

小学校プログラミング教育の学習指導案の作成と教育的効果の評価 -Programming Of the Kids By the Kids For the Kids.-

崔仁珠^{†1} 上倉隼^{†1} 佐藤連^{†1} 高塚穂佳^{†1} 保土田雪成^{†1}
松延奈美^{†1} 森田昌樹^{†1} 杉本紀子^{†1} 中村文宣^{†1} 吉田典弘^{†2}

概要: 第4次産業革命への移行が進む現在、世界各国でプログラミング教育の普及が進められており、日本でも2020年までの初等教育における必修化が決定されている。一方、「プログラミング教育によって現代を生きる上で必要なスキルが身につく」とは一般的に言われているものの、現状そのエビデンスの例は少ない。そこで私たちは、プログラミングがもたらす教育的効果を明らかにすることを目的に研究を進めてきた。研究方法としては、初等教育における2時間分の学習指導案を作成し、それに基づいた授業を実施する手法をとる。そして、能力調査テストの実施により児童の論理的思考力・読解力・問題解決力について授業前後での変化を調査し、その分析結果を示す。さらに、作成した学習指導案の効果を検証することで、2020年から必修化される初等教育におけるプログラミング教育へ貢献することを目標とした。分析の結果、今回の調査では児童の明確なスキルの変化を測ることができなかったが、今後調査の実施状況に改善を加えることで、スキルの変化が望める発見を見出した。

キーワード: 教育的効果, 学習指導案, 能力調査テスト

Creating Lesson Plan for Programming Education in Elementary School, and Evaluation of Educational Effect.

INJOO CHOI^{†1} HAYATO KAMIKURA^{†1}
REN SATO^{†1} HONOKA TAKATSUKA^{†1} YUKINARI HOTODA^{†1}
NAMI MATSUNOBU^{†1} MASAKI MORITA^{†1} NORIKO SUGIMOTO^{†1}
FUMINORI NAKAMURA^{†1} NORIHIRO YOSHIDA^{†2}

Abstract: As we move into the Fourth Industrial Revolution, many countries are starting to introduce Programming into the curriculum. In Japan, Programming will be made a compulsory subject in primary schools by 2020. On the other hand, although it is commonly said that "Programming Education helps you acquire the skills needed in the 21st century", there is no clear evidence to support this idea. Therefore, we have been conducting a research on clarifying the Effect of Programming Education. For a research method, we asked an elementary school teacher to give Lessons based on the Lesson plan that we have created. Then, before and after the class, we gave a Capability Test for the children to measure their Logical thinking skills, Reading Comprehension Skills and Problem Solving skills. By analyzing the result of the test, we tried to verify the Effect of the Lesson.

Keywords: The Effect of Programming Education, Lesson plan, Capability Test

1. はじめに

ここ数世紀に渡り、世界は産業革命を通して劇的な発展を遂げてきた。第1～3次産業革命においては特定の分野における専門的な知識や技能が重要視されたため、人々はより多くの「知識」を身につけることに重点を置いてきた。一方、近年世界は第4次産業革命へと移行しており、インターネットの開発に伴いIoTやAI等のIT技術が発し、人間と科学技術が融合する時代へと変化している[1]。

そしてこの時代の変化に伴い、人間自身も変化を余儀なくされている。知識や情報が溢れる現代社会において、断片的な知識のみを増やすことはもはや重要ではない。

特定の分野のみならず複数の分野に通用する論理的思考力、問題発見・解決力、創造力等様々なスキルが求められるようになったのだ。また、スキルの獲得だけでなく、氾濫する情報から必要な情報を截然と区別し、それを繋げて理解する。さらにはそれを世界中の違う文化や背景を持つ人々と共有し、共に理解するという「知識のネットワーク化」が重要となる。

これらの能力は数学や理科等多くの教科で得られると考えられているが、高度情報化が進む現代においてプログラミングは現代社会の基盤であり、これを学ぶことは子どもたちがテクノロジーに対する理解を深め、それを受け入れることに繋がると考えた。そして、プログラミングによって身に付くこれらの力を「プログラミング的思考力」[2]と定義した。

^{†1} 東京学芸大学附属国際中等教育 Tokyo Gakuhei University International Secondary School

^{†2} 関西学院大学 Kwansei University

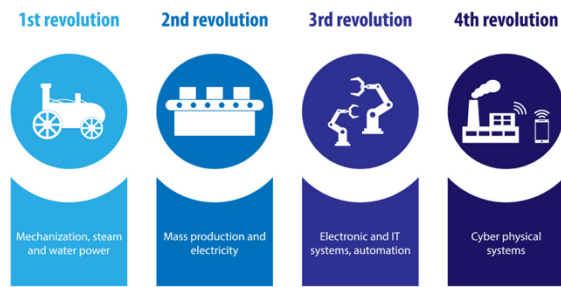


図1 産業革命の流れ[3]

2017年度までの2年間の研究を通して、より良いプログラミングワークショップに必要な要素を明らかにし、初等教育において理想的な学習指導案（一単元）の作成を行ってきた。一方、プログラミング教育によって「プログラミング的思考力」や「現代を生きる上で必要なスキル」が身につくとは一般的に言われているものの現状そのエビデンスの例は少なく、具体的にどのような効果があるのか明らかにできていない点が反省点として残っていた。また、昨年度の研究活動では私たち自身が授業実践を行っていた為、実際の教育現場を完全に再現することはできなかった。

そこで、今年度の研究では、「プログラミングがもたらす教育的効果」を明らかにすることを目的に、実際の小学校教諭の方に授業実践や能力調査テストの実施をして頂くことで、そのエビデンスを確立していく。また、これまでの研究を通して作成した学習指導案の効果を検証し、2020年から必修化される初等教育におけるプログラミング教育へ貢献することを目指す。

2. 本研究の枠組み

2.1 これまでの研究

世界のプログラミング教育に関する動きに着目すると、イギリス等の先進国だけでなく、インドをはじめとする途上国でもプログラミング教育が必修化されている[4]。日本は他の国々に比べ義務教育期間において後れをとっていたものの、2017年始めに文部科学省が、2020年からの初等教育におけるプログラミング教育の必修化を正式に決定した。しかしプログラミングの必修化まで残り1年を迎えている現在、教育界でのプログラミング教育に対する研究にはあまり進展が見られず、教員の不足や設備の不足等様々な課題を抱えている。実際に、小学校教諭にとって突然プログラミングを教えなければならないことは大きな負担という声を多く聞く。

そこで、中学1年次からこれまで活動をしている有志団体It is ITとしての活動を踏まえ、「より良いプログラミングワークショップに必要な要素」についての研究を1年目の研究として行った。研究方法としては、プログラミングワークショップを小学生・中学生を対象に開催し、そ

で収集したアンケート調査やビデオを分析することでより良いワークショップに必要な要素を考察するという過程をとった。研究の結果、ワークショップに必要な要素を「1対1」「答えを最初に教えない」「同じ目線に立つ」「Show&Tell」「自由時間」の大きく5つにまとめることができた。

