析的」とは、所与の情報を要素ごとに分析的に捉える傾向にあることを示している。「言語的」とは、言語的な要素を多く含む情報の処理が得意である傾向を示している。「画像的」とは、画像的な要素を多く含む情報の処理が得意である傾向を示している。そして、この 2 軸の組み合わせによって、人の認知スタイルは大きく 4 分類される。この 4 分類に際して、コンピュータによる認知スタイル分析テスト (Cognitive Styles Analysis Test) が用いられ、それぞれの軸について判別が行われる。

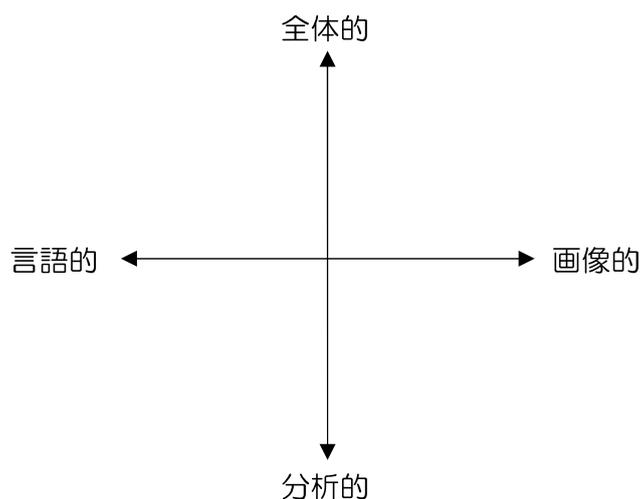


図 1-4 Riding の認知スタイルラベル (Coffield et al., 2004 をもとに作成)

2-4 比較的安定したパーソナリティの要素としての学習スタイル

この分類は、ユング心理学の考え方にに基づき、学習者のパーソナリティに焦点を当てたものである。代表的な理論・モデルとして、Apter, Jackson, Myers-Briggs によるものがあるが、本研究ではとりわけ多くの研究で参照されているMyers-Briggs(Myers & McCaulley, 1985) のみを取り上げる。

Myers-Briggs による学習スタイル尺度は、通称 MBTI (Myers-Briggs Type Indicator) と呼ばれ、心理カウンセリングや第二言語習得研究などで幅広く使用されてきた。MBTI は、二者択一形式 93 項目から構成され、人のパーソナリティを機能と態度の側面から捉えようとするものである。そして、図3にある「興味関心の方向：外向的—内向的」と「ものの見方：感覚—直観」、「判断の仕方：思考—感情」、「外界への接し方：判断的態度—知覚的態度」の4つの指標を測定し、この4指標の両極性を組み合わせ、人を16タイプに類型化する。興味関心の方向について、外向的とは周りに、内向的とは自分自身に意識や注意が向いていることを意味する。ものの見方について、感覚とは五感に基づいて、直観とは全体をひっくるめて物事を把握しようとすることを意味する。判断の仕方について、思考とは客観的かつ合理的に、感情とは気持ちや感情に基づいて物事の判断ならびに選択を行うことを意味する。外界への接し方について、判断的態度とは計画や目標を持って、知覚的態度とは自然に身を任せて生きていくことを意味する。

MBTI は、二者択一式の質問項目や4指標の両極性に疑義が唱えられることはあるものの、他の学習スタイルの理論測定との関連性が高いこと（青木, 2005）が特徴として挙げられる。

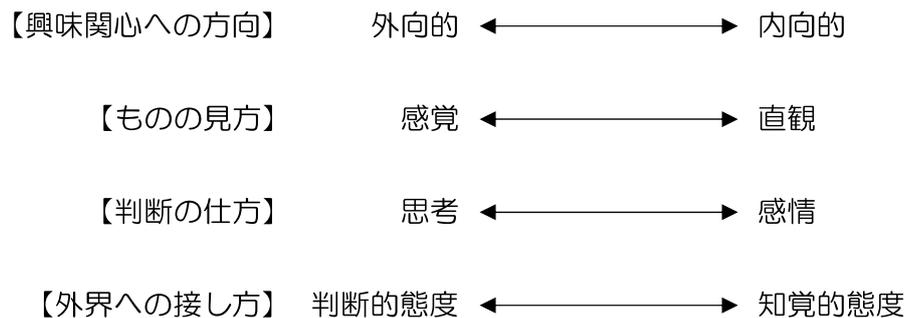


図 2-5 MBTI の4指標 (Coffield et al., 2004 をもとに作成)

2-5 柔軟に安定した学習選好としての学習スタイル

この分類は、学習スタイルは状況によって多少の変化はあるものの、基本的には安定したものであり、簡単には変化しないものであるという立場に基づく。代表的な理論・モデルとして、Allison & Hayes, Herrmann, Honey & Mumford, Kolb によるもの

があるが、本研究では教育学のみならず経営学や医学にも大きな影響を与え続けている Kolb (Kolb, Rubin, & McIntyre, 1984) のみを取り上げる。

Kolb は学習を「経験を変換することを通して、知識を形成するプロセス」と定義し、経験学習モデルと称される学習モデルを提示した (図 4 : Kolb, 1984)。経験学習は、(1)「具体的経験」、(2)「内省的観察」、(3)「抽象的概念化」、(4)「能動的実験」という 4 つの段階を循環することが想定されている。第一段階である具体的経験は、学習者が他者や人工物などの環境に働きかけることで生じる相互作用のことを意味する。第二段階である内省的観察は、学習者が一旦学習の場から離れ、自らの行為や経験、出来事の意味を俯瞰的、多面的な観点から振り返ることを意味する。第三段階である抽象的概念化は、経験を一般化、概念化、抽象化することで、他の状況でも応用可能な知識やスキーマをつくり上げることである。第四段階である能動的実験は、経験を通してつくり上げられた知識やスキーマを実践することである。

この経験学習モデルをもとに、Kolb は「具体的経験—抽象的概念化」と「能動的実験—内省的観察」の両極を軸として、「適応型」と「分散型」、「同化型」、「集中型」という 4 つの学習スタイルを提示した。適応型は、具体的経験と能動的実験によって学ぶ傾向にあり、物事を行うことや計画を立てること、環境に適応することに優れている。分散型は、具体的経験と内省的観察によって学ぶ傾向にあり、意味や価値をつくり出すことや人と関わることに優れている。同化型は、抽象的概念化と内省的観察によって学ぶ傾向にあり、帰納的な思考や理論的なモデルをつくり出すことに優れている。集中型は、抽象的概念化と能動的実験に学ぶ傾向にあり、問題解決や意思決定の実際的な応用に優れている。

Kolb による学習スタイルの尺度として、Kolb et al., (1984) や Manolis, Burns, Assudani, & Chinta (2013) などがあるものの、我が国において妥当性が検証された尺度は存在しない現状にある。

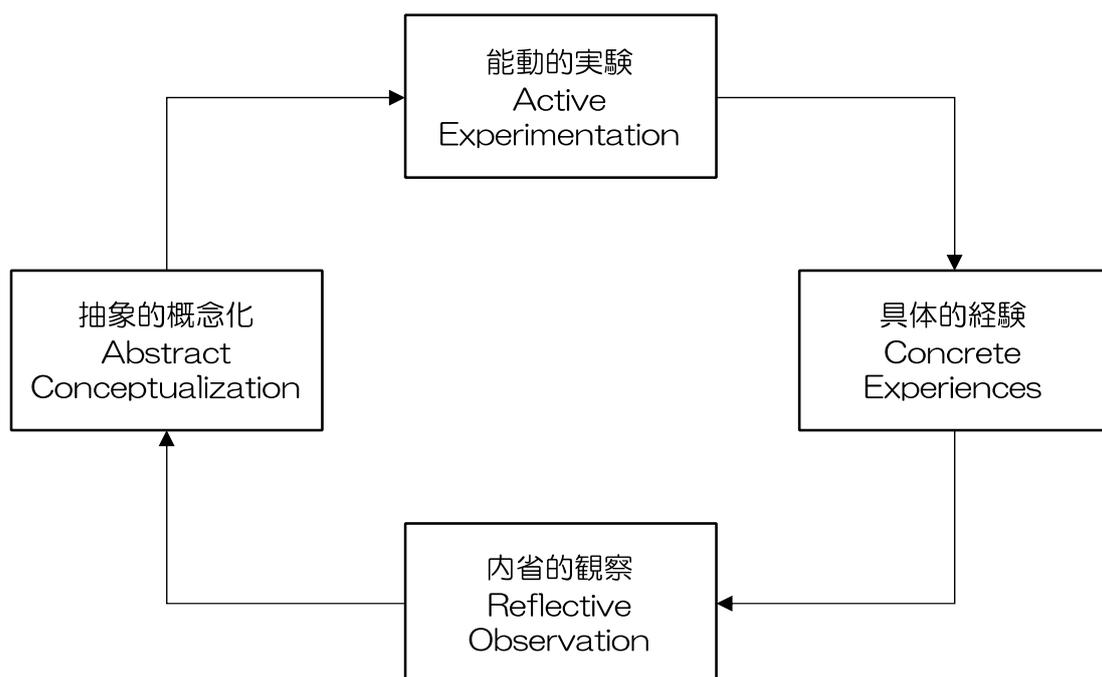


図 2-6 Kolb の経験学習モデル (Kolb, 1984 をもとに作成)

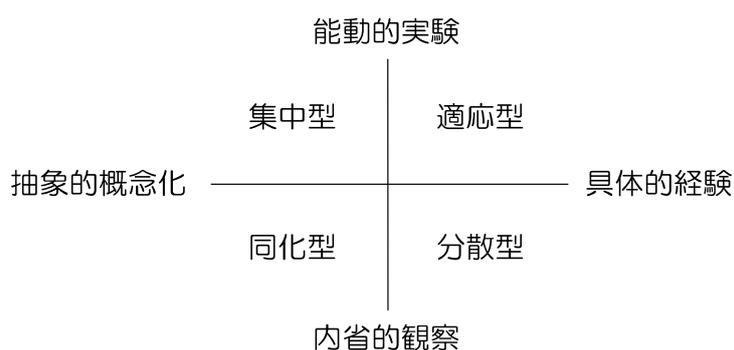


図2-7 Kolb による学習スタイル (Kolb et al., 1984 をもとに作成)

2-6 学習アプローチ、方略、方向性、学習概念としての学習スタイル

この分類に属する研究者は、「スタイル」という考え方が価値判断と関連し、その良し悪しが判断されるため、「スタイル」という言葉を用いず (青木, 2005)、学習アプローチや方略、方向性、学習概念という用語を用いるのが特徴である。代表的な理論・モデルとして、Entwistle, Sternberg, Vermunt によるものがあるが、本研究ではとりわけ多くの研究で参照されている Sternberg のみを取り上げる⁵。

Sternberg (1988) は、「思考スタイル (Thinking style)」を「個人差を能力が学

⁵ Entwistle による「学習アプローチ」研究も多くで参照されているが、Biggs (2003) が指摘するように、学習アプローチは一授業内で学生が取る特徴を表しているため、学生が学習一般に取る特徴である学習スタイルとは異なることが考えられる。それゆえ、本研究では Entwistle について取り上げなかった。

業成績ではなく、個人が自身の思考活動をどのように組織化し、命令し、管理するのかという『考えの好み』で把握しようとする概念」(落合・真家・和田, 2016)と定義した。その上で、人の思考活動を政府による統治のように、自己によって治められていると考え、5つの上位カテゴリと13種類の思考スタイルを提案した(表2-8)。学校教育や職場教育の文脈において、個人の思考スタイルを把握することは、最適な教授・学習法を実施する上で重要であると考えられている(Sternberg, 1997)。

