

<実践報告>

2021 年度の学部授業におけるプログラミング教育の指導力育成の試み

村松浩幸・杉山俊一郎・青山拓実・山本大貴・渡辺敏明・佐藤和紀
藤崎聖也・三野たまき・齊藤忠彦・大島賢一・宮地弘一郎・宮崎樹夫
信州大学学術研究院教育学系

Fostering the Teaching Ability of Undergraduates in Programming Education in 2021

MURAMATSU Hiroyuki・SUGIYAMA Shunichiro・AOYAMA Takumi・
YAMAMOTO Hiroki・WATANABE Toshiaki・SATO Kazunori・
FUJISAKI Seiya・MITSUNO Tamaki・SAITO Tadahiko・OSHIMA Kenichi・
MIYAJI Koichiro・MIYAZAKI Mikio・
Institute of Education, Shinshu University

研究の目的	2021 年度の「コンピュータ利用教育」において、展開されたプログラミング教育の実践について報告する。
キーワード	プログラミング教育 教員養成 ICT 活用
実践の目的	教員養成におけるプログラミング教育の指導力育成
実践者名	著者と同じ
対象者	教育学部2年生（各コース・コンピュータ利用教育受講生）
実践期間	2021 年 4 月～8 月
実践研究の方法と経過	「コンピュータ利用教育」の授業において、プログラミング教育についての授業を、オンラインもしくは対面で実践し、教育効果や課題について検討した。
実践から得られた知見・提言	これまでの実践に加え、複数コースにおいて AI に関する内容も取り入れる試みも行われるなど、内容のさらなる高度化への挑戦がなされた。実践の結果、学生に対する一定の教育効果および次年度への諸課題が確認できた。

1. はじめに

本学部では ICT 活用を対象とした必修授業「コンピュータ利用教育」を 2 年時に開設しているが、2017 年度から同授業において、プログラミング教育の導入を試み、毎年その成果と課題を継続的に報告している。特に昨年度はコロナ禍に対応し、オンラインによるプログラミング教育の展開を報告した(村松他 2020)。本年度は、これまでも実践を踏まえ、AI に関する内容も取り入れる試みなど、さらなる高度化にも挑戦をした。本報告では、2021 年度の本学部の「コンピュータ利用教育」の授業におけるプログラミング教育の指導力育成の試みについて、各コースでの実践の概要および、その成果と課題を報告する。

2. 実践

2.1 Scratch の演習を中心としたコースでの実践

(1) 国語教育コースの実践

国語教育コースでは、コンピュータ利用教育全 14 回の内、5 回(後半)、13・14 回の 2.5 コマ分をプログラミング教育の授業にあてた。1 コマ目(半コマ相当)では、学習指導要領解説や文部科学省による関連サイトを適宜参照しながら、これ以前の 2~5 回(前半)に演習形式で実施した言語データ処理(テキストエディタ、Word、Excel に拠る言語処理とテキストマイニング)の体験も踏まえつつ、プログラミング教育の意義について確認した。また、Scratch の概要説明、担当教員による作品例示、プログラミング教育や Scratch に関する参考文献・関連サイトの紹介などもあわせて行った。1 コマ目と 2・3 コマ目の実施に期間を空けたのは、学生自身の情報収集と、Scratch 習熟の時間に余裕を持たせたいとの意図による。なお、最終課題では①「プログラミング実践例の分析レポート」、②「国語科教育に特化した Scratch 作品」及びその「取扱説明書」の提出を課した。提出物②においては、①を踏まえ、その教育効果や意義に意識的な作品が多く見られた。

2・3 コマ目では、Scratch を用いたプログラミング演習、制作作品の相互参照、分析、評価を行った。具体的には、まず個人で簡単なプログラミング作品の制作に取り組み、次いでペアを組んで作品を交換し、プログラムの書き換えや改良を加えるペアプログラミングを実施した。その上で、4 人×5 組のグループ演習に入り、各グループから代表作品を 1 つ選んで、全員の前で発表・共有する、という展開で行った。個人演習とグループ演習との間にペア演習を挟んだことは、各自の知識を深めることに繋がり、相互分析・評価の観点を具体化することにも効果的であったと思う。学生の振り返りでも、その学習効果に言及するものが見られた。

本年度は、学生自身が教科教育に関連付いたプログラムを考え、実際にそれが組めるようになることを目標とした。この点が学習の中心となることは今後も変わらないものと思うが、来年度以降は、本年度の成果・蓄積を踏まえ、実際の授業実践の中での位置付けの具体化や、効果的な採り入れ方の考察、検討などにもより重点を置き取り組んでいきたい。