しかし、この研究成果は実際の初等教育の授業において実現不能な点が反省点として残った。例えば「1対1」は教える側と教えられる側が1対1という意味であるが、小学校の授業において先生と児童が1対1になることは現実的でない。そこで、2年目の研究では具体的な対象として小学校の児童に着目し、「初等教育における理想的な学習指導案（一単元）の作成」を目的に、より良いプログラミング教育の在り方についての研究を進めた。研究方法としては授業における前提条件を絞り、1年目の研究や調査を踏まえ指導案を作成した後、実践や評価を繰り返しながら改善を重ねる過程を用いた。さらに、分析をする上では文献やアンケート・インタビュー調査、授業実践の動画撮影等を行なった。授業実践は港区御成門小学校の4、5年生を対象に行い、改善した指導案の評価を頂いて最終的な授業案を作成した。1年目の研究成果としてまとめた「ワークショップに取り入れるべき要素」を指導案に応用することで、初等教育の授業においても活用できることが分かった。また、理想的な授業を行うには不得意や関心が少ない児童をも対象とした授業づくりが必要であり、これを達成するためには多角的な視点から授業を計画する必要があることも明らかとなった。

2.2 読解力や論理的思考力の向上について

現在までに読解力や論理的思考力を向上させるための研究が活発に行われている。実際に、論理的思考力を育むカリキュラム研究では心情曲線や大型絵本を用いた授業を実践し、読解力及び論理的思考力の育成検証が行われた。実際に心情曲線や大型絵本を用いることで、ある程度児童の興味や関心を向けさせることは出来たが、これらの授業により読解力や論理的思考力の向上は見られなかったようだ。他にも、「ごんぎつね」や「スイミー」等従来と同じ教材を用いた新しい教授法による授業実践によって論理的思考力を育むような授業も提案されているが、効果の実証までには至っておらず、未だ効果的な授業案へと落とし込むことができていない[5]。これらを踏まえ、独自に作成した学習指導案をもとに、プログラミングがどのような思考力を育むことができるかを検証していく。

2.3 プログラミングの教育的効果の仮定

2017年度までの2年間の研究を通して、プログラミングを学ぶことで論理的思考力や問題解決力等をはじめとする様々なスキルが向上すると考えてきた。しかし、これはあくまでも経験や研究を通じた経験的確信に留まり、プログラミングの学習により能力が育まれるという根拠を持ち合わせていない。実際に、国立情報学研究所社会共有知研究センターに所属する新井紀子氏(2018)は、「プログラミングを教えたところで将来の子どもたちにとって必要な能力は養われない」という立場を示している。新井紀子氏は2000年代からプログラミング教育を児童に向けて行っており、その知見から、プログラミング教育による能力育成の可能性を見いだせない結論づけている[6]。しかし、私たちは教育手法の工夫や改善によって児童のスキル向上を実現できると考える。

今回児童に対して実施する能力調査テストは、論理的思考力・読解力・問題解決力を測る問題を含む。そして、2時間分の授業の実施により、授業前に比べて児童の論理的思考力と読解力は向上すると仮定する。プログラミングはプログラムや動作の順序立てによって成り立っているため、これを学ぶことで論理的思考力が身につくと考える。そして、物事や動作を順序立てて整理できるようになることで、必然と読解力が向上し、読み間違いを含む文章を読み取れるようになると予想した。

一方、問題解決力については授業前後で大きな変化はないと仮定した。昨年度までの研究ではプログラミングを学ぶこと自体が問題発見・解決力を身につけることに繋がると結論付けたが、2時間みの授業によってこれを達成することは難しいと考えるためである。

2.4 授業実践

2.4.1 学習指導案の作成

まず、初等教育第2学年を対象とした学習指導案①(付録A.1)を提案した。これは昨年度小学5年生を対象に作成した指導案を基にして作成したものである。2時間分の小単位における指導案に限定し、概略的な指導方法を記載した。また、単元の目標としては、「Scratch」の操作と条件分岐を理解し簡単なプログラミングができるようになることであり、この目標をもとに授業の構成を熟考した。学習指導案①の内容としては、各時間における学習目標、図解を用いた学習活動の詳細、予想される児童の反応とそれに対する返答、授業時間内での教員による支援方法の指示、授業前後に行われる能力調査テスト等である。

作成した学習指導案を江東区立第四砂町小学校の村田祥子教諭に2度に渡って評価して頂き、主に①授業内容の難易度、そして②指導案としてのわかりやすさ、の2つの面について指摘して頂いた。

まず授業内容については、低学年の児童が実現できる現実的な目標設定をする必要性があった。また、児童はプログラミングについて基盤となる知識が少ないため、「自ら考える」時間を設定する前に、「見通す」時間を設ける等、段階を踏んだ授業進行をするというご指摘して頂いた。

次に指導案の分かりやすさについては、全体的に抽象度が高く、より具体化する必要があるとの評価を頂いた。具体的には、指導者が実践したことのない内容も含むため、正解の形、方法が複数あればそれを画像と共に指導案上に示したり、具体的に指導者がどのような発問や発言をすれば良いのか明記したりすること。また、「簡単なヒント」「ポイントとなる点を質問する」等の部分は具体的にどのような支援が必要なのかを明記する必要があるとご指摘して頂いた。他にも指導案自体の項目への指摘として、指導者が授業を通して児童にどのような力を身につけさせたいのかの「指導者の目標」と、児童が1時間を通して何を達成できるようになりたいかの「児童のめあて」をそれぞれ設定する必要があるとのアドバイスを頂いた。

これらの評価や指摘を踏まえて指導案を改善させ、最終的に作成した学習指導案②(付録A.2)を基に授業実践をして頂いた。

2.4.2 能力調査テストの作成

学習指導案に加え、授業前後における児童のスキルの変化を測るために能力調査テストの作成を行った。(付録B)テストには「論理的思考力問題(問1)」「読解力問題(問2)」「問題解決力問題(問3)」を含む自作の問題を計3問用意した。問1は手順を問う、問2は読み間違える可能性を含む、問3は問題を解決する方法を問う問題であることから、それぞれのスキルを測れる問題になっていると根拠づけられる。これらの問題は基本的に選択式の回答方法とすることで記述による評価方法の曖昧さを除いた。また、1つの問題に対する正解は1つに限定されており、その他の回答は間違いとみなされる。ただし、最終問題の「問題解決力問題」に関しては回答に対しての理由を記述する欄も設けた。これは批判的な解釈をするためのアプローチは複数存在するため、回答に対する理由を問うことで選択の真意を把握するためである。

また、授業前後どちらも児童にとって初見のテストを実施するため、同じ能力を測る能力調査テストを2種類(AテストとBテスト)作成し、クラスの半分は授業前に「Aテスト」(付録B.1)、授業後に「Bテスト」(付録B.2)という順に実施(第1パターン)し、もう半分はその逆を実施(第2パターン)する形をとった。

この能力調査テストを実施することで、私たちが考案した学習指導案が児童の能力にどのような変化をもたらすのかを調査した。

3. 方法

研究方法としては、江東区立第四砂町小学校の村田祥子教諭に小学 2 年生に向けて授業実践をして頂き、その授業の前後における児童の論理的思考力・読解力・問題解決力の変化を調査し、その分析結果を示す方法をとる。授業は 1 クラス 28 名に対し、2 時間分の授業が行われる。テストの具体的な集計方法については、第 5 章にて記載する。