Sternbergの思考スタイル尺度として、Sternberg(1997)を邦訳した松村・比留間(2000)があり、比留間(2003)や和田ほか(2016)によって一定程度の妥当性が確認されている(付録参照)。

表2-8 Sternbergによる思考スタイル(落合ほか, 2016を改変)

上位カテゴリ	思考スタイル	特徴
機能	立案型	創造的である。
	順守型	ルールに従うことを好む。
	評価型	分析的である。
形態	単独型	1つのことに専念する。
	序列型	優先順位を決めて行動する。
	並列型	複数の課題を同時に取り組む。
	任意型	複数の課題を無作為に取り組む。
水準	巨視型	抽象的な問題を好む。
	微視型	具体的な問題を好む。
範囲	独行型	一人での作業を好む。
	協同型	集団での作業を好む。
傾向	革新型	新しい手段で課題を行う。
	保守型	伝統的な手段で課題を行う。

2-7 まとめ

本研究では、教育工学や教育心理学、メディア教育学などの教育学の諸領域で注目を集めてきた学習スタイルについて、Coffield et al.(2004)による先行研究の分類をもとに、代表的な理論・モデルとして、Prashnig(1998)によるVAKT学習スタイルモデル、Ridingの認知スタイル、Myers-BriggsによるMBTI、Kolbによる学習スタイル、Sternbergによる思考スタイルを取り上げ、概観してきた。その結果、いずれの理論・モデルにおいても、パーソナリティ特性を包含するか否かのように、学習スタイルの射影する範囲が異なることが示された。また、Ridingの認知スタイルや

Sternberg による思考スタイルのように、学習スタイルに焦点化した理論・モデルというよりも、心理学などの構成概念や尺度を学習スタイルとして援用していることも示された。

以上から、単に「学習スタイル」と言おうと、どのように定義し、測定するのかを精査した上で、得られた結果が教授・学習にどのように活かすことができるかに留意する必要があるだろう。学習スタイルは学習一般において好んで使用される認知活動、学習活動の様式・方法であるため、その良し悪しは問題とならず、学習者に対しては自らの学習に対するメタ認知の促進を、教育者に対しては学習者に最適な教授・学習法を提供するための指針を与えるものでなければならない。

また、青木（2005）が指摘するように、学習スタイル研究は欧米を中心に行われてきたため、開発されてきた尺度がそのまま日本人にも適用可能であるかは定かではない。この観点から、日本人向けに尺度の一定程度の妥当性が確認されている Sternberg の思考スタイル尺度を用いることが、効果的ならびに効率的な学習の指針となる可能性がある。このことは、プログラミング教育の研修においても重要であろう。なぜなら、プログラミング教育では、プログラミンに関する知識・技能の習得自体ではなく、「プログラミング的思考」の育成に力点が置かれており、このプログラミング的思考を学校教員も構築する必要があるからである。

最後に、学習スタイル研究では、学習スタイルから学業達成へのプロセスが不明確であることが長年にわたり指摘されている。それゆえ、本研究で提示した、「プログラミング教育の研修においても Sternberg の思考スタイルは重要である」という示唆は、実証研究において検討される必要があるだろう。

付録 VAKT 学習スタイル尺度（植野, 2009 を引用）

項目	はい	優位
1. 私は頭に物事をはっきり描くことができる。	<input type="checkbox"/>	V
2. 私のノートには、たくさんの絵やグラフが描かれている。	<input type="checkbox"/>	V
3. テスト中、頭の中に教科書の正答の書いてあるページを思い出すことができる。	<input type="checkbox"/>	V
4. 本を読むとき、頭の中で音韻化するか、あるいは声に出して読む。	<input type="checkbox"/>	A
5. 本で読むよりテープで聞くほうが好きだ。	<input type="checkbox"/>	A
6. 問題解決や何かを書いているとき、頭のなかで自分自身に話しかける。	<input type="checkbox"/>	A
7. 音楽がかかっているほうが集中できる。	<input type="checkbox"/>	K
8. 机や食器棚が散らかっている。	<input type="checkbox"/>	K
9. 勉強しているときも動き回るのが好きで、そのほうが考えられる。	<input type="checkbox"/>	K
10. ノートへの落書きで勉強に集中できる。	<input type="checkbox"/>	T/V

11. 考えているときは、ペンや他のものをいじる。	<input type="checkbox"/>	T
12. 服を選ぶとき、生地に着心地が最も重要だ。	<input type="checkbox"/>	T

付録 Sternberg の思考スタイル尺度の簡易版（比留間, 2003 を引用）

思考スタイル	質問項目
立案型	<ul style="list-style-type: none"> ● 何か問題に直面したときは、自分の考えや自分なりのやり方を使って解決する。 ● 自分の考えを試してみて、どれだけうまくいくかを確かめようとする。 ● 自分なりの解決方法を試すことができる問題は好きだ。 ● 自分の考えや自分なりのやり方を通すことができる状況は好きだ。
順守型	<ul style="list-style-type: none"> ● あらかじめ目標を決められていて、手順がはっきりした仕事は好きだ。 ● 一定の規則にしたがって、問題を解くようにしている。 ● 指示に従って仕事をするのは楽しい。 ● 問題を解いたり、課題に取り組むときは、決められた規則や指示に従うようにしている。
評価型	<ul style="list-style-type: none"> ● 正反対の考え方や対立する意見を検討して、評価しようとする。 ● 異なる意見や考えを検討して、評価できる課題は好きだ。 ● いろいろなやり方を比較したり、評価できる状況は好きだ。 ● ものごとを比較、分析、評価する仕事は楽しい。
単独型	<ul style="list-style-type: none"> ● 話し合いをしたり、考えを文章にまとめるときは、中心となる考えにこだわる。 ● 何かを決めるときは、主要な点をひとつに絞って考えるようにしている。 ● 重要なことが複数あるときは、自分にとっていちばん重要なことをする。 ● ひとつの仕事を終えないと、新しい仕事を始めることができない。
序列型	<ul style="list-style-type: none"> ● やるべきことに優先順位をつけてから、行うようにしている。 ● いくつかの問題に取り組んでいるとき、どのもんだどの程度重要であるか、どんな順序で問題に取り組むべきかをよくわかっている。 ● やるべきことがたくさんあるとき、それに取り組む順序をはっきり把握することができる。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 部分が全体の目標とどのように関連しているのを見通しながら、課題に取り組むことができる。
並列型	<ul style="list-style-type: none"> ● 複数のことを同時に、行ったり来たりしながらやり続けようとする。 ● 普段から一度に複数のことをする。 ● やるべきことの優先順位をつけるのに困ることがある。 ● やるべきことはわかっているのだが、どのような順番で行うべきか判断に困ることがある。
任意型	<ul style="list-style-type: none"> ● とるに足らないと思われる問題であっても取り組もうとする。 ● 話し合いをしたり、考えを文章にまとめるときは、思いついたことはなんでも使うほうだ。 ● やるべきことがたくさんあるときは、できる限り時間を使って多くのことをやろうとする。 ● 課題に取りかかるときは、たとえ見込みのないやり方であっても考慮しようとする。
巨視型	<ul style="list-style-type: none"> ● やるべき課題の全般的な結果を気にして、その細部は気にしないほうだ。 ● よく問題の一般性や仕事の全体的な結果を強調する。 ● ものごとの細部よりも、一般的な問題を中心に考えることができる状況は好きだ。 ● 話し合いをしたり、考えを文章にまとめるときは、自分の考えの背景と視野、すなわち、全体像を示そうとする。
微視型	<ul style="list-style-type: none"> ● 課題に関連する詳細な情報を集めることが好きだ。 ● 細部に注意を払う必要がある問題は好きだ。 ● 仕事の全体的な結果や意義より、仕事の細部に多くの注意を払うほうだ。 ● 話し合いをしたり、考えを文章にまとめるときは、全体像よりも、細部や個々の事実のほうが重要であると考えている。
独行型	<ul style="list-style-type: none"> ● 他の人に相談せずに、仕事を全部やり遂げようとする。 ● 他の人に頼らないで、自分の考えを実行できる状況は好きだ。 ● 問題に直面したときは、ひとりで解決しようとする。 ● ひとりで課題や問題に取り組もうとする。
協同型	<ul style="list-style-type: none"> ● チームの一員として他の人たちと交流できる活動に参加することは好きだ。 ● 他の人たちと一緒に取り組むことができる仕事は好きだ。 ● 他の人たちと交流したり、みんなで一緒に仕事をする状況は好き

	<p>だ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 課題に取り組んでいるとき、他の人と意見を交換したり、他の人から刺激をうけようとする。
革新型	<ul style="list-style-type: none"> ● 新しいやり方を試すことができる仕事をするのは楽しい。 ● これまでのやり方を変えて、解決方法を改善しようとする。 ● 古い考え・やり方に挑戦して、より良い考え・やり方を追求することが好きだ。 ● 何か問題に直面したときは、新しい手法や解決方法を試みようとする。
保守型	<ul style="list-style-type: none"> ● 何かを任されたとき、過去に使われた方法と考えに従おうとする方だ。 ● 標準的な規則あるいはやり方にこだわるほうだ。 ● 決まった手順に従えばよい状況は好きだ。 ● 何か問題に直面したときは、これまでに使われてきた方法で解決しようとする。

参考文献

1. 青木久美子 (2005) 学習スタイルの概念と理論：欧米の研究から学ぶ. メディア教育研究, 2(1), 197-212.
2. Biggs, J. (2003) Teaching for quality learning at university. 2nd ed. Berkshire: The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
3. Coffield, F., Moseley, D., Hall, E., & Ecclestone, K. (2004). Learning Styles and Pedagogy in Post-16 Learning: A Systematic and Critical Review. London: Learning and Skills Research Center
4. Cronbach, L. J. & Snow, R. E. (1969) Individual differences in learning ability as a function of instructional variables. Final Report to USOE. Stanford University, School of Education.
5. 比留間太白 (2003) 大学生の思考スタイルとテスト選択行動. 教育科学セミナー, 34, 11-17.
6. Kolb, D. A. (1984) Experiential Learning: Experience as the source of learning and development (1st Ed.), NJ: Prentice-Hall.
7. Kolb, D. A., Rubin, I. M., & McIntyre, J. M. (1984) Organizational psychology: readings on human behavior in organizations. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
8. Manolis, C., Burns, D. J., Assudani, R., & Chinta, R. (2013) Assessing

experiential learning styles: A methodological reconstruction and validation of the Kolb Learning Style Inventory. *Learning and Individual Differences*, 23, 44-52.

9. 落合純・真家優子・和田裕一 (2016) 思考スタイル質問紙日本語版の信頼性・妥当性の検討. *心理学研究*, 87(2), 172-178.
10. Prashnig, B. (1998) *The power of diversity*. Auckland, NZ: David Bateman Ltd.
11. Riding, R., & Rayner, S. (1998). *Cognitive Styles and Learning Strategies: Understanding Style Differences in Learning and Behavior*. London, David Fulton.
12. Schmeck, R. R. (Ed.). (1988) *Perspectives on individual differences. Learning strategies and learning styles*. Plenum Press.
13. Sternberg, R. J. (1988). Mental self-government: A theory of intellectual styles and their development. *Human Development*, 31, 197-224.
14. Sternberg, R. J. (1997) *Thinking styles*. New York: Cambridge University Press. (松村暢隆・比留間太白(訳) (2000) *思考スタイル* 新曜社
15. 鈴木克明・美馬のゆり (2018) *学習設計マニュアル: 「おとな」になるためのインストラクショナルデザイン*. 北大路書房.
16. Tamblin, L., & Ward, P. (2006). *The smart study guide: Psychological techniques for student success*. Malden, MA: Blackwell. タンプリン, L., ウォード, P. (著) 植野真臣 (翻訳) (2009) *大学生のための学習マニュアル*. 培風館.
17. 辰野千壽 (1997) *学習方略の心理学: 賢い学習者の育て方*. 図書文化.
18. 自己調整学習研究会 (2012) *自己調整学習: 理論と実践の新たな展開へ*. 北大路書房.