(2) 英語教育コースの実践

2020 年度の小学校、2021 年度の中学校での改訂版学習指導要領の全面实施により、小学校外国語活動・外国語科、中学校英語科には大きな変化があった。また、文部科学省（2021a）による議論において、今後の教科書検定制度の見直しにより、デジタル教科書の役割がこれまで以上に大きくなる方針が示されている。これを受け、英語教育コースの実践では、デジタル教材の活用に関する資質・能力を身につけること、ならびにプログラミングに関する基礎的な理解を得ることを目標として内容の編成を行った。

第 1 時～2 時では、小学校において用いられているデジタル教材を実際に学生自身が操作したり、それに似た作りの教材を作成する体験をしたりすることを目的とし、文部科学省の小学校外国語活動用教材である We Can!ならびに Let's Try!のデジタル教科書を自由に触る活動を行った。また、PowerPoint の音声・ビデオ挿入機能やトリガー機能を用いて、デジタル教科書に近い教材を自作する体験をした。

第 3 時前半では、アンブラグドな方法を用いてプログラミング的思考について考えることを目的とし、小学校外国語の授業においてしばしば用いられる Simon Says と呼ばれるゲームを行った。このゲームは、先生が特定の言葉（Simon says...）を発したときのみ直後の指示に合わせて体を動かすというものである（Simon says...と先生が言わなかった場合は動いてはいけない）。これは、Scratch 上でのイベントブロックとその他のブロック（動き・見た目・制御など）との組み合わせによって動作を制御する仕組みを英語の活動の中で再現することで、プログラミング的思考について理解を深めてもらうことを目的とし、2021 年度の実践において初めて取り入れた活動である。最後に第 3 時後半～第 4 時にかけて、実際に Scratch を用いたプログラミングの実践として、文部科学省（2020, p. 50）によって紹介されている国語科での授業展開例 C-③-2 を参考とした活動を行った。活動では、小学校外国語活動・外国語科において多く用いられる英語絵本の一場面を再現したアニメーションを、Scratch を用いて制作した。その際、登場人物の動きやセリフ、効果音などを活用し、選択した絵本の場面や情景を表現するための工夫について検討した。

2021 年度の実践では、さまざまな教材の活用や英語を用いた活動の際、教員によるデモンストレーションに加えて大学院生の TA によるデモンストレーションも取り入れた。実際に教育実習や授業観察を経験している大学院生によるデモンストレーションや説明を通して、受講生自身が今後実習の現場などで授業実践を行うイメージを持つことができる機会となったのではないかと考えられる。今後の実践においては、受講生が小学校外国語活動・外国語科に関連づけながら、プログラミング指導の練習をする機会を提供することも検討し、次年度の授業計画に活かしたい。

(3) 保健体育コース・野外教育コースの実践

2021 年度は 2 コマで構成した。1 コマ目前半では、プログラミング教育の意義を概説しアンブラグドの演習に取り組んだ。まず、野外活動で料理をつくる際のアルゴリズムを糸口にして、日常の様々な場面でプログラミング的思考が働いていることを確認した。次に、児童がプログラミング的思考を学ぶ際に役立つ事例を探して発表・共有する活動を行った。

発表では、保健体育や野外教育の内容と結びつく事例が多く述べられていた。後半では、Scratch を用いたプログラミング演習に取り組んだ。キャラクター同士が会話する簡単な物語のサンプルプログラムを提示し、コードを確認させることでプログラム構造の理解を促した。その上で、ペアプログラミング演習に取り組んで制作物を発表・共有する活動を行った。学生たちは、サンプルプログラムの言葉や背景を換えたり、効果音を付けたりすることに加えて、サプライズ機能で偶然出たキャラクターを生かして多様な物語を考案していた。また、操作に戸惑うことなく、アイデアを出し合って取り組んでいた様子から、アンプラグドで学んだプログラミング的思考を Scratch にも働かせていたと考えられる。「マイプログラムを作る」という課題を出し、Google Classroom 上に Scratch 公式チュートリアル及び Scratch カードのサイトを掲載し、基本操作を確認させた。

2 コマ目は、5 名×5 組のグループを作り、各自が制作したマイプログラムをグループ内で相互評価した。面白さ、独自性、工夫の 3 観点を Google フォームで集計し、総合得点の高い作品を全受講生に発表した。相互評価と発表の際は、制作意図や工夫について解説をしたことで、「児童に面白いと思える内容」「プログラムの工夫」「保健体育に関連付けたプログラミング教育の可能性」等の有用な情報共有ができたと思われる。

本年度のリフレクションでは、児童にプログラミング的思考を身に付けさせる重要性や、学校現場で指導に生かすアイデアにも多く言及されていたことから、学生たちにとってプログラミング教育の原体験を学ぶことができたと考えられる。来年度は AI に関する内容を取り入れたプログラミング教育の可能性について検討し、次世代の教員養成に向けた学びを実現させたい。