これを実現するにあたり、初等教育 2 年生を対象にした 2 時間分の学習指導案と、論理的思考力・読解力・問題解決力を測るための能力調査テストの作成を行う。これらの資料は村田先生に評価やフィードバックを頂きながら改善を重ねる。

4. 結果

今回の授業は江東区立第四砂町小学校に所属する小学 2 年生の 1 クラス児童 28 名に対して行われた。私たちが作成した学習指導案②を基に 2 時間分の授業が行われ、授業の前後に児童に対する能力調査テストを実施した。授業の前後に行われる能力調査テストの問題を同一のものにしないことを目的に、2 種類の能力調査テスト（A テストと B テスト）を用意する。そして、クラスの半分は A テストを事前に、B テストを事後に行い（第 1 パターン）、もう半分はその逆（第 2 パターン）を行う。

実施した能力調査テストの集計方法について記述する。まず、集計した項目としては、

- ①-出席番号
- ②-個々の各問題の正誤
- ③-個々の最終問題の回答理由
- ④-個々のテスト問題の合計点

である。テストに含まれる 3 つの問題は全て一律 1 点とし、満点を 3 点とした。最終問題に関しては回答理由も集計した。集計結果の詳細は付録 C の通りである。

以下には、問題ごとの平均点と分散（表 1,2,3,4）の集計結果を記載する。

表 1「問 1 における平均点と分散」

	第 1 事前	第 1 事後	第 2 事前	第 2 事後
N	12	12	14	15
平均	0.67	1.00	1.00	0.73
分散	0.47	0.00	0.00	0.44

表 2「問 2 における平均点と分散」

	第 1 事前	第 1 事後	第 2 事前	第 2 事後
N	12	12	14	15
平均	0.92	0.58	0.57	1.00
分散	0.28	0.49	0.49	0.00

表 3「問 3 における平均点と分散」

	第 1 事前	第 1 事後	第 2 事前	第 2 事後
N	12	12	14	15
平均	0.83	0.67	0.71	0.60
分散	0.37	0.47	0.45	0.49

表 4「合計得点における平均点と分散」

	第 1 事前	第 1 事後	第 2 事前	第 2 事後
N	12	12	14	15
平均	2.42	2.25	2.29	2.33
分散	0.76	0.72	0.80	0.87

5. 考察

5.1 学習指導案の効果の分析

学習指導案②における分析を行う。まず、プログラミング教育を行う上では問題解決型授業が適していると考えられ、授業の中で「自らが考える」プロセスを重要視しているが、「考える」ためにはその前提となる最低限の知識が必要となる。小学 2 年生の時点ではプログラミング能力の基盤となる知識や考え方を持たない児童が多いと予想されるため、まずは身の回りの事象に置き換えたり基礎的な知識を教えたりする等と段階を踏んだ後に、自ら試行錯誤し考える時間を設ける必要がある。高学年へのプログラミング教育においても意識してきた点ではあるものの、低学年の児童に関してはより重要なポイントとなる。

次に、指導案に児童と教員の会話表現を含むことで、予想される児童の反応とそれに対する教員の対応方法を明記した。予想される児童の反応については、個々の理解の差を考慮し複数のパターンを選んだ。例えば、「教員の質問に対して受け答えができていない」「理解が追いつかず周りの児童に教えてもらっている」「手が止まっている」等である。指導案を初めて見る教員が読んだだけでそれを再現できるようにするには、指導者が言うべき内容だけでなく、予想される児童の反応の明記が重要であることが分かった。授業の展開に会話を盛り込むことで児童の注意を引きつけると同時に、理解の追いつかない児童への補足説明により、会話表現を使って授業進行の仕方を示す方法は有効であるといえる。この部分は私たちのプログラミングを教えた経験が最も有効活用できる部分だと考える。

5.2 能力調査テストの結果の分析

集計したデータを基に分析方法について記述する。まず、分析した項目としては、

- 1-問題の種類別に分けられた②・④における平均値の変化
 - 2-個々の②・④における正誤もしくは合計点の変化
 - 3-問題3と問題3の回答理由の関係
- である。これらの項目における考察をしていく。

5.2.1 分析1

<第1パターン>

・論理的思考力問題（問1）の得点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が0.67から1.00へと変化し、向上がみられた。しかし、事後に行われたBテストにおける論理的思考力問題は正答率が100%であったため、難易度が非常に易しかったことがわかった。そのため、この問題に関しては有意なデータを得ることはできなかったと考えられる。

・読解力問題（問2）の得点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が0.92から0.58へと変化し、低下がみられた。しかし、Aテストにおける読解力問題の正答率が非常に高く、難易度が易しかったことがわかった。そのため、この問題に関しては有意なデータを得ることはできなかったと考えられる。

・問題解決力問題（問3）の得点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が0.83から0.67へと少々低下した。能力の低下という現象は考えにくいいため、可能性としてはデータ量の少なさが平均値の低下の原因だと考えられるが、問題解決力問題に関しては向上の余地がなかったため、学習指導案の再検討が必須であると考えられる。一方、難易度としては双方の問題の正答率が90%を超えていないため問題の難易度設定は比較的適切であったと考えられる。

・合計点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が2.42から2.25へと低下し、総合的に見ると能力の向上がみられなかった。しかし、部分的な得点の平均も考慮すると、能力によって向上するものとそうでないものが存在していたため、一概に能力の向上の可能性がないともいえない。

<第2パターン>

・論理的思考力問題（問1）の得点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が1.00から0.73へと少々低下した。第1パターンと同様に、事前に行われたBテストにおける論理的思考力問題は正答率が100%であったため、難易度が非常に易しかったことがわかった。そのため、この問題に関しては有意なデータを得ることはできなかったと考えられる。一方で、事後に行われたAテストの平均点は第1パターンで行った論理的思考力問題と

ほぼ同じ（0.67と0.73）であったため、この問題に関しては適切な難易度設定であったと考えられる。

・読解力問題（問2）の得点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が0.57から1.00へと変化し、向上がみられた。しかし、第1パターンと同様に、事後に行われたAテストにおける読解力問題は正答率が100%であったため、難易度が非常に易しかったことが再度確認できた。そのため、この問題に関しては有意なデータを得ることはできなかったと考えられる。一方で事後に行われたBテストの平均点は第1パターンで行った読解力問題とほぼ同じ（0.58と0.57）であったため、この問題に関しては適切な難易度設定であったと考えられる。

・問題解決力問題（問3）の得点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が0.71から0.60へと少々低下した。この結果より、独自に作成した学習指導案に則った授業が問題解決力に関しては高い確率で関与していないことが集計結果から考察できる。第1パターンと同様に、問題解決力問題に関しては双方の問題の難易度は適切であったと考えられる。