3章 調査1 教員の遠隔研修に関する意識調査

山本 光

1. はじめに

新指導要領実施の2020年に小学校プログラミング教育が必須化されたが、小学校プログラミング教育を積極的に推し進めるには、教員の研修が必須であることは多くの研究から示唆されている。著者らが2019年に調査した「教員の養成・採用・研修の一体的改革推進事業」の「先導的な教職科目の在り方に関する研究」において、教員養成学部を有する国立大学44大学が設置されている自治体の教員研修は86%であった。その後、2020年度の調査を実施しようとしたが、新型コロナウイルス感染拡大防止のために多くの研修会が中止されており、正しく調査が実施できなかった。

したがって、著者らの実施した状況を踏まえて調査報告する。著者が所属する横浜国立大学でも同様に、すべての授業が遠隔となった。著者の一人は全学の遠隔授業対策WGのメンバーとして、大学の保持する資源と教職員のICTスキルのバランスを考えて、遠隔授業を7つのタイプに分類したガイドラインを作成した。その7つのタイプは次のものである。

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| ① 双方向のライブ配信（会議） | Micro Soft Teams, Zoom など |
| ② 一方向のライブ配信（放送） | Zoom ウェビナー |
| ③ 動画録画の配信 | 動画配信 |
| ④ 音声付き画像の配信 | Power Point に音声記録 |
| ⑤ 資料+音声録音データの提供 | PDF と音声ファイル |
| ⑥ 資料のみの提供 | PDF など |
| ⑦ 春学期開講せず | 春から秋に変更 |

この方針のもと令和2年度は遠隔授業を実施した。はじめは教職員も学生も戸惑いながら授業を行っていたが、数週間後には上がってくる問題も減っていた。また、緊急ではない公開講座や高校生向けの講座などは中止となった。しかし、教員免許更新講習など開講が必須の研修などは、上記のガイドラインを参考に実施された。

この教員免許更新講習のプログラミング教育に関する科目に参加した教員を対象として、遠隔研修に対する意識調査を調査することは、今後の遠隔研修を実施するうえで重要な示唆を得ることになる。

2. 方法

本調査では、遠隔研修を受けた教員の遠隔研修に対する意識調査を実施した。その方法として、遠隔研修を実際に受けたあとのメリット、デメリットをそれぞれ自由記述で回答した。さらに「もし自分が遠隔の研修会を開催する場合、どのような方法で、どのような工夫をしますか」という問いに自由記述で回答した。また、教員の特徴を知るために、学部の学生にも同じ質問内容の回答を比較する。自由記述を用いて意識調査を行う方法としてテキスト

マイニングを利用した。使用したソフトウェアはKH-Coder Ver3 である。

調査対象は、教員免許更新講習を受講した 99 人のうち有効回答の 97 人である。調査期間は 2020 年 6 月から 9 月である。講習時間割は下記の表 3-1 に示す。一方の比較対象としての学生は、2020 年 10 月から 2 月の大学教育科目（教養科目）「小学校プログラミング教育」を受講した学生 200 人のうち調査に協力した 93 人である。

表 3-1 講習会の時間割

超初級プログラミング講座				
講習責任者氏名		山本 光		
担当者氏名		山本 光		
ゲストスピーカー等氏名				
受付場所		使用教室前		
受付時間		8:20 ~ 9:00 (講習開始40分前より受付開始)		
時間帯	時間	事項	内容	担当者名
9:00 ~ 9:20	0:20	オリエンテーション	Scratchの起動方法など	山本光
9:20 ~ 10:20	1:00	講義	プログラミング教育の講義	山本光
10:20 ~ 10:30	0:10	休憩		
10:30 ~ 12:00	1:30	実習	教科書1章から5章	山本光
12:00 ~ 13:00	1:00	昼休		
13:00 ~ 14:30	1:30	実習	教科書6章から7章	山本光
14:30 ~ 14:40	0:10	休憩		
14:40 ~ 16:00	1:20	実習	自由作品の制作	山本光
16:00 ~ 16:10	0:10	休憩		
16:10 ~ 16:50	0:40	発表	発表会	山本光
16:50 ~ 17:00	0:10	事後評価	事後評価 (アンケート)	山本光
~				
~				
~				
~				
時間合計	6:00			

調査対象の教員は、教員免許更新講習を受講した後に自由記述を回答している。その講習の内容は、すべて遠隔研修で Web 会議システムの Zoom を利用したスタイルであった。さらに共通の教材として受講者の手元には、教科書（親子でかんたんスクラッチプログラミングの図鑑 技術評論社）をあらかじめ購入しておいていただいた。はじめに、講師から小学校プログラミング教育の経緯を説明し、小学校プログラミング教育では「プログラミング的思考」を育むことが目的であること、教科などの課題を解決したり、探究したりするための手段としてプログラミングが利用されることなどが伝えられた。その後、プログラミングの実習を実施した。利用した環境は米国の MIT のレズニック教授が開発した子ども向けのプログラミング環境のスクラッチを利用した。スクラッチはコーディングの必要がなく、機能ごとに色分けされたブロックをつなぎ合わせることで、プログラミングの組み立てと実行ができるアプリケーションソフトで、すべて Web 上で実行できる。さらに、世界各国の言語に対応しており、日本語はひらがなと漢字の 2 つが用意されているため、小学校の低学年から利用できるように配慮されている。

受講者は、指定の教科書のはじめから、まずは简单例を講師と一緒に実習した後、その教育的な意義や、子どもたちがつまずくポイントの解説を受けた。その実習を3時間ほど受講した後、最後は受講者本人が自由に作品を作成し、お互いにその作品の発表会を実施した。

一方の比較対象の学生は、上記講習会の講師と同じ教員が、同様な構成で授業を行った。ただし、経験するプログラミングの環境は、上記のスクラッチのほか、株式会社ディー・エヌ・エーが開発したプログラミングゼミを加えて複数のアプリケーションを体験できるようになっていた。さらに、プログラミングの技能に加えて、学習指導案の作成を実施して、学校教育の中でプログラミング教育をどのように実践するかを意識する内容であった。

3. 結果

3-1. 参加者の構成

調査対象の教員免許更新講習ではプログラミングに関する内容を扱っている。ただし、受講者の学校種の制限を設けることなく小学校から高等学校や特別支援学校の教員が受講した。その内訳は表3-2に示す。学校種で一番多いのは小学校で、ついで高等学校の教員が参加していた。

表3-2. 調査対象の学校種

学校種	人数
小学校	33
中学校	15
中高一貫校	6
高等学校	28
特別支援学校	15
合計	97

次に比較対象となる大学生の学年分布を表3-3に示す。対象となる教養科目「小学校プログラミング教育」では、1年生以上を対象としており、一番多い学年は1年生であった。

表3-3 学生の学年分布

学年	人数
4年生以上	7
3年生	15
2年生	24
1年生	47
合計	93

上記の2つの集団は、小学校プログラミング教育に興味や関心があるという点では共通

である。しかし、それ以外の要素では意図したものではないため、比較検討対象として妥当であると判断した。

3-2. 遠隔研修のメリット

教員の遠隔研修に対する意識を調査するために、研修終了後に「遠隔研修のメリットについてお書きください」の教示文で自由記述を回収した。回収したテキストデータを、KH-Coder Ver3にてテキストマイニングの手法のうちの共起ネットワークを利用して、その特徴を把握する。共起ネットワークの抽出条件は、以下のとおりである。

表3-4 抽出対象語

	抽出語数	使用語数	文数
教員	3230	1351	170
学生	3107	1327	147

χ^2 値=1.17 n.s

教員と学生の抽出語の型よりを比較するためにカイ二乗検定を行った結果、5%水準で有意な偏りは認められなかった。したがって比較可能と判断した。

共起ネットワークを作成する際に用いた各種パラメータは、集計単位は文ごと、最小出現数5、最小文書数1、全ての品詞、共起関係は語と語、上位50語の設定で行った。上記のパラメータの基準は、各クラスター（語の集団）がより明確になり、他のクラスターとの接続辺が少ない状況を判断し決定した。その結果の共起ネットワークを図3-6に示す。

共起ネットワークの結果から、教員の遠隔研修のメリットについて、8つの特徴を抽出することができた。場所、時間、交通、負担、質問、慣れ、ペース、参加の8であった。

場所については、「自宅にいながら受講できた」などが多かった。時間については、「時間が有効活用できた」などが多かった。交通については、「交通費がかからない」「公共交通を避けることができた」など負担感と新型コロナウイルス感染拡大防止に関する記述が多かった。負担については、「移動時間が無く負担が少なかった」などが多かった。また、いつもの講習よりも「質問がしやすかった」との記述も多かった。

以上をまとめると、

- (1) 自宅で受講できることから、移動が少なく、時間が有効に使えること
- (2) 自宅など慣れた環境のため、落ち着いて受講できた
- (3) 時間的制約のないため、自分のペースで受講できた
- (4) 他県や遠隔地からも講習会に参加できた
- (5) チャットなどの機能を利用することで講師に質問が容易だった

となる。重要な点は、集合型の研修では得られないメリットを意識できたことである。

一方で、学生の遠隔授業に関する意識は、時間、場所、復習、ペース（都合）があげられた。多くの学生は、「自分の自由な時間に、自分のペースで、学べた」と記述していた。さらに動画など後から振り返りができることから、復習による理解の促進や知識の定着について言及している学生も多いた。

教員と大学生の共通項目としては、時間、場所であった。さらにそれに起因する「自分ペース」で学べる事であった。一方で、教員は時間と場所を起因とするメリットに「自分の時間を有効にできる」「負担が減る」との側面があることが明らかになった。

3-3. 遠隔研修のデメリット

次に、遠隔研修のデメリットについて調査した結果を示す。教員の遠隔研修に対する意識を調査するために、研修終了後に「遠隔研修のデメリットについてお書きください」の教示文で自由記述を回収した。共起ネットワークを利用して特徴を把握する。

表3-7 抽出対象語

	抽出語数	使用語数	文数
教員	4096	1665	173
学生	3842	1618	161

χ^2 値=0.75 n.s

教員と学生の抽出語の型よりを比較するためにカイ二乗検定を行った結果、5%水準で有意な偏りは認められなかった。したがって比較可能と判断した。

共起ネットワークから抽出した概念は、不慣れ、受講方法、ICT 環境、接し方、人数であった。不慣れは、多くの教員が言及していた。突然の遠隔研修で、受講者にとってははじめての経験だったためにその関連用語が多く利用されていた。一方、ICT 環境（ネットの速度や PC の性能など）の整備状況の悪さや差が顕著となったことがあげられている。さらに、受講方法についても質問の仕方、講師との接し方など、心理的障壁があることが明らかになった。一方で、Web 会議システム（Zoom など）で受ける講習の人数は 10 人以上いると、会話が成り立たない点などもあげられていた。なかには、対面ではないために、受講生同士の雰囲気伝わらず、自分が発言することを躊躇するなどのデメリットがあがっていた。

一方の学生が遠隔授業で感じるデメリットは、解決、自力、質問、交流、説明などがあつた。まとめると、遠隔授業では、一人で受講しているためすべて自力解決がひつようであったこと、友人との交流も少なく課題を解決できないこと、質問がしにくい点、さらに説明が不足している場合、だれにも相談できないなどがあげられていた。