2.2 micro:bit+Scratch の演習を実施したコースでの実践

(1) 社会科教育コース

2021 年度の当該科目は、履修学生の前後の科目が全面オンラインとなった関係で、集合して活動する際に対面を必須とすることは困難であった。そのため、やむを得ない場合を除いては、集合活動はビデオ会議システム Zoom を使うが、前後に友人や教員と相談しながら演習などを進めたい場合は、科目の指定教室での参加も可能かつ Zoom も開放状態にしておく、という形式をとることが多かった。

進行はほぼ例年通りである。プログラミング教育について、AI や産業での情報活用と社会科の関係、学習指導要領にある算数での事例に関連づけて教員が作成した Scratch 作品の法則を考えるなどの内容を含め、大まかに導入説明した。その上で、フローチャート（アンプラグド型）、Scratch（ビジュアル型）、micro:bit（フィジカル型）での作品づくりを課題とした。提出用の Google Forms に、新たに「当該作品で最も意識しているプログラミング教育のねらい」という項目を加え、文部科学省（2020）などで示されるプログラミング教育のねらいから 1 つ選んでもらったところ、「プログラミング的思考」の育成を意識する作品が多かった。

作成期間を経て、その時点での提出作品について説明してもらう時間を設けた。作品づ

くりを通してプログラミング教育について考えたことを聞いてみると、子どもたちが主体的に楽しく取り組める教材としての可能性を理解した一方、教師の役割に関して課題を見出す学生が多かった。micro:bit の本体に、教員が学生のファイルをインストールして動く様子を見るという形をとり、現地参加者のうち希望者には自ら操作してもらった。作品に関連するファイルや URL を集約したものを Google ドライブにアップロードし、印象に残った作品を選んで Google スライドでコメントしてもらう課題も出した。

ものづくり・技術教育コースのように、より直接的に AI とプログラミングを結びつける体験があると、小学校でのプログラミング教育の意義を考える一助となるかもしれない。今後の検討課題の一つである。

(2) 図画工作・美術教育コースの実践

2021 年度の図画工作・美術教育コースでは、11 回目から 14 回目の 4 コマを用いて、Scratch 及び micro:bit を用いたプログラミングの教育を行なった。

受講生に事前に確認したところ、プログラミングについて学んだことのあるものやプログラミングを行なったことがあるというものはなかった。そこで、1 コマ目及び 2 コマ目では、プログラミングについて体験的に理解することを目指し、Scratch を用いた演習に取り組んだ。1 コマ目では、プログラムについての概略的な説明を行ってから、Scratch を紹介し、基本的な扱い方を示した。その上で、なんらかのプログラムを作成することを課題として提示した。2 コマ目には、各自のプログラムを共有し、相互に体験しながら、改良を加えるという活動を行なった。

3 コマ目および 4 コマ目では、micro:bit を用いたフィジカルコンピューティングについて学ぶとともに、それを図画工作の題材として展開する可能性を追求する課題を行なった。

3 コマ目では、micro:bit を紹介した。実際に触りながら、様々なプログラミングを試しつつ、その仕様に慣れてきた段階で、「micro:bit を用いた図画工作の題材を開発する」という課題を提示した。文科省による「小学校図画工作科の指導における ICT の活用について」では、micro:bit を用いたと思われるワニの玩具を作成する実践例が紹介されている（文科省 2020）。これは、従来、針金によるクランクなど特定の動作をする機関を用いた工作の発展例と考えられる。これらの実践例を示しながら、工作題材の機関となる仕組みを micro:bit によって提案するように指示した。

4 コマ目では、課題の発表とディスカッションを行なった。サーボモータによって尺取り虫のような動きをする仕組みの提案や、micro:bit の LED 部分を活用したドアプレート作成など、実際の図工の授業において用いることができるような提案がなされる一方で、雨が降ると教えてくれる仕組みや、トイレ紙の残量を示す仕組みなど、そのままだでは図画工作の題材とするには難しい提案もなされた。当該コース学生が図画工作科指導法について未履修であり、図画工作の工作領域について未学習であったということもあり、課題意図が十分に伝わらなかったと考えられる。こうした点については、より多くの実践例を見せるとともに、当該領域についての説明を増やすなどの改善が考えられる。

2.3 AI の内容も取り入れた演習を実施したコースでの実践

(1) ものづくり・技術教育コースの実践

2021 年度は 3 コマで構成した。1 コマ目で Scratch のペアプログラミングの演習、2 コマ目は、micro:bit のプログラミング演習及び AI の概要と AI 機能を用いたプログラミング、3 コマ目は作品共有とプログラミング教育の事例集サイト閲覧・調査を行った。