・合計点の平均値における変化

事前と事後では得点の平均が2.29から2.33へとほぼ値が変化しなかった。そのため、総合的にみると、スキルの向上はみられないと考察できる。しかし、論理的思考力問題と読解力問題の難易度設定に問題があったため、事前事後における合計点の変化を正確に考察できない。

5.2.2 分析2

・個々の論理的思考力問題（問1）における得点の変化

全ての生徒の中で、事前と事後で向上が見られたのは4人、反対に低下が見られたのが3人であった。Bテストの難易度が易しくなったため、向上がみられた人が所属していたグループと低下がみられた人が所属していたグループが一致していた。そのため、このデータに関しては正確な情報を得ることはできないと判断する。

・個々の読解力問題（問2）における得点の変化

全ての生徒の中で、事前と事後で向上が見られたのは6人、反対に低下が見られたのが4人であった。全体としては向上がみられた人数の方が多かったものの、問1と同じく片方（Aテスト）の難易度がもう片方（Bテスト）の難易度と比べ易しかったため、個々の能力の変化をみるデータとしての有用性には欠けていると考えられる。

・個々の問題解決力問題（問3）における得点の変化

全ての生徒の中で、事前と事後で向上が見られたのは3人、反対に低下が見られたのが7人であった。分析1からもわかるように、低下がみられた人数は多く、向上した人数の2倍にのぼった。一方で、事前と事後で向上が3人にもみられていたという事実から、結果に個人差が生まれていることがわかる。

5.2.3 分析 3

問題 3 は本来「問題解決能力」を測る問題ではあるが、回答方法が選択式であるため、選択の真意を把握するために回答に対する理由を問いその関係を考察していく。具体的には、消去法や運任せといった方法により正解を導く可能性や、反対に、正解ではない選択肢を選んでいたとしてもその理由に説得力がある回答等の存在が考えられる。

実際に、たとえ問題 3 を解くことができた児童でも、問題に対する理解が疑われる回答も存在した。例えば A テストにおける解答の理由の模範解答としては、「曜日ごとの当番がいるため木曜日に餌やりが行える」だが、「分担してできるから」、「毎週違う人がえさをあげれば忘れることはない」等という回答もあり、問題の趣旨を理解しているのかがわかりにくい、曖昧な表現も多くみられた。

一方で、問題 3 の回答が不正解であったとしても、その解答理由によって正解にしても良いと考えられる生徒も存在した。A テストの答えは「えさやり当番を決める」だが、「多くえさをあたえる」という回答を選択した生徒が複数存在した。その中での回答理由として、「えさの量が多ければ、木曜日でも足りる」という予想外のものが数人からでた。確かに、今回はえさの量や消費期限を考慮に入れる問題作りをしていなかったため、私たち出題者側の予想を超える独創性のある回答であった。

これらを考慮に入れると、今後の問題作成を調整していく必要がうかがえるとともに、批判的思考力等、他のスキルにおいても向上の兆しがみえるのではないかと感じる。加えて、このような回答の理由を問うような問題を作成することで、生徒のスキル向上をより正確にかつ詳細に把握できるのではないかと考えた。

6. おわりに

本研究では「プログラミングがもたらす教育的効果」を明らかにすることを目的に、学習指導案や能力調査テストの作成と、それに基づいた授業の実施を行ってきた。また、これまでの研究を通して作成した、学習指導案の効果を検証し、2020 年から必修化される初等教育におけるプログラミング教育へ貢献することを目標とした。

研究を進めた結果、今回の 2 時間の授業実践において、論理的思考力・読解力・問題解決力の 3 つのスキルにおける授業前後での大きな向上はなかった。その原因として、授業が 2 時間のみと単発であったこと、調査の母体数が少ないこと、そして授業時間の関係上テスト問題数が少なかったこと等により十分な変化が望めなかったことが考えられる。しかし、選択肢の正答率で大きな成果は見出せなかったが、変化しないと仮定していた問題解決力において、記述の回答で興味深い発見があった。

このように、今回の調査ではスキルの確かな変化は測ることができなかった。また、仮に正答率に変化が生じていたとしても「選択肢による回答」の正答率の変化からスキルの変化を見出せることが根拠付けられておらず、さらに正答率の変化にどの程度信頼をおくかもはっきりしていなため、「エビデンス」とみなせるとは言い切れなかっただろう。だからこそ、今後はより大きな母体数に対する継続的で長期に渡る授業実践に加え、より多くの問題数を用いた調査を複数回行うことが理想的である。また、スキルの変化を正確に測れる問題作りや、それを引き出すだけの学習指導案の作成等も続けていきたい。

謝辞 本研究の学習指導案と能力調査テスト問題の作成へのご協力、そして授業実践をして頂いた江東区立第四砂町小学校村田祥子教諭に感謝致します。

参考文献

- [1] “Fourth Industrial Revolution and the Omani economy”.
<http://www.omanobserver.om/fourth-industrial-revolution-and-the-omani-economy/>, (参照 2018-3-15)
- [2] “第 4 次産業革命の“波”到来!AI×IoT で考える未来の製造業”. <https://news.mynavi.jp/itsearch/article/solution/4110>, (参照 2018-3-15)
- [3] “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)”. 2016.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm, (参照 2018-1-8)
- [4] 文部科学省. 「諸外国におけるプログラミング教育に関する調査研究」. 2015
- [5] 鈴木樹, 高垣マユミ, 年森敦子, 柴村抄織, 橋下吉貴. 小学生の読解力と思考力を高める教授法・カリキュラムおよび教材の総合的開発. 鎌倉女子大学学術研究所報. 2009.vol.9.P.5-14.
- [6] 新井紀子. AI vs. 教科書が読めない子どもたち. 東洋経済新報社, 2018.
- [7] 相馬一彦. 数学科「問題解決の授業」. 明治図書, 1997.
- [8] 秋田喜代美. 学びの心理学 - 授業をデザインする. 放送大学, 2014.
- [9] “設問の特徴と例題”. <https://www.s4e.jp/example>, (参照 2018-9-8).
- [10] 河野順子. 論証能力を支える論理的思考力の発達に関する調査: 論理科カリキュラム開発へ向けて. 熊本大学教育学部紀要人文科学. 2011.vol.60.P7-16.
- [11] 吉田典弘(他). 一般教育におけるプログラミングのスキルの習得度とプログラミングの考え方の理解度の関係に関する検討. 情報教育シンポジウム. 2018.P.126-133.