教員と学生の共通点は少なく、質問がしにくい点やなどであった。教員の研修と学生の授業の目的の違いが、デメリットに反映されている。

教員

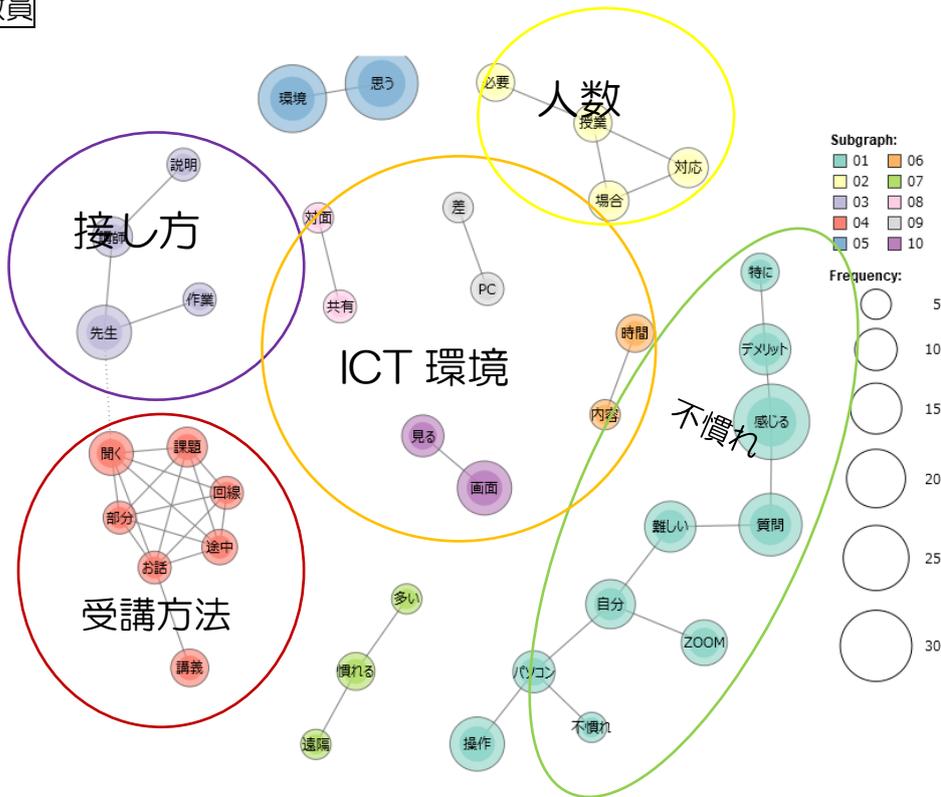


図3-8 教員の遠隔研修のデメリットに関する意識の構造

学生

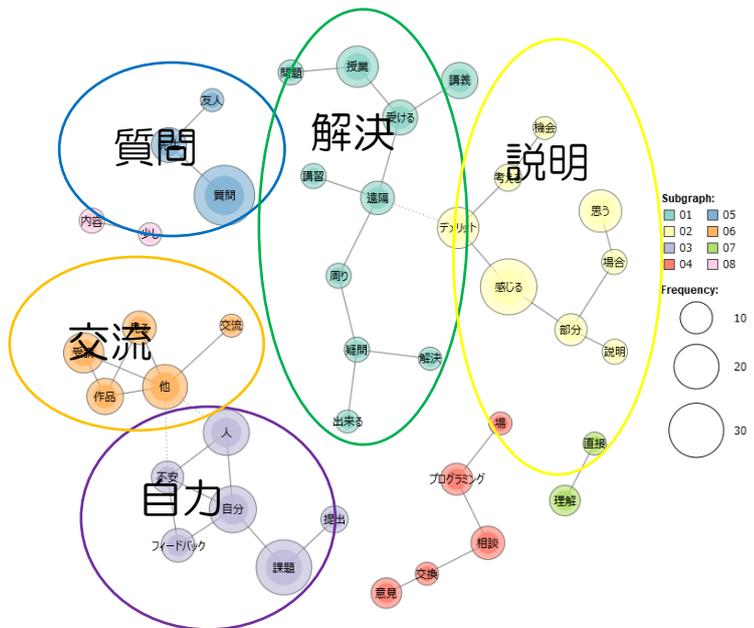


図3-9 教員の遠隔研修のデメリットに関する意識の構造

3-4. 自分が遠隔研修を実施する場合

教員の遠隔研修に対する意識を調査するために、研修終了後に「もし自分が遠隔の研修会を開催する場合、どのような方法で、どのような工夫をしますか。」の教示文で自由記述を回収した。

表3-10 抽出対象語

	抽出語数	使用語数	文数
教員	4883	1989	189
学生	4319	1908	155

χ^2 値=5.33 n.s

教員と学生の抽出語の型よりを比較するためにカイ二乗検定を行った結果、5%水準で有意な偏りは認められなかった。したがって比較可能と判断した。

ここでは、教員自身が遠隔研修を行うときにどのような観点で考えているかを、テキストマイニングの手法の一つである多次元尺度構成法により、特徴を抽出する。多次元尺度更生法では、言葉の集まりとつながりを距離の情報をもとに2次元に分布させて、その言葉をどのような軸で使っているかを調べる手法である。これによって、自分が研修を行う際に考えていることを明らかにする。その結果を図?に示す。

その結果、教員は自身で研修を行う際には、方法の検討と、困難さの2軸で考えている。横軸方向の方法の検討では、図の右側に行くほど、準備や用意についての言葉が集まっている。一方で図の左側に行くほど、人数やコミュニケーションに関する言葉が集まっている。中心の言葉は、自由記述で多く用いられている言葉であるが、様々な意味で利用されているために、中心に固まっている。

次に縦軸方向の困難さに関する観点では、図の上に行くほど、困難さの解決方法としてサポート人材の登用などが記述されている。また図の下に行くほど、あらためて遠隔研修が自身で行うには難しいことがあげられている。

一方の学生は、コミュニケーションと課題の提示の2つの軸で考えている。コミュニケーションは教員と同じ軸であるが、遠隔授業で利用できるツールを知っているため具体的な方法が提案されている。Web会議システムでは対話を重視し、オンデマンド授業では他の受講生の課題レポートも見られるようにするなど、受講生同士の雰囲気や少しでも得られるように工夫することがあげられていた。課題の提示も同様に具体的なツールとその共有方法が示されていた。

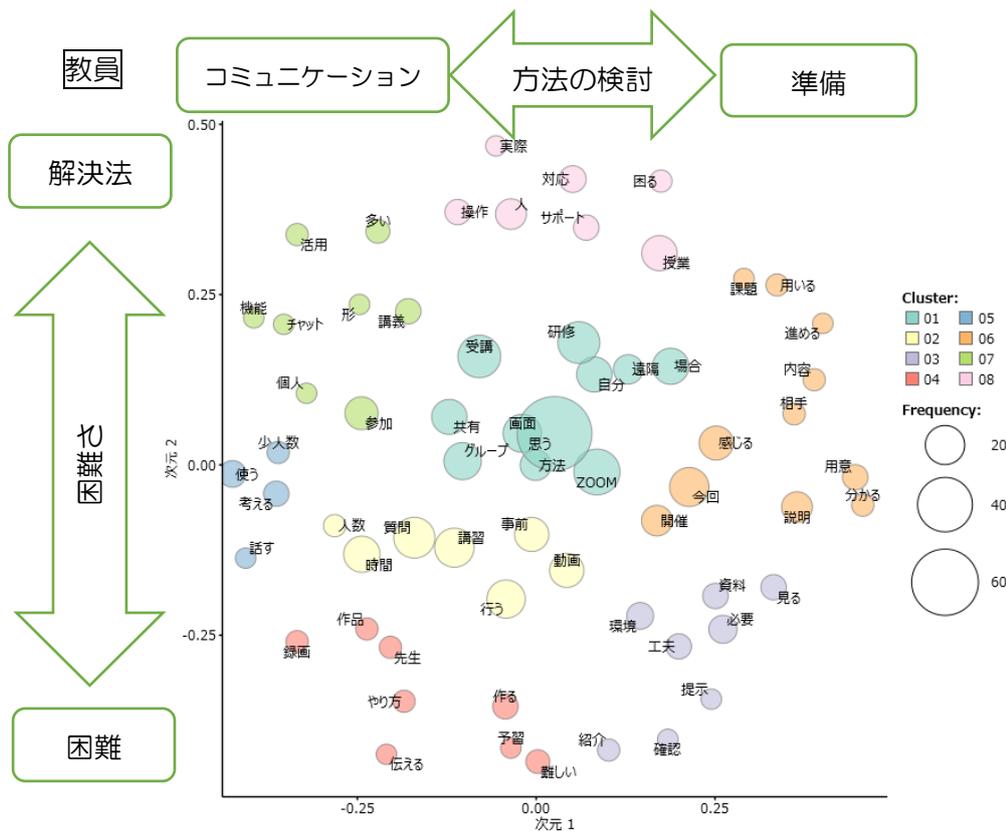


図3-11 教員の遠隔研修のデメリットに関する意識の構造

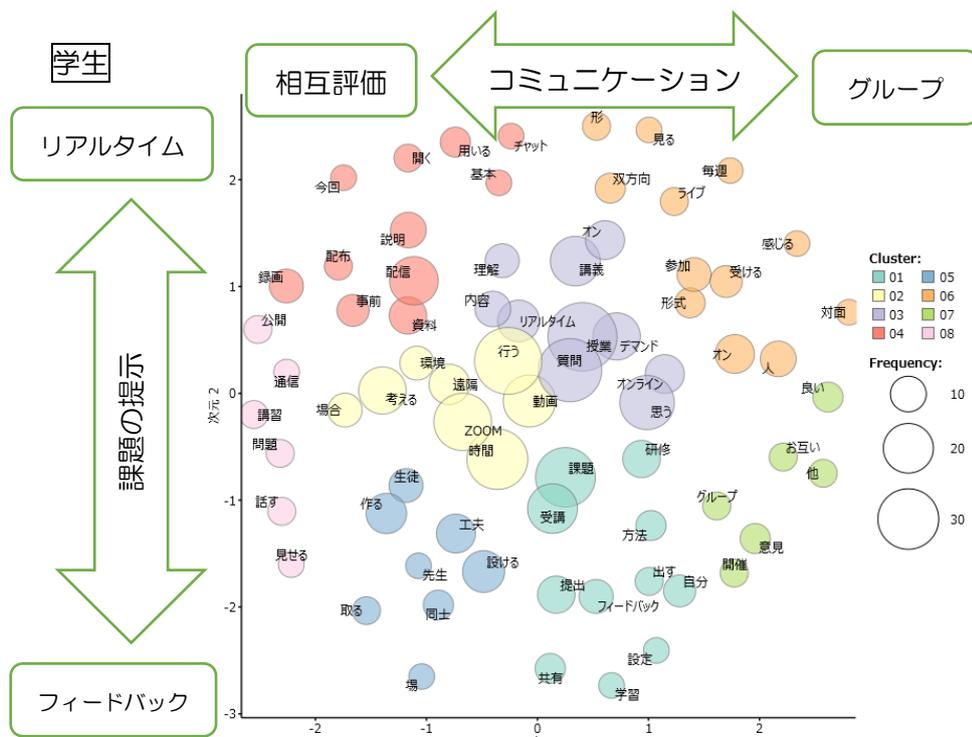


図3-12 教員の遠隔研修のデメリットに関する意識の構造

4. 考察

プログラミング教育に関する遠隔研修を受講した教員の、遠隔研修に対する意識調査を実施した。自由記述で回答した意識調査に対して、はじめに遠隔研修のメリットおよびデメリットをテキストマイニングの手法の共起ネットワークを作成することで特徴を抽出した。次に、もし自分が遠隔研修を行うとしたときの観点をテキストマイニングの手法の多次元尺度構成法により抽出した。