1 コマ目は、プログラミング教育の概略及び Scratch の紹介と共に、Scratch スプラウトをランダムに選択・表示されるサプライズ機能を活用し、偶然出たキャラクター同士での会話を構想してのプログラミングに取り組んだ。学生らは様々なストーリーを考案し、スプラウトの動きや音声等の効果も工夫していた。学生らは、ペアで取り組む面白さと多様な作品を展開できる可能性を実感できていたようであった。

2 コマ目では、最初にハードウェアを活用した micro:bit のプログラミングを扱った。micro:bit の実機にプログラムを転送して、加速度センサを用いた簡単なジャンケンプログラムを作成・改造する演習を行った。学生らは、ハードウェア制御を楽しんでいた。次に、カメラで物体の情報を認識する AI 画像判定ツール「Google レンズ (Google)」などを体験した後に、Scratch に画像認識の拡張機能を追加した「拡張 AI ブロックツール (TECH PARK)」を用いて、画像認識を活用したプログラミングの方法を伝えた。

3 コマ目は、AI 機能を活用したプログラミングの作品を紹介し、相互評価しあった。手話を認識させる、書いたマークでマークに応じた音楽を演奏させるなど様々なアイデアが具体化された。教育の中での AI の活用についてまとめると共に、プログラミング教育の実践事例サイト（文部科学省 2020）で、実践事例を閲覧・調査し、相互に共有した。

今年度は AI 系の内容を新規で取り入れたが、学生らの関心・意欲は高かった。また実際に活用されている AI ツールと併用することで、その仕組みをアナロジー的にも類推できた。今後はデータサイエンスとの関連付けも進め、より発展させていく予定である。

(2) 家庭科教育コースの実践

本年度のコンピュータ利用の講義には、AI の機能の紹介とその応用、プログラミングの体験等を取り入れた。AI 機能は様々な講義の中で実際に使いながら紹介した。例えば、自らのライフプランを計画する場面で、様々なライフイベントを受講生自らが考え、スプレッドシートに書き入れたデータを、AI テキストマイニングプログラムを用いて分析し、その計画の方向性をクラス全体で決めだした。また、カメラで物体の情報を認識する AI 画像判定ツール「Google レンズ (Google)」などを体験した後に、Scratch に画像認識の拡張機能を追加した「拡張 AI ブロックツール (TECH PARK)」を用いた画像認識を活用したプログラミングを紹介した。本年度は Scratch のプログラムで小学校家庭科の教材として使えるプログラムを作るとしか指定しなかったのも、学生達は純粋にプログラミングを楽しんでいた。座標を使ってキャラクターを動かして出会いの場を設定し、問題を出題して正否を問うようなプログラムが多かった。昨年度よりもプログラムの行数が長めに書かれ、数名を除いてはプログラムを書くことに抵抗が無い様に見られた。

micro:bit を用いる講義は対面授業とした。micro:bit のプログラムを書いたカードを予め eALPS にアップしておいたので、搭載された各種センサを各自で用いるようにプログラムを書いていた。受講生は学びセンターHP の micro:bit プログラムエディターのページで、プログラムを予め組み、そのプログラムを micro:bit に転送した。プログラムを転送すると LED がカウントダウンを始めたり、温度や照度を測定したり、ボタンを押したかどうかを表示させるデモを実施した。中には、温度センサと当日の湿度をオンラインで調べ、不快指数を示すプログラムを作成した学生もいた。このように実際に micro:bit に触れることで、様々な使い方を模索する姿が見られた。来年は AI 機能と合わせて Scratch や micro:bit を更にうまく使えるプログラムの開発に学生達とともに取り組んでいきたい。

(3) 音楽教育コースの実践

2021 年度の音楽教育コースにおけるプログラミング教育に関わる扱いは、実際に小・中学校で行われている実践事例の紹介を交えつつ、Scratch を用いてのプログラミング教育、RoBoHoN（以下、ロボホン）を用いてのプログラミング教育、ボーカロイド教育版（ヤマハ）を用いてのプログラミング的思考力の育成に関わる教育の 3 つの内容で構成した。Scratch を用いた内容では、プログラミングで簡単な旋律を入力したり、オリジナルの旋律を入力したりする演習を行った。Scratch を用いることにより、音符の長さや高さなど音楽の構造に注目しながら旋律をつくることができるようになる。初めて体験したという学生は、「曲を作るときには、拍の長さがしっかり理解できていれば、簡単にできると感じました。キーボードで音を指定すれば、自由に演奏ができて楽しそうだなと思いました。プログラミングと聞くと難しそうだけれど、Scratch なら順番に並べるだけなので、とてもやりやすく、プログラミングの授業の導入として良い教材だと思いました。音だけでなく、演算を入れてみたり、キャラクターを増やしたりするのも楽しそうだなと思いました」と感想を記している。近年、小学校音楽科における Scratch を用いた実践事例が増えていることから、その実践事例なども複数紹介