付録 A 学習指導案

付録 A.1 学習指導案①

第 2 学年プログラミング指導案(略案)

1. 単元名「パソコンで楽器を作ろう」

2. 単元の目標

Scratch の操作と条件分岐を理解し、簡単なプログラミングができるようになる。

3. 単元について

新学習指導要領

第 1 章総則

第 2 教育課程の編成

2 教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成

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

第 3 教育課程の実施と学習評価

1 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

(3)第 2 の 2 の(1)に示す情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・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など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

プログラミングについて、児童は簡単なパソコンの操作を既習事項として身につけている。主な内容としては、マウスの操作の仕方、キーボードの使い方、アプリの立ち上げ方を学習している。

これらの経験を受け、この授業では実際の身近な環境にもプログラミング的な考えが用いられていることを理解し、また同時にプログラミング的な考えは日頃行っている単純な論理構造であることを理解する。この授業で取り上げる論理構造は条件分岐である。条件分岐は身近な生活でも活用されている。信号が青になったら横断歩道を渡る、赤だと渡らない。これも条件分岐の一つである。これは信号が変わった瞬間に判断し、もし信号が青になったら渡るという意味と捉えることができる。しかしこれだとプログラミングに活用することができない、パソコンは四六時中人間みたいに注意を貼ることはできない。条件分岐は一定時間毎に判断をし、ループを繰り返しているという認識を持つことで、今後のプログラミングの学習でのループやそこから抜け出すということに意識を向けることができるようになる。

4. 能力調査テスト

エクセルファイル参照

5. 単元指導計画

小単元	時	○学習内容
を パ ソ コ ン で 楽 器 を作 ら う	1	○基本的な操作を身につけ、一人でパソコンを操作できる。 ○「きっかけ」があった時に、音、動きなどの出力ができることを理解する。 ○自ら自主的にやりたいことをパソコン上で実現できるようになる。
	2	○一度学習した内容をもとに、自分で課題に対して取り組むことができる ○条件分岐の構造と効果を理解し、的確に活用することができる。

6. 概略的な流れ

時	主な学習活動と予想される児童の反応	◇支援
1	目標 「スペースキーを押したら音になるようにしよう!」 1. 「スペースキーを押すと猫からにゃーっと音なる」方法を学ぶ。(10分) 2. 「スペースキーを押すと猫からにゃーっと音が2回なる」方法を自ら考える。(15分) 3. 課題を達成できた児童にその考え方とプログラミングの内容をクラスに紹介してもらおう。(10分) 4. 各自の自由時間。ここで自分なりの工夫を加える。(10分)	1. ◇生徒には自分たちで協力し合い、なるべく助けを求めないように伝える。 ◇先生のパソコンの画面を表示することで、理解しやすくする。 2. ◇悩んでいる子には簡単なヒントを出す。 ◇できて自分で進んでいる子にはさらに発展的な課題を出す。 3. ◇ポイントとなる点は実際に質問をすることで具体的な思考経路を他の児童に理解させる。 ◇児童に説明してもらった後、改めて重ねて説明を行う。 4. ◇理解が追いついていない児童には丁寧に説明を行う。 ◇理解が進んでいる子には音以外の分野も紹介し学習への関心を高める。
2	目標 「条件分岐を別の方法で表現することで音を出してみよう!」 1. 前回の学習の振り返り。(5分) 2. 新たに太鼓とバチのスプライトを作る。 「太鼓とバチが触れた時に音になるようする」方法を自分で考える。(7分) 3. 一度操作を止め、クラス全体で条件分岐の本当の仕組みについて考える。(10分) 4. クラスで話し合った内容をもとにもう一度課題に取り組む。(10分) 5. 児童もしくは先生が、一つの正解の形を紹介する。(5分) 6. 各自の自由時間。ここで課題を自分で再現してみる。(8分)	1. ◇前回の授業で使用したプログラムを振り返し、確認する。 ◇児童と相互的に確認を行い、全体に理解を定着させる。 2. ◇ここではあえて何もアドバイスしない。 ◇興味をなくしている児童が多くいる場合は、早めに次の段階に移り関心の低下を防ぐ。 3. ◇横断歩道を渡る時を例に、渡る時に何を考えているのか、クラスと相互的に考える。 ◇常に条件分岐の判断をしており、一回のみの判断ではないことを理解させる。 ◇「ずっと〜」「もし〜」「もし触れたなら〜」のブロック紹介。 4. ◇悩んでいる子には話し合いの内容を思い出してもらい、その論理構造を再現するように促す。 ◇できて自分で進んでいる子にはさらに発展的な課題を出す。 5. ◇ポイントとなる点は実際に質問をすることで具体的な思考経路を他の児童に理解させる。 ◇児童に説明してもらった後、改めて重ねて説明を行う。 ◇話し合いの考え方の、活用のされ方を確認する。 6. ◇理解が追いついていない児童には丁寧に説明を行う。 ◇理解が進んでいる子にはプログラミングをさらに高度なものにできるよう提案し、学習への関心を高める。

付録 A.2 学習指導案②

第2学年プログラミング指導案

1. 単元名「パソコンで楽器を作ろう」

2. 単元の目標

Scratch の操作と条件分岐を理解し、簡単なプログラミングができるようになる。

3. 単元について

新学習指導要領

第1章総則

第2教育課程の編成

2教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成

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

第3教育課程の実施と学習評価

1. 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

(3)第2の2の(1)に示す情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・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など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

プログラミングについて、児童は簡単なパソコンの操作を既習事項として身につけている。具体的には、マウスの操作の仕方、キーボードの使い方、アプリの立ち上げ方である。

これを踏まえ、この授業では実際に身近な環境でもプログラミング的な考えが用いられていること、そして、それは日頃行っている単純な論理構造であることを理解する。今回取り上げる論理構造は条件分岐であるが、これは身近な生活でも活用されている。例えば、「信号が青になったら横断歩道を渡る、赤だと渡らない」も条件分岐の一つである。これは信号が変わった瞬間に判断し、もし信号が青になったら渡るという意味と捉えられる。しかし、これではプログラミングに活用することができない。パソコンは人間のように常に注意を貼り、即座に判断することができないのだ。条件分岐においては、一定時間毎に判断をしながらループを繰り返しているという認識を持つことで、今後のプログラミングを学習する中でループやループの中から抜け出すことに意識を向けることができるようになる。

4. 能力調査テスト

エクセルファイル参照

5. 単元指導計画

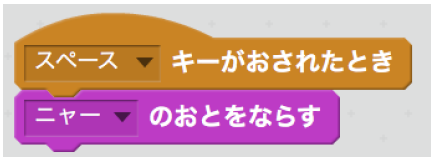
小単元	時	○学習内容
パソコンで楽器を作ろう	1	○ 基本的な操作を身につけ、一人でパソコンを操作できる。 ○ 「きっかけ」があった時に、音・動きなどの出力ができることを理解する。 ○ それぞれが自らやりたいことをパソコン上で探求できる。
	2	○ 一度学習した内容をもとに、自分で問題に対して取り組むことができる ○ 条件分岐の構造と効果を知る。

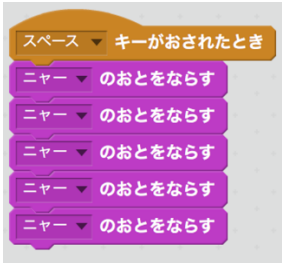
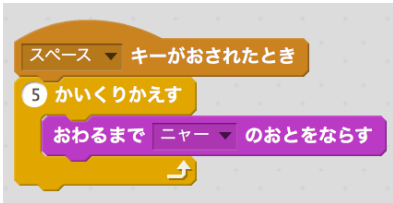
6. 授業展開