教員は遠隔研修に対して、場所や時間の制約から離れることにより、時間やペースを自分で調整できるメリットを感じていた。これは、学校教育を担う教員は日々時間に追われて、自分の時間やペースで学びの環境が得られていないことを示していると考えられる。このことから今後は、集合研修が再会できたとしても、遠隔研修を残すことの意義が示されたと考えられる。

一方のデメリットでは、遠隔研修に不慣れなことや ICT 環境の整備などの課題があげられたが、これは時間と共に解決すると考えられる。学校には GIGA スクール構想で高速ネットが整備されるため、必ず自宅で研修を受ける必要がない。また、徐々に遠隔研修で利用している Web 会議システムなどは一般的になっている。したがって遠隔研修のデメリットは一時的なものであることが示されたと考えられる。

さらに、今後教員自身が遠隔研修を行う場合は、方法の検討として、事前の準備や講習会中のコミュニケーションの確保など重要な観点を持っているため、一度遠隔研修を経験することで、対策が立てられることが示された。

今後の課題として、遠隔研修の効果について定量的に調査する必要がある。さらに、個人の資質と遠隔研修の相性なども調査し、研修の選択基準を示す必要がある。

参考文献

1. 樋口耕一, 2004, 「テキスト型データの計量的分析 —2つのアプローチの峻別と統合—」, 『理論と方法』(ISSN:0913-1442) 19(1): 101-115 PDF File
2. 樋口耕一, 2014, 『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』 ナカニシヤ出版 サポートページ Amazon
3. 文部科学省, 2018, 教育委員会等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
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1406307.htm
(2021年1月参照)
4. 文部科学省, 2018, 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果
https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1287351.htm (2021年1月参照)

5. 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等調査, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00218.html (2021年1月参照)
6. 文部科学省, 2019, 小学校プログラミング教育に関する研修教材, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416408.htm (2021年1月参照)
7. 文部科学省, 2019, プログラミング教育, https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1375607.htm (2021年1月参照)
8. 文部科学省, 2020, GiGA スクール構想の実現に向けた調達等に関する状況(8月末時点)について(確定値), https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_00921.html(2021年1月参照)
9. 文部科学省, 2020, 学校における ICT 環境の整備・運用について, https://www.mext.go.jp/a_menu/other/1421443_00002.htm(2021年1月参照)
10. 文部科学省, 2020, 学校に関する状況調査、取組事例等, https://www.mext.go.jp/a_menu/coronavirus/mext_00007.html (2021年1月参照)

4章 調査2 問題解決における学習スタイルの分類の試案

山本 光

1. はじめに

新学習指導要領では、小学校プログラミング教育が必修となり、情報活用能力の1つとして位置付けられる「プログラミング的思考」の育成が目指されている(文部科学省 2017)。このプログラミング的思考は有識者会議にて、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」(文部科学省 2016)。さらに、プログラミング的思考は「急速な技術革新の中でプログラミングや情報技術のあり方がどのように変化していても、普遍的に求められる力」と文部科学省により言及されている(文部科学省, 2016)。

日本のプログラミング的思考の源流は米国の研究者 Wing (2006) に提唱された概念である「コンピューテーショナル・シンキング (Computational Thinking : CT)」である。それは、プログラミングと論理的思考の関係を整理しながら提言された概念である。また、CT の定義は研究者間で異なり、その定義についての議論は続いているが (Hu2011)、CT の中心概念は「抽象化」と「自動化 (コンピュータ化)」であると指摘されている (太田ほか, 2016)。Wing (2006) はすべての子どもの分析的思考力として、読み (Read) ・書き (Writing) ・そろばん (Arithmetic) の 3R's に CT を加えるべきだと主張しており、CT は 21 世紀における新しいリテラシーであると述べた (Wing2010)。一方で、Bundy (2007) は CT がコンピュータの使用にとどまらず、仮説や理論を記述する新しい言語を提供するというように我々の考え方を変えようと主張した上で、CT を理解する必要性を指摘した。さらに、OECD (経済協力開発機構) による PISA (学習到達度調査) では、2021 年から数学に関する問題で CT を測る問題を導入することが予定されている (OECD, 2018)。

一方で、小学校プログラミング教育を実施するうえで課題とされている教員研修において、プログラミング的思考さらに CT の考え方や取り組みが基本となる。したがって、教員研修における教員の学習スタイルを分類するための基本的な考えとして、この CT を尺度として利用することで、小学校プログラミング教育の教員研修の基礎的な指針となると考えられる。なぜならば、小学校プログラミング教育で育む目標のプログラミング的思考を、教員自身も学ぶことが重要であり、教員の研修の目標のひとつとなる。さらにその資質を調査することで、今後実施される教員研修における指針が得られるからである。

したがって、本調査では学習スタイルの分類という観点で、CT 尺度を参考に小学校プログラミング教育の教員研修における学びのスタイルの分類を試案する。特に、ICT 企業で実施されている研修のノウハウを導入した教員研修を受講した教員を対象に、その特徴も明らかにすることで、教育委員会や学校で実施される教員研修に活かすことが可能となる。

2. 方法

本調査は、小学校プログラミング教育の研修を受講した教員の学びのスタイルを分類するための指針を得ることを目的とする。はじめに、学びのスタイルを分類するためにCTの尺度を参考にした。CT尺度にはOzgen et al. (2017)を参考に分類を試みみる。さらに学びへの批判的思考を、楠見ら(2016)の批判的思考尺度を参考に分類の基礎的資料とした。具体的、CT尺度を日本語化探索的因子分析により構造を明らかにし、その下位尺度を分類する。また、前提条件を明らかにするために教員本人のプログラミング経験を過去にさかのぼって調査した。さらにその経験が現在の大学の学生とどのように違うかを比較することによって前提条件を整理する。

調査対象は、下記の表4-1に示す株式会社ディー・エヌ・エーの社員が実施した内容の教員免許更新講習を受講した101人(有効回答101人)である。調査期間は2020年6月から9月である。一方の比較対象としての学生は、2020年10月から2月の大学教育科目(教養科目)「小学校プログラミング教育」を受講した学生250人(有効回答248人)である。調査内容は、小学校から大学卒業後までのプログラミングの経験の有無と、経験がある場合は、そのプログラミング言語を調査した。さらにCT尺度の日本語版を用いて、学びの信念、学習スタイルの2つについて、「あてはまる」から「あてはまらない」までを4件法で調査した。

講習の内容は、株式会社ディー・エヌ・エーが開発したプログラミングゼミという名の小学校低学年から実践できるプログラミング環境アプリを用いた。講習会のはじめは、著者らが小学校プログラミング教育の成り立ちや学習指導要領での位置づけ、その価値などの座学を1時間実施した。その後、プログラミングゼミの利用の説明と実習、その間に社会でプログラミングがどのように役に立っているか、ICT企業での実際のプログラミングの研修や仕事内容などの講演を実施した。令和2年度の教員免許更新講習はすべて遠隔研修であったために、Web会議システムのZoomを利用し実施された。さらに特設のWebサイトも用意し、解説に利用した内容は動画として用意されており、受講者の都合でいつでも参照し、復習に利用できるように配慮されていた。さらに、実習時間を十分に確保するために、講師による話す時間は極力最小限にした。特に操作方法などはあらかじめ動画を作成することにより、受講者の様子が対面の講習会のように読み取ることができない困難を克服していた。これらの工夫は企業研修では、従来から行われていたことであり、今後の教員の遠隔研修の必須の準備であることが示唆される。

一方の比較対象の学生は、教養科目「小学校プログラミング教育」受講し、内容は小学校プログラミング教育の成り立ちや学習指導要領での位置づけ、さらにその意義を受けた後、プログラミングの実習を実施した。その学生が経験するプログラミングの環境は、スクラッチや、株式会社ディー・エヌ・エーが開発したプログラミングゼミを加えて複数のアプリケーションであった。さらに、プログラミングの技能に加えて、学習指導案の作成を実施して、学校教育の中でプログラミング教育をどのように実践するかを意識する内容であった。

表4-1 講習会の時間割

「プログラミングゼミ」によるプログラミング教育				
講習責任者氏名	山本 光			
担当者氏名	山本 光			
ゲストスピーカー等氏名	末廣 章介、樋口 裕子（株式会社ディー・エヌ・エー）			
受付場所	使用教室前			
受付時間	8:20 ～ 9:00（講習開始40分前より受付開始）			
時間帯	時間	事項	内容	担当者名
9:00 ～ 9:20	0:20	オリエンテーション	アプリのインストール	山本光
9:20 ～ 10:20	1:00	講義	プログラミング教育の講義	山本光
10:20 ～ 10:30	0:10	休憩		
10:30 ～ 12:00	1:30	実習	簡単な使用方法の実習	末廣章介、樋口裕子、山本光
12:00 ～ 13:00	1:00	昼休		
13:00 ～ 14:30	1:30	実習	プログラミング実習	末廣章介、樋口裕子、山本光
14:30 ～ 14:40	0:10	休憩		
14:40 ～ 16:00	1:20	実習	教材づくり	末廣章介、樋口裕子、山本光
16:00 ～ 16:10	0:10	休憩		
16:10 ～ 16:50	0:40	発表	発表会	山本光
16:50 ～ 17:00	0:10	事後評価	事後評価（アンケート）	山本光
～				
時間合計	6:00			



図4-2 株式会社ディー・エヌ・エー プログラミングゼミのWeb サイト

ここでプログラミングゼミを簡単に紹介すると、小学校低学年からも利用できるプログラミング環境アプリで、スクラッチなどと同様に図4-3に示す通り、命令の書かれたブロックをつなげることでプログラミングができるものである。スクラッチとの違いは、すべてのタブレット端末（iOS, Android, Windows）に対応しており、作者である末広氏と、担当の樋口氏が、全国の小学校にて2014年より実践を行った中で、学校現場の要求を丁寧に反映させたプログラミング環境である。さらに、高速なネット回線が無い中でも実行できるようにほとんどの機能がタブレット端末のみで実行できる点である。

さらに、2017年からは本学と共同研究を実施し、小学校での実践の効果などを明らかにする活動を続けている。

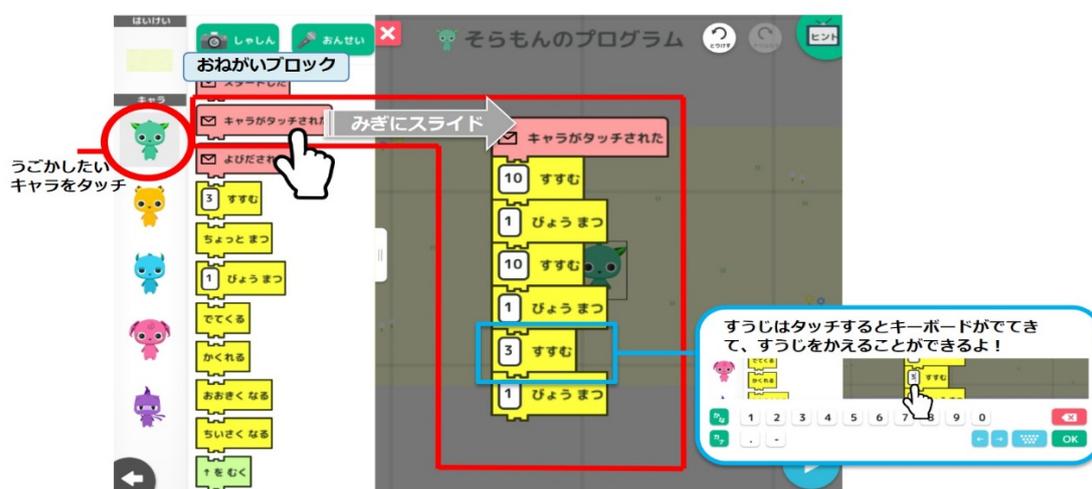


図4-3 プログラミングゼミの操作画面の説明

また、株式会社ディー・エヌ・エーでは、企業研修や学校研修などの社会貢献活動（CSR）を積極的に行っており、そのノウハウは大変貴重なものであり、今後の教育委員会や学校での研修に重要な示唆を与えてくれる。