1 時間目

めあて「スペースキーを押して音が鳴るようにしよう」

目標「全児童が“繰り返しと判断”を理解する」

時	過程	主な学習活動と予想される児童の反応	◇支援
2分	問題の理解	1. めあてをつかむ T1: みんな夏休み前に少しこのパソコンを使って学習したことを覚えていますか。 C1: 覚えてない C2: あの猫のやつだ T2: 今日はその続きで、スペースキーを押すと太鼓から音が出るようにします。 C3: 難しそう。 C4: すぐにできるよ。これくらい。 T3: 夏休みの前にやったことに比べると少し難しいことを今日はやります。だからもし説明を聞いてもわからなかったり、うまくできなかったら周りの人と相談しましょう。	◇ 実際に作成する作品を提示し、2時間を通して目当てをつかむと共に、学習への関心を高める。 ◇ 予め生徒に互いに助け合うように指示し、先生の負担の軽減や能動的な学習を実現する。
10分	基礎知識の定着	2. 問題を通して基礎を身につける (ア) スペースキーを押すと「ニャー」と鳴く T5: では早速めあてに取り組んでみましょう。赤紫の音の部分を押して、そのあとに一番上にある「ニャーの音を鳴らす」というブロックを真ん中のところに持って行きましょう。 C5: どこを押したらブロックが出てくるのかわかりません。 C6: どうやったら真ん中にいくようにできますか? C7 手が全く動いていない。 T6: 次にイベントという茶色の部分を押して、そのあとに上から2番目の「スペースキーがクリックされた時」を真ん中に持って来ましょう。そしたらさっきのブロックと組み合わせてみましょう。 C8: うまく組み合わせりません T7: できた人はスペースキーを押してみましょう。 C9: すごい。鳴いたよ。 C10: うまくいきません。  全員が音をならせることができた。 T8: ここで一回整理をしましょう。スペースキーを押すとどうなりますか。 C11: ニャーと鳴きます。 T9: スペースキーを押していないときはどうなりますか。 C12: 猫は何もしません。 C13: ニャーと鳴きません。 T10: つまりスペースキーを押しているかどうかで猫がちがう行動をとりますね。皆さんの身の回りで同じようなことはないかな?	◇ 教師機の画面を児童のパソコンに送信して、生徒が視覚的にも内容を理解できるようにする。 ◇ 早く作業を終えた児童には他の児童を手伝うよう促す。 ◇ 一通りの説明を終わらせてから、手が止まっている生徒をサポートする。 ◇ 生徒をサポートするときは、生徒に操作をさせる。 ◇ 条件によって、起こる結果が違うことを確認する。

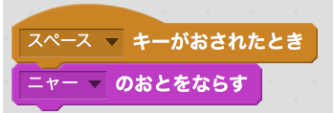
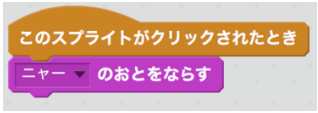
		C14 悩んでいる。 C15 何かの例を挙げる (※児童があげた例が適切である場合は、その題材を説明に用いる) T11: じゃあこれは一回おいておいて、横断歩道を渡る時を考えてみましょう。みんなは普段信号が何色になったら横断歩道を渡りますか。 C16: 横断歩道は信号が青になったら渡ります。 T12: 赤の時には渡りますか。 C17: 渡りません。車に轢かれてしまうので、赤の時は歩道で待っています。 T13: 皆は信号が青になったとき、横断歩道を渡りますよね。 C18 一部の児童が話の趣旨に気づく T14: これと一緒に、このようにブロックを組み合わせるとスペースキーが押されてときにニャーと音を鳴らすという意味になるのです。	◇ 条件分岐は日常でも使用していることを確認する ◇ 条件を満たしているか判断を繰り返すことで条件分岐をしていることを確認する
10分	自主的探究時間	3. 問題を通して自主的に探究をする T15: 次はスペースキーを押したら5回音がなるようにしましょう。 C19 「ニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題解決しようとしている。  C20 「終わるまでニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題を解決しようとしている。  C21 「～回繰り返す」と「終わるまでニャーの音を鳴らす」を使って問題を解決しようとしている。  C22 手が止まっている	◇ 手が止まっている児童にはどのようにしたらいいと思うかを聞き、それを実行するように促す。 ◇ 使い方を知らないブロックも使ってみるように促す。 ◇ 「ニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題を解決しようとしている児童には、どうしてうまく5回音が鳴らないのかを一緒に考える。 ◇ 早く終わった児童には、他の方法で同じ問題を解決することができるか探そう促す。 ◇ 手が止まっている児童が多数の場合、ヒントを出しつつ、授業の進行を優先し、説明してしまっても良い。
10分	共有	4. 発表 T16: どのように解決しましたか？ C23: 「ニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題解決しようとしてしました。 C24: 「終わるまでニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題を解決しようとしてしました。	◇ 児童が自分の言葉で発表するよう促す。 ◇ 実際に前の画面に3つのことなる解決法を示すことでわかりやすくする。

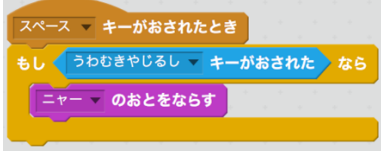
		C25:「～回繰り返す」と「終わるまでニャーの音を鳴らす」を使って問題を解決しようと思いました。 T17:「ニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題を解決しようとした人が解決することができましたか? C26: できませんでした。 T18: どのようになりましたか? C27:ブロックを5個繋げたのに、音が一回しかありませんでした。 T19: では「終わるまでニャーの音を鳴らす」を5個繋げて問題を解決しようとした人はどうでしたか? C28:解決することができました。 T20: 2つの違うブロックを使っていて、「終わるまでニャーの音を鳴らす」だとうまくいくのは何故でしょうか?(もし C24,C25 の考えが出なかった場合は、ほかの2つの考えを先生が提示し、それを実行するとどうなるかをクラスで考えるように促す) C29: なんでだろう。 C30: 多分、「ニャーの音を鳴らす」のブロックだとそのあと何かの動作があると音が終わらなくても、途中でやめてしまう。でも「終わるまでニャーの音を鳴らす」のブロックだとなり終わってから次の部分に進むから5回ちゃんと鳴るのだと思う。(もしこのような回答をできる児童がいなければ、この後に補足説明を入れる) T21: そうだね。「ニャーの音を鳴らす」というのは、音を鳴らしはじめてからすぐに下のブロックを実行しようとするんだね。たとえばこのブロックの下に「10歩動かす」を入れると、ニャーと言い終わる前にネコが10歩動き始めているよね。だからもしこのブロックを5つ繋げると、一番上のニャーが終わる前に下のブロックのニャーが動いて、またそのニャーが鳴る前に、次のブロックが動いてというのが繰り返してしまうから5回ちゃんと鳴くことができないんだね。だからその代わりに「終わるまでニャーの音を鳴らす」を使うと一回一回ニャーが鳴り終わってから次のブロックにいくから、5回ちゃんと鳴くようにできるってことだね。 T22: 繰り返しブロックを使った人もいたね。 C31: 繰り返しというブロックがあったのでそれを使って、「終わるまでニャーの音を鳴らす」を5回繰り返しました。 T23: 繰り返しブロックを使うと、意味は同じでも毎回、毎回、同じブロックを使うより簡単に組み合わせることができるね。ちなみに今回は5回鳴らす問題にしたけど、鳴らし続けるにはどうしたらいいかというと、この「ずっと」ブロックを使います。これだと永遠に繰り返してくれます。やってみてね。	◇ 「ニャーの音を鳴らす」と「終わるまでニャーの音を鳴らす」の違いを実際に実行される順番(速度)を手で示しながら説明する。 ◇ 繰り返しを活用することで、作業が単純になることを実際に演じながら説明する。
3分	自由時間	5. 自由時間 T24: 残りの時間はみんな自由に色々試してください	◇ ここは片付けなに活用しても良い。