3. 結果

3-1. プログラミング経験

調査対象の教員免許更新講習では、受講者の学校種の制限を設けることなく小学校から高等学校や特別支援学校の教員が受講した。その教員を対象に、小学校、中学校、高等学校、大学、大学卒業後に分けて、プログラミング経験の有無を調査した。また、比較として大学生のプログラミング経験の調査結果も下記の表に示す。表の数値は、プログラミングの未経験者数で、現在の教員のすべては小学校ではプログラミングの経験をしていない。中学校では3%、高等学校では8%がプログラミング経験を記憶していることがわかる。

表4-4. 調査対象のプログラミング未経験者数

	小学校	中学校	高等学校	大学	大学卒業後
教員(101人)	101	98	93	72	62
%	100.0	97.0	92.1	71.3	61.4
学生(248人)	231	198	174	122	—
%	93.1	79.8	70.2	49.2	—

次に、経験した人に対して何を学んだかを自由記述で聞いた結果を下記の表に示す。教員は年代にもよるが BASIC が最も多く、次いで C 言語と Scratch であった。

表4-5 経験したプログラミング言語の種類

	BASIC (VB 含む)	C 言語 (C++ 含む)	PYTHO N	JAVA	FORTRAN	SCRATCH	ピ ス ケ ッ ト
教員(48人)	10	7	0	1	5	7	5
学生(141人)	6	55	25	19	14	3	0

3-2. 教員の批判的思考の構造 (試案)

教員の学びに対する批判的思考は探索因子分析により実施し、抽出方法は主成分法、回転方法はプロマックス回転、カイザー基準化ありで実施した。因子数は固有値、MAP テスト、スクリープロットにより 5 因子と決定した。楠見らの因子構造 (4 因子で思考への自覚、探究心、客観性、証拠の重視) と大きく異なるため改めて因子分析を実施し命名を行った。

その結果、因子 1 は「学びで関心の持ったことについて、自分で本や資料集を調べてみる」や「前に学んだことが、その日の学びでどのように使われているかを考える」との質問項目から『積極的思考』と命名した。次に因子 2 は「色々な考え方の人と接して、多くのことを学びたい」、「一つ二つの立場だけではなく、できるだけ多くの立場から考えようとする」との質問項目から、『多様性の追求』と命名した。次に因子 3 は、「意見を聞くときは、話している人の思い込みが入っていないか考えながら聞く」、「意見を聞くときは話におかしなところがないか考えながら聞く」との質問項目から『証拠の重視』とした。次に因子 4 は、「学ぶ前に、前回の学びのまとめができるか自分でチェックする」、「学びの場では積極的に質問する」との質問項目から『結果の確認』とした。最後に因子 5 は「他の人の考えを自分の言葉でまとめてみる」「学んだことを使って自分なりに新しいことを考えてみる」との質問項目から『一人称化』と命名した。

さらに、表 4-7 より、信頼係数の ω 係数も 0.7 以上であり、信頼性が確保されている。また、表 4-8 より、各因子間相関も低く独立した軸であることが示されたため、小学校プログラミング教育の研修を受講した教員の批判的思考の特徴を現わしている。

表4-6 教員の批判的思考の構造

項目	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	共通性
学びで関心の持ったことについて、自分で本や資料集を調べてみる	.784	-.166	.296	-.098	-.154	.615
前に学んだことが、その日の学びでどのように使われているかを考える	.641	-.085	.076	.056	.158	.518
新しいことを次々と学びたいと思う	.586	.249	-.273	.185	.089	.646
学んだことを、普段の生活や社会の出来事にあてはめて考えてみる	.508	.147	.245	-.060	-.015	.466
その日の学びで何が大切なことなのかを考えながら授業を聞く	.425	.398	-.014	.061	.090	.594
色々な考え方の人と接して、多くのことを学びたい	.026	.967	-.062	-.239	-.048	.772
一つ二つの立場だけではなく、できるだけ多くの立場から考えようとする	-.105	.573	.067	.188	.068	.462
意見を聞くときは、話している人の思い込みが入っていないか考えながら聞く	.039	-.186	.734	.081	.059	.554
意見を聞くときは話におかしなところがないか考えながら聞く	.231	-.061	.650	.194	-.175	.606
人の意見を聞いたり本を読んだりするときは、実際にあったことなのか、その人の意見なのかを区別する	.025	-.142	.620	-.129	.475	.653
2つの考えのうちどちらかに決めるときは、できるだけ多くの証拠を並べる	-.125	.376	.615	.076	-.161	.572
学んだことの中で大事なことを自分の言葉でまとめてみる	.148	.094	.456	.293	-.164	.477
話し合いをするときは、自分の意見と他の人の意見を比べる	.134	.325	.422	-.204	.353	.687
他の人も納得できるように、理由をつけて説明しようとする	.343	.068	.404	-.043	.133	.471
学ぶ前に、前回の学びのまとめができるか自分でチェックする	.233	-.235	.018	.837	-.057	.739
学びの場では積極的に質問する	-.111	-.095	.148	.704	.240	.593
はっきりとした理由を考えて自分の行動を決める	-.194	.132	.145	.646	.233	.628
思い込みで判断しないようにいつも気を付けている	.086	.441	-.062	.458	-.084	.560
他の人の考えを自分の言葉でまとめてみる	-.161	.008	.094	.249	.782	.727
学んだことを使って自分なりに新しいことを考えてみる	.381	-.026	-.307	.034	.716	.732

表 4-7 信頼係数

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
α 係数	.762	.540	.810	.745	.628
ω 係数	.850	.745	.883	.854	.827

表 4-8 因子間相関係数

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
Factor1	1.000	.465	.308	.362	.332
Factor2	.465	1.000	.321	.395	.410
Factor3	.308	.321	1.000	.302	.280
Factor4	.362	.395	.302	1.000	.206
Factor5	.332	.410	.280	.206	1.000

3-3. 学びのスタイル

教員の学びのスタイルを分類するために、CT 尺度を参考にその分類を試みた。CT 尺度の因子構造を明らかにするために探索的因子分析を行った結果を表 4-5 に示す。抽出方法は主成分法、回転方法はプロマックス回転、カイザー基準化ありで実施した。因子数は固有値、MAP テスト、スクリープロットにより 5 因子と決定した。Ozgen et al. (2017) の因子構造 (4 因子で、アルゴリズム的思考、計画性、協働、問題解決の困難さ) と構造が違うために、学習スタイルという観点から新たに命名した。

因子 1 は、「数学的プロセスに興味がある」、「数学の文章題を数や式で表現できる」との質問項目から『数学的手順学習』と命名した。因子 2 は、「問題解決のために計画を立て実行できる」、「問題解決のために計画を段階的に立てることは難しい」との質問項目から『計画的自己学習』と命名した。因子 3 は「グループで解決する問題が好きだ」、「グループで学習するのが好きだ」との質問項目から『グループ学習』と命名した。因子 4 は「挑戦的なものを学びたい」、「現実的な人が好きである」との質問項目から『挑戦的学習』と命名した。因子 5 は、「頭の中で問題解決策を示すのは難しい」、「問題解決するとき、直感と感情を信じる」との質問項目から『直観的学習』と命名した。

さらに、表 4-10 より信頼係数の ω 係数は 0.7 以上であり、信頼性が確保されている。また、表 4-11 より因子間の相関係数も低く、独立した軸であることが示されたことにより、小学校プログラミング教育の研修を受講した教員の学習スタイルの分類が現れている。

まとめると、小学校プログラミング教育における研修において、教員の学習スタイルは、数学的手順、計画的自己、グループ、挑戦的、直観的の 5 つのスタイルで構成されている結果となった。

表 4-9 学びのスタイルの分類

項目	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	共通性
数学的プロセスに興味がある	.885	-.019	-.038	.065	.080	.795
数学の文章題を数や式で表現できる	.853	-.093	.093	.105	.003	.758
数学の記号や概念を使えばよりよく学べる	.846	-.044	.026	-.024	-.134	.715
日常生活の問題解決方法を数学的に表現できる	.789	.098	-.071	.085	-.066	.702
複雑な問題を解くのは楽しい	.605	-.076	.105	.400	.085	.630
ものの形の関係をすぐ把握できる	.442	.103	-.058	.311	.184	.431
問題解決のために計画を立て実行できる	-.032	.719	-.074	.181	-.065	.549
問題解決のために計画を段階的に立てることは難しい	-.028	-.712	.268	.141	.361	.570
時間をかけて努力すれば、ほとんどの問題を解決できると思う	.157	.690	.144	-.239	-.144	.660
私にとって重要なことは理想から生まれる	-.084	.664	-.320	.228	.197	.531
意思決定をするとき一定のルールに従って考える	.007	.593	.200	-.026	.097	.480
問題解決に繋がる正しい考え方ができる	-.011	.557	.050	.355	-.083	.526
自己の決定に確信を持っている人が好きである	-.222	.555	.263	-.068	.287	.509
正確に物事を考えられる	.051	.451	.070	.327	.009	.421
グループで解決する問題が好きだ	.060	.062	.801	-.007	.094	.707
グループで学習するのが好きだ	-.055	.197	.783	.061	.062	.755
グループでの学習はより多くの成果が得られる	-.027	-.240	.754	.223	-.028	.561
グループ学習は面倒だ	-.074	-.078	-.664	.002	.180	.540
グループでの学習ではより多くのアイデアが出る	.029	-.198	.511	.400	-.085	.408
挑戦的なものを学びたい	.065	-.041	.151	.728	.018	.584
現実的な人が好きである	.060	-.007	-.005	.519	-.095	.282
複雑な問題を解決するための計画を立てることが得意だ	.366	.255	.029	.514	-.094	.655
中立的な人が好きである	.379	.297	.156	-.488	.312	.549
新しい状況で発生した問題を解決できる	.073	.345	.034	.479	.052	.468
問題について熟慮する	.122	.148	.089	.385	-.129	.267
頭の中で問題解決策を示すのは難しい	.180	.002	.013	-.298	.614	.438
問題解決するとき、直感と感情を信じる	-.308	.199	.068	.123	.572	.466
問題解決と関連した選択肢を多く考えられない	.305	-.269	-.131	-.235	.544	.453
グループ学習で自分の考えをよくできない	.079	-.059	-.440	.253	.541	.574
変数を使用する問題は難しい	-.452	-.025	.091	.011	.532	.490
因子寄与	5.136	4.907	3.863	3.519	2.114	

表 4-10 信頼係数

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
α 係数	.890	.791	.791	.603	.541
ω 係数	.924	.872	.863	.772	.752