2 時間目

めあて「いろいろな方法で音ができるようにしよう」

目標「児童に条件分岐とその構造について知る」

2 分	問 題 理 解	1. めあてをつかむ T1: 前はスペースキーを押すことで、音が鳴るようにしました。今回は例えば猫をクリックしたり、猫にマウスを合わせることで音ができるようにしましょう。	◇ 前回学習したスクリプトを画面上に表示し教室前に投影する。
5 分	習 熟 タ イ ム	2. 前回の学習の振り返り T2: じゃあ前回の復習として、この問題を解決しましょう。 「何かを押したら猫が鳴く」 C1 「スペースキーがおされた時」を活用して解決している。  C2 手が止まっている。	◇ 手が止まっている児童には、前に表示されているスクリプトのどれが使えるか話しながら、解決を促す。
3 分	共 有	3. 発表 T3: どうやって解決しましたか。 C3: 「スペースキーが押された時」を使いました。 C4: 解決することができなかった。 T4: 前回の授業で「スペースキーが押された時」というブロックはスペースキーが押されたときにその下にあるブロックの動きを始める役割がありました。これと似たような役割を持つブロックで「このスプライトをクリックされた時」があります。「このスプライトをクリックされた時」を使うと、スプライトは猫のことだから猫をクリックされた時、音を鳴らすことができるようになります。 	◇ 前回のスクリプトの意味を説明する。
1 0 分	基 礎 知 識 の 定 着	4. 問題を通して基礎知識を身につける T5: 今から説明をするので説明が終わった後に自分のパソコンで再現してみましょう。次は2つのボタンを同時に押したら音ができるようにしましょう。まず「スペースキーが押された時」を真ん中に持ってきます。 T6: 次に制御というオレンジ色のところを押して、上から4番目の「もし〜なら」ブロックを真ん中に持ってきます。 T7: 最後に調べるという水色のところを押して、上から7番目の「スペースキーが押された」というのを真ん中に持ってきます。 C11: どこを押したらブロックが出てくるのかわかりません。 C12: どうやったら真ん中にいくようにできますか？ C13 手が全く動いていない。 T8: そしてこれを組み合わせます。 T9: そして水色のブロックの中にある黒い三角形を押します。 C14: うまく組み合わせりません C15: 黒い三角形がわかりません T10: 押したら上から2番目にある「上向き矢印」を選びます。できた人は、スペースキーと上向き矢印を同時に押したりしてみましょう。 C16 同時に押すと音になった C17 うまく押せず音が鳴らない	◇ 教師機から画面を送り、生徒が視覚的にも内容理解できるようにする。 ◇ 早く作業を終えた児童には他の児童を手伝うように促す。 ◇ 一通りの説明を終わらせてから、手が止まっている生徒をサポート。 ◇ 生徒をサポートするときは、生徒に操作をさせる。

		C18 上向き矢印キーがわからない  全員が音を鳴らせることができた。 T11：今回は新しく「もし～なら」というブロックを使いました。もし～ならという言葉を使ったことがある人。 C19：〇〇の時に使いました。 C20 使ったことがあるか考える T12：「もし～なら」は「～のとき」と同じ意味だね。お腹が空いたときおやつを食べる、もしお腹がすいたならおやつを食べる。同じだね。だからこの組み合わせはスペースキーを押した時、もし～上向き矢印キーを押したなら音になるってことだね。スペースキーを押した時、上向き矢印キーが押されてたら音が出るから、同時押ししたら音は出るよね。 C21 納得している C22 まだ納得できていない	◇ この時上向き矢印キーの位置を教える ◇ 黒板に実際に2つの文を表示、もしくは書くことでそれが同じであることを理解させる。 ◇ 納得していない児童は、わからない原因を確かめ、それを説明をする。
10分	自由時間	5. 自由作業 T13：では残りの時間で、今まで勉強したこと使っている方法で音を出せるようにしましょう。みなさんは何通りの方法を見付けられるかな。後で聞きますから、数えておいてくださいね。周りとは助け合いながらで構わないので、様々な方法を試して見てください。	◇ 理解が追いついてない児童のサポート、追加の説明を行う。 ◇ 発展的な内容に取り組める児童には「ずっと」を用いた条件分岐も指導する。
5分		6. 共有 T14：みんないくつかの方法で音を鳴らせるようにできたかな C23：2つ C24：3つ など T15：そしたら周りの人とどんな時に音が鳴るようにできたか、共有して見ましょう。 C25 隣同士で、音を鳴らす方法を説明する。 T16:いろんな方法が出ましたね。他の人の考えも試してみるといいかもしれません。	◇ 自分で新しい歩法を編み出した児童のスクリーンショットを可視化しても良い。
		7. まとめ これで授業は終わりになりますが、最後にこれまで2時間学んだことを振り返って見ましょう。まず1時間目にはスペースキーを使ってニャーと鳴らすことができました。横断歩道の例を使い、ブロックを組み合わせることは私たちの実生活での行動の仕方と繋がっていることを学んだかと思ひます。その後様々な方法で繰り返して鳴らす方法を考えましたね。そして今日は1時間目の授業をもとに、「もし～なら」のブロックを理解し、使えるようになったと思ひます。 2時間の授業を通して、プログラミングの構造が日常生活と関わっていることを感じられたらよかったです。みなさんが今回学んだことはごく一部にすぎません。授業で扱ったものを他の方法でできないかを考えてみたり、授業で学んだことを基に自分なりに新しいものをどんどん試して使ったりみてください。	

付録 B 能力調査テスト

付録 B.1 A テスト

かくにんテスト

なまえ

ばんしう

1. おうだんほどうをわたる時の正しいじゆんばんをえらびましょう。



- ① しんごうが青だとにかくにん→おうだんほどうをわたる→手をあげる
② おうだんほどうをわたる→しんごうが青だとにかくにん→手をあげる
③ 手をあげる→しんごうが青だとにかくにん→おうだんほどうをわたる
④ しんごうが青だとにかくにん→手をあげる→おうだんほどうをわたる

こた
答え

2. たろうくんは3つあめをもっています。つばさくんはそれよりも2つ多くもっています。あかねさんはつばさくんよりあめを1つ少くもっています。

あかねさんはあめをいくつもっているでしょう？



こた
答え

3. クラスで金魚をかっています。毎週木曜日だけえさがあげられていませんでした。どうすればいいでしょう。りゅうも答えましょう。

- ① えさをいっぱい買う
② ちがうえさをかう
③ えさやり当番を決める
④ 金魚のかずをへらす



こた
答え

りゅう

付録 B.2 B テスト

かくにんテスト

なまえ

ばんしう

1. 買いものをする時の正しいじゆんばんをえらびましょう。

- ① お店に行く→レジに行く→お金を出す
② レジに行く→お店に行く→お金を出す
③ お金を出す→お店に行く→レジに行く
④ お店に行く→お金を出す→レジに行く



こた
答え

2. 赤色、青色、黄色の3つのボールがあります。けんくんは赤いボールをとりました。あかりちゃんのはのこっている青くないボールをとりました。ひろきくんのはのこっているボールをとりました。ひろきくんは何色のボールをとっているでしょう？



こた
答え

3. ろうかにゴミのぶんべつのポスターをはりましたがみんなぶんべつをしてくれません。どうすればいいでしょう。りゅうも答えましょう。

- ① ポスターをはがす
② ごみ箱を大きくする
③ ポスターを大きくする
④ ごみ箱をへらす



こた
答え

りゅう

付録 C 能力調査テスト

○第 1 パターン

表 5 「第 1 パターン：授業事前テストの結果 (A テスト)」

出席 番号	問 1	問 2	問 3	合計 点	問 3 の理由
1	1	1	1	3	分担してできる
2	1	1	1	3	餌やり当番を決めた方が「僕がやる」とか言い争いをするから
5	0	1	0	1	②だと食べない可能性がある。 ③金魚の餌やり当番だけやるとずるいと怒られそう
6	1	1	1	3	木曜日の当番を決めれば済む
7	1	1	0	2	餌がいっぱいあると木曜日でも足りるからです。
9	0	0	1	1	餌やり当番を決めると楽
12	1	1	1	3	忘れても当番の人がやってくれるから
13	1	1	1	3	④の金魚の数を減らしても数が減るだけだし②の違う餌を買っても餌が変わるだけで①は餌をいっぱい買うとあるけどまた餌が増えるだけ
14	0	1	1	2	当番がいたほうが金魚も毎日エサが食べられるしみんなも楽しくできるからです。
17	1	1	1	3	餌やり当番を決めることでお母さんが「〇〇ちゃんお願いね」といつってくれるからです。
22	1	1	1	3	毎週違う人が餌をあげれば忘れることはないと思ったから
28	0	1	1	2	餌やりの当番をやらないと忘れちゃうから
平均 値	0.67	0.92	0.83	2.42	
分散	0.47	0.28	0.37	0.76	

表 6 「第 1 パターン：授業事後テストの結果 (B テスト)」

出席 番号	問 1	問 2	問 3	合計 点	問 3 の理由
1	1	0	1	2	大きくした方がわかりやすい
2	1	1	1	3	ポスターを大きくしたら人が見やすいからです。
5	1	1	1	3	ポスターを大きくすることで、みんなわかってくれるかもしれません
6	1	1	0	2	みんなが一つのゴミ箱に捨てられるから
7	1	0	0	1	ゴミを減らすと分別してもらえそうだから。
9	1	0	0	1	大きいといっぱい入れられる。
12	1	1	1	3	ポスターを大きくしたほうが気づく確率上がる
13	1	1	0	2	ゴミ箱を減らしたらみんなが「やだこんなにゴミ箱あるからきとうでいいや。」と思わないと思う
14	1	0	1	2	何故かと言うとポスターが大きくなると見えるから
17	1	1	1	3	ポスターを大きくするとみんな見やすいしわけてくれるんじゃないかと思いました。
22	1	1	1	3	大きくするとみんなが見てくれて助かると思ったからです。
28	1	0	1	2	見やすいからです
平均 値	1.00	0.58	0.67	2.25	
分散	0.00	0.49	0.47	0.72	

○第2パターン

表7「第2パターン：授業事前テストの結果（Bテスト）」

出席番号	問1	問2	問3	合計点	問3の理由
3	1	1	1	3	ポスターが小さすぎたらいけないから
4	1	0	1	2	ポスターを大きくすればみんながそれだけ大切なことなんだと思うんじゃないかと思ったからです。
8					
10	1	1	1	3	ポスターを大きくしたら、みんなが気づくからです。みんな小さくしてポスターに気づいていなかったら分別しなかったんだと思います。
11	1	0	1	2	どうしてかという、ポスターが大きほうが捨てやすいから
15	1	1	1	3	ポスターを大きくしたほうが視界に入りやすくなって気をつけようとしてくれるから。
16	1	0	0	1	ごみほ
18	1	1	1	3	ポスターを大きくしたほうがみんなが見やすくてとても分別にしてくれると思ったから
19	1	0	1	2	ポスターを大きくすると見やすくみんながあってくれうかもしれないからです
20	1	1	1	3	なぜ③を選んだかというポスターが小さいとみんなが気づかないからです。
21	1	0	0	1	廊下は背愛からゴミ箱を減らして取れる様になると思った
23	1	0	0	1	ゴミ箱を減らしたら全然入れられないので、廊下におこうとみんながやります。
24	1	1	1	3	ポスターを大きくするとみんなが見やすいから。
25	1	1	1	3	みんなが大きいポスターを見るとやんなきゃと思うから
27	1	1	0	2	ゴミ箱を減らしたら、ゴミ箱が少なくなってみんな正しくい
26					
平均値	1.00	0.57	0.71	2.29	
分散	0.00	0.49	0.45	0.80	

表8「第2パターン：授業事後テストの結果（Aテスト）」

出席番号	問1	問2	問3	合計点	問3の理由
3	1	1	1	3	餌やり当番を月火水木金に分けるといいから
4	1	1	1	3	餌やり当番を決めれば毎日エサを挙げられるんじゃないかと思ったからです。
8	0	1	0	1	金魚の数を減らせばいっぱい餌をあげられる
10	1	1	1	3	餌やり当番を決めれば、毎日、えさをやる当番を決めなかったら、餌を誰も演る人がいないからあげられない。
11	1	1	1	2	餌やり当番がいると毎日あげられるからです。
15	1	1	1	3	当番を決めたら月曜日はこの人、火曜日はこの人とようように一人ひとりが異界会えられるからいいと思いました。
16	1	1	1	3	餌やり当番を決めたら毎週できるからです。
18	1	1	0	2	餌をいっぱい買ったほうがなくなったときに買わなくて住んで差を毎日あげられるから。
19	1	1	1	3	当番があれば毎日世話ができるからです
20	1	1	0	2	餌がいっぱいあると少なくなっても大丈夫だから。
21	0	1	0	1	餌をいっぱい買えば金魚が木曜日でも食べてくれそうだから
23	0	1	0	1	餌をいっぱい買うといっぱい食べられると思う。
24	1	1	1	3	当番は毎日の仕事だから。
25	0	1	0	1	いっぱい食べてほしいから
27	1	1	1	3	餌やり当番を決めたら毎日エサをやる当番だから、餌を毎日あげれる
26					
平均値	0.73	1.00	0.60	2.33	
分散	0.44	0.00	0.49	0.87	