表 4-11 因子間相関係数

	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5
Factor1	1.000	.322	.167	.192	-.008
Factor2	.322	1.000	.331	.188	.038
Factor3	.167	.331	1.000	.086	-.008
Factor4	.192	.188	.086	1.000	.102
Factor5	-.008	.038	-.008	.102	1.000

4. 考察

本調査では、小学校プログラミング教育の研修における、教員の学習スタイルの分類を試みた。結果として、プログラミング的思考の元となるCT尺度の項目を参考として、学習スタイルを数学的手順、計画的自己、グループ、挑戦的、直観的の5つに分類した。その前提としての批判的思考には、積極的思考、多様性の追求、証拠の重視、結果の確認、一人称化の5つの考え方が根底にあることが明らかとなった。

調査対象が、企業研修スタイルの教員研修を受講した教員を対象としていることから、先行研究の因子構造がそのまま反映されなかったことは、検討の余地があるが、その教員の特徴として、自ら小学校プログラミング教育の研修を受講しようとする意識が高いことがあげられる。さらに、CT尺度の教示文を変えて回答する形式であったために、尺度の目的と異なっていることが指摘されるであろう。しかし、小学校プログラミング教育の研修における学習スタイルの先行研究が少ないために、あえて小学校プログラミング教育の目標であるCT尺度を利用して、学習スタイルの分類を試みた。

今後の課題は、批判的思考と上記分類の関係性の検討や、因子構造の妥当性の検討を他の心理変数などから検討する必要がある。

参考文献

1. Bundy, A. (2007) Computational thinking is pervasive.
2. 古本拓巳、市原靖士、中原久志、杉山昇太郎 (2020) 中学生のコンピューターショナル・シンキングとプログラミング教育の関連性に関する一考察. 大分大学教育学部研究紀要, 41(2), 181-191.
3. Hu, C. (2011) Computational thinking: what it might mean and what we might do about it. Proc. 16th annual joint conference on innovation and

- technology in computer science education 2011, 223-227.
4. Juhaňák, L., Zounek, J., Záleská, K., Bárta, O., & Vlčková, K. (2019). The relationship between the age at first computer use and students' perceived competence and autonomy in ICT usage: A mediation analysis. *Computers & Education*, 141, 103614.
 5. 楠見孝, 村瀬公胤, 武田明典 (2016) 小学校高学年・中学生の批判的思考態度の測定—認知的熟慮性-衝動性, 認知された学習コンピテンス, 教育プログラムとの関係—. *日本教育工学会論文誌*, 40, 33-44.
 6. Messick, S. (1995) Validity of psychological assessment: validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50, 741-749
 7. 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 (議論の取りまとめ) . https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/08/1373901_12.pdf (参照日 2020.08.31)
 8. 文部科学省 (2017) 小学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 総則編.
 9. https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_001.pdf (参照日 2020.08.31)
 10. 文部科学省 (2019) 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 情報活用能力を育成するためのカリキュラム・マネジメントの在り方と授業デザイン—平成 29 年度 情報教育推進校 (IE-School) の取組より—. https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/09/18/1416859_01.pdf (参照日 2020.08.31)
 11. 森永康子 (2017) 「女性は数学が苦手」—ステレオタイプの影響について考える—. *心理学評論*, 60, 49-61.
 12. 内閣府男女共同参画局 (2020) 令和2年度版 男女共同参画白書 (概要)
 13. http://www.gender.go.jp/about_danjo/whitepaper/r02/gaiyou/pdf/r02_gaiyou.pdf
 14. (参照日 2020.8.31)
 15. OECD (2018) PISA 2021 MATHEMATICS
 16. FRAMEWORK (DRAFT) . <https://pisa2021-maths.oecd.org/files/PISA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf> (参照日 2020.8.31)
 17. 太田剛, 森本容介, 加藤浩 (2016) 諸外国のプログラミング教育を含む情報教育カリキュラムに関する調査—英国、オーストラリア、米国を中心として—. *日本教育工学会論文誌*, 40, 197-208.

18. Ozgen Korkmaz, Recep Çakir, M.Yasar Ozden (2017) A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). Computers in Human Behavior, 72 : 558-569.
19. 豊田秀樹 (2014) 共分散構造分析[R 編] ー構造方程式モデリングー. 東京図書
20. Wing, J. M. (2006) Computational Thinking. Commun. ACM, 49, 33-35.
21. Wing, J. M. (2010) Computational Thinking: What and Why?
https://pdfs.semanticscholar.org/628a/da255c83abfee8693132310cba2ccfaed5a6.pdf?_ga=2.141928122.922599756.1598842801-437536019.1598842801 (参照日 2020.08.31)

5章 プログラミング教室・スクールに関する調査

山本 光

5-1 神奈川県内のプログラミング教室の調査

小学校プログラミング教育が新指導要領で2020年4月より必須化され、プログラミング教室・スクールが激増している。本調査では、神奈川県内のプログラミング教室・スクールの調査を行った。プログラミング教室・スクールで扱う内容（プログラミング環境や言語など）を集計し、さらに月額いくらかの分布になっているかを調査した。

調査期間は2020年8月10月にかけて、研究者を含め学生ら8名で手分けをして、調査を行った。調査対象はWebに情報を公開している神奈川県内のプログラミング教室・スクールとした。プログラミング教室・スクールの定義は、教育内容にプログラミングやロボットに関する内容が表示されている塾やスクール、地域の活動とした。その結果、系列の分室も含め、441教室を対象としている。主催の母体が明確ではないプログラミング教室・スクールがあるために、数は正確に数えられなかったが、種類としては、子ども向け学習塾系、大人向けの語学やビジネス系、プログラミング専用教室、個人経営などがあつた。

はじめに、扱っている内容の分布を表5-1に示す。上位3つを示すと、1位は教室数が最大であったヒューマンアカデミーは独自のロボット教材であった。2位は、アーテックのロボット教材であり、3位は、Scratchであった。また、ランキング外では、PythonやJavaなど本格的なコーディングが必要なプログラミング言語を教える教室も数件あつた。

表5-1 プログラミング教室・スクールで扱う内容

種類	教室数
ヒューマンオリジナルロボット	99
アーテックロボ	77
Scratch	60
QUREO	47
KOOV	16
LEGO We Do2.0	14
Viscuit	9
アーテックロボ+パズル	8
自考力キッズ	7
IchigoJam	5
LEGO マインドストーム EV3	5
Ozbot	5
マイクラフト	5

次に、上記教室に通う際に必要となる費用を月額換算をして、その分布を調査した結果を図 5-2 に示す。その結果、最小値は 3,630 円で最大値は 26,400 円であり、平均値は 10,805.12 円であった。中央値と最頻値は 10,890 円であった。ロボット教材を自前で購入する場合はその金額は含めておらず、その他の入会金など諸経費は含んでいない。ただし明確に分かれていない場合は合算の金額を月謝と換算している。

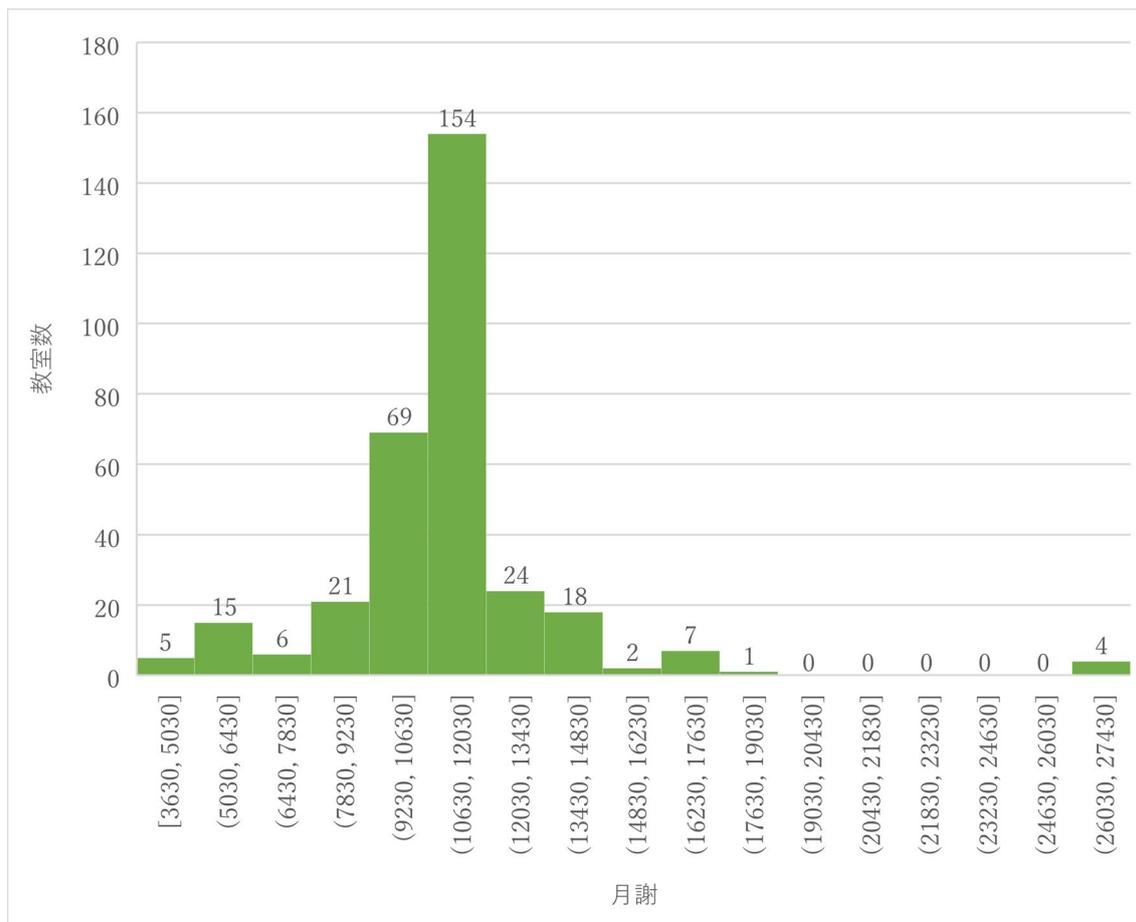


図 5-2 プログラミング教室・スクールの月謝の分布

まとめ

神奈川県内の児童生徒を対象とするプログラミング教室・スクールの調査を実施した。その結果、大手のスクールの専用ロボット教材が多く利用されている。特にプログラミング教室・スクールは営利団体であるため教材などを必要とするロボット教材を利用ところが多いことは現実である。

しかし、実際は参加している児童生徒数がわからないために、児童生徒の多くがロボット教材を利用しているわけではない。一方で児童が学校で体験可能な Scratch などもプログラミング教室・スクールで利用されているため、学校教育とのつながりが期待できる。

参考資料 教員養成系大学のプログラミング関連科目一覧 2020年度版

No.	大学名	教育学部		全学共通	備考
		プログラミング教育	専門プログラミング		
1	北海道教育大学	情報機器の操作 H	コンピュータ	プログラミング教育	
		情報機器の操作 a	システム設計		
		情報機器の操作 b	情報機器の操作 e		
		高等学校国語科教育法1	情報基礎		
		国語科教育学特講	プログラミング実習		
		教材開発とICT	コンピュータ2		
		中学校国語科教育法1	コンピュータプログラミング2		
		中学校国語科教育法3	情報とコンピュータ		
2	弘前大学	子どもとカリキュラム(初等)	技術科教育法I		
		子どもとカリキュラム(中等)	情報技術基礎		
		小学校理科・家庭科実験	情報技術B		
			情報技術実習I		
			情報技術実習II		
3	岩手大学	プログラミング基礎	プログラミング演習		
		基礎ゼミナール	情報基礎		
			プログラミング入門		
			プログラミング演習II		
4	宮城教育大学	家庭科教材実践研究 A	情報技術		
		家庭科教材実践演習 B	生活d		
			工業科教育法 B		
5	秋田大学	情報教育実践論II	プログラミング入門		
			プログラミング入門演習		
6	茨城大学	ものづくり体験	情報技術概論		
		情報システム演習	情報技術の基礎技術I		

		情報教育入門	情報技術演習Ⅰ		
		学校教育とプログラミングⅠ	情報技術演習Ⅱ		
		プログラミングを取り入れた教育	学校教育とプログラミングⅡ		
			情報処理の基礎技術Ⅱ		
			情報技術		
			シミュレーション技法		
7	宇都宮大学	技術科教育法Ⅱ	プログラミングⅠ		
			プログラミングⅡ		
			情報基礎		
8	群馬大学	美術家指導法 C	情報処理実習 A		
			情報処理実習 B		
			プログラミングⅠ		
9	埼玉大学	情報とコンピュータ	ロボット制御基礎		
		メディアと学習支援	情報基礎		
			ロボット入門演習		
10	千葉大学	情報教育特講	生活情報論演習		
			情報基礎概説Ⅰ		
			情報基礎概説Ⅱ		
			プログラミング入門		
			教材教育（情報の基礎）		
			情報工学基礎実習		
11	東京学芸大学	教育方法学演習	コンピュータ概論		
		学校教育と情報	気象科学特別演習 B		
		初等理科教育法	情報とものづくり		
		小学校におけるプログラミング教育	応用情報処理Ⅰ		
		教育情報化教材論 B	コンピュータ・アート		
		ソフトウェアシステム概論	コンピュータ・プログラミング		
		音楽科と情報	web コンピューティング		
		情報教育と ICT 活用支援	情報システム設計		
			プログラミングⅠ		
			プログラミング演習Ⅰ		

			プログラミングⅡ		
			プログラミング演習Ⅱ		
			応用プログラミング		
12	横浜国立大学		コンピュータ概論Ⅰ	小学校プログラミング教育	
			情報基礎及び実習		
13	新潟大学	保育内容の研究（環境）	情報科教育法Ⅰ		
		保育内容指導法（環境）	情報科教育法Ⅱ		
		教育情報論	電気実習Ⅱ		
		情報基礎及び実習	情報基礎Ⅰ		
		保育内容の研究（表現Ⅰ）	教職のための情報モラル		
		保育内容指導法（表現Ⅰ）	情報数学Ⅱ		
			電気実習Ⅰ		
			情報処理演習		
			機械実習Ⅱ		
				物理学実験	
14	上越教育大学	教育情報演習	教育情報演習		
		プログラミング教育基礎演習	教育情報科学概論		
		コンピュータ・プログラミング入門 A	情報基礎		
		学習臨床概論	情報システム工学		
		ネイチャーアクティビティ	情報システム工学演習		
		プログラミング教育基礎演習	計算機数学演習		
		プログラミング教育応用演習	コンピュータ・プログラミング入門 B		
		コンピュータ・プログラミング入門<先端・学臨>	情報システム演習		
		マルチメディア教材制作演習<先端・学臨>	情報ネットワーク演習		
			計算機数学演習		
			情報システム工学<技術>		
			情報システム工学演習<技術>		

			コンピュータサイエンス基礎		
			プログラミング演習		
			コンピュータサイエンス		
			情報メディア演習		
			中等技術科指導法（基礎論）		
			中等技術科指導法（課程論）		
			家庭電気・機械・情報		
			技術科教育セミナーⅠ		
			技術科教育セミナーⅡ		
			教育情報演習		
			教育情報科学概論		
15	金沢大学		心理学実験法		
			心理学研究法1		
			コンピュータ		
			地域情報学演習		
			地域情報学		
			地域情報学Ⅰ		
			地域情報学Ⅱ		
16	福井大学	算数教材研究	情報処理基礎		
		算数科教育法	計算機システムの基礎		
			コンピュータと情報処理		
			データサイエンス・AI入門		
			プログラミング言語		
			情報数学		
			計算機利用基礎演習		
17	山梨大学	計算機実習Ⅰ	計算機実習Ⅱ		
			コンピュータ		
			情報概論Ⅰ		
18	信州大学	コンピュータ利用教育L	コンピュータ利用教育C		
		コンピュータ利用教育A	情報基礎		
		コンピュータ利用教育D	生活情報処理		

		コンピュータ利用教育 E	情報応用実習		
		コンピュータ利用教育 G			
		コンピュータ利用教育 H			
		コンピュータ利用教育 I			
		コンピュータ利用教育 J			
		コンピュータ利用教育 K			
		情報機器活用論			
		マルチメディア教育論			
		情報機器活用指導法			
		技術科教材論			
19	岐阜大学	教材開発・評価特論	教材開発・評価研究 B		
		情報工学特論	情報科教育法		
		電子計算機	プログラミング		
			教育情報システム		
			情報と職業		
			情報教育		
			応用物理学実験		
			情報工学演習 I		
20	静岡大学	情報処理基礎実習	技術科教育法Ⅳ		
			情報科教育法Ⅰ		
			情報工学		
			情報処理応用実習		
			プログラミング演習		
			情報工学特論		
			情報交換演習		
			計測・制御		
			情報システム		
			数理・データサイエンス入門		
21	愛知教育 大学	スポーツⅠ	情報教育入門		
		初等情報研究	コンピュータとプログラミング		
		学習科学演習Ⅱ	プログラミングⅡ		

		メディア教育特論	情報Ⅱ		
		教材分析と授業実践開発 B	計算機科学特論Ⅰ		
		情報教育入門	知能情報処理特論		
		情報教育特論	情報教育入門		
		学校情報演習	プログラミング実習Ⅰ		
		プログラミング教育の指導法	資格情報処理教育特論		
		学校情報研究 B	情報学研究Ⅱ		
		プログラミング実習Ⅱ	教材分析と授業実践開発 D		
			教材開発と編成・実践開発 D		
			データサイエンス B		
			情報システムⅠ		
			教育情報システムⅠ		
			プログラミング		
			計算機科学特論Ⅱ		
			情報コンテンツの制作と発信		
			知能情報処理演習Ⅰ		
			教材開発と編成・実践開発 C		
			情報科学研究Ⅰ		
			教材開発と編成・実践開発 B		
			ICTと教育環境論		
			大気・水圏科学実験		
			地学コンピュータ演習		
			情報システム特論		
22	三重大学		情報数学概論		
			情報数学演習		
			地学実験		
			理科情報基礎		
			情報工学概論		
			情報工学実験実習		
			情報処理工学		
			技術学ゼミナール（材料加工）		

			技術学ゼミナール（機械）		
			技術学ゼミナールⅡ（材料加工）		
			技術学ゼミナールⅡ（機械）		
			教育の方法と技術Ⅱ		
			教育工学Ⅰ 教育の方法と技術Ⅰ		
			教育の方法と技術Ⅰ 教育の方法と技術		
			教育の方法と技術		
			情報科教育法		
			教育実践演習		
			情報教育概論		
			プログラミング基礎		
			コンピュータアルゴリズム		
			応用処理実習Ⅰ		
			情報処理実習Ⅱ		
			数値計算		
			ソフトウェア応用		
			マルチメディア概論		
			職業と情報		
			プログラミング実習		
			計算機システム		
			情報システム実習		
			情報科学基礎		
23	滋賀大学	数理情報処理特論	数式処理論		
			プログラミング概論		
			コンピュータ及び情報処理		
			プログラミングⅠ		
			プログラミングⅠ 演習		
			情報ネットワーク		
24	京都教育大学	初等算数科教育	プログラミング基礎Ⅰ		
		教育工学	プログラミング基礎Ⅱ		

25	大阪教育 大学	不明	不明		学内 生 の み 利 用 可 能
26	兵庫教育 大学	教育情報メディア実習	ものづくりと生活		
		総合学習内容論 I			
27	奈良教育 大学	情報機器の操作	コンピュータ情報処理		
			システムプログラミング		
			数理プログラミング		
			コンピュータと数学		
			情報技術実習		
			プログラミングとデータベ ース		
			情報概論		
28	和歌山大 学	生活	データサイエンス基礎 I		
			データサイエンス基礎 II		
			コンピュータ		
			情報技術実習		
			整数の世界		
29	島根大 学	情報処理実習	C プログラミング		
			Ruby プログラミング		
			コンピュータ		
			プログラミング入門		
			現象数理 I		
30	岡山大学	教育技術総合演習	中等技術内容論		
		児童心理学特講	教育の情報と技術		
		発達心理学特講	情報学		
			プログラミング入門		
			プログラミング		
			プログラミング理論		
31	広島大学		情報教育論		
			デジタル制御		
			情報処理		
32	山口大学		計算機数学 II		

			情報処理言語 I		
			教育コンテンツデザイン		
			マルチメディア概論		
			数学講究Ⅲ		
33	鳴門教育 大学		ソフトウェア演習		
			実践情報教育Ⅱ		
			情報技術基礎		
			情報回路		
			マルチメディアと教育技術		
			情報技術		
34	香川	算数教育法(ロ)	計算機基礎		
			電気工学Ⅰ		
			ソフトウェア工学演習		
35	愛媛	教職教養課題特講	情報とコンピュータ1		
		小学校サブコース演習	情報とコンピュータ2		
		情報活用実践	数値計算		
		プログラミング教育			
36	高知		情報工学Ⅰ	初等プログラ ミング入門	
			情報実習Ⅰ		
			技術科指導法Ⅲ		
37	福岡教育	教師のためのICT活用	マルチメディア・マスター		
			コンピュータ		
			セミナーA		
			セミナーB		
			物理学実験Ⅰ		
			情報工学A		
			情報工学B		
			コンピュータとものづくり		
			ビジュアルデザイン		
			生活情報論		
38	佐賀		知的障害児心理学		
			知的障害児の生理・病理		

			肢体不自由者の心理・生理・病理		
			コンピュータ		
			プログラミング実習		
			情報工学Ⅰ		
			情報工学Ⅱ		
39	長崎		コンピュータとアルゴリズム		
			情報処理実習		
			情報システム概論		
			プログラミング		
40	熊本	情報とコンピュータⅠ	コンピュータ処理		
		情報とコンピュータ実習Ⅰ			
		情報とコンピュータⅡ			
		情報とコンピュータ演習Ⅱ			
41	大分	小学校におけるプログラミング教育	学校教育におけるICT活用		
42	宮崎	プログラミング教育	情報処理学		
43	鹿児島	コンピュータ教育の利用			
44	琉球	小学校プログラミング教育概論Ⅰ	情報数学Ⅰ		
		小学校プログラミング教育概論Ⅱ	知能情報処理実習Ⅰ		
			知能情報処理実習Ⅱ		
			知能情報処理実習Ⅲ		
			情報技術及び実習Ⅰ		
			情報技術及び実習Ⅱ		
			情報技術及び実習Ⅲ		

以上

2020年8月調べ

教員の養成・採用・研修の一体的改革推進事業
民間教育事業者との連携による教員の資質能力向上

企業の研修ノウハウを活用した小学校プログラミング教育での
教員研修の効率化に向けた要件調査

令和三年三月十九日 発行

代表者	学長 長谷部 勇一
事業実施責任者	学部長 木村 昌彦
実施担当者	山本 光、清水 優菜、 樋口 裕子、末広 章介 (株式会社 ディー・エヌ・イー) 大笹 いづみ、古賀 大吉 (株式会社 教育ネット)

発行者	横浜国立大学教育学部
住所	横浜市保土ヶ谷区常盤台79-2
電話番号	045-339-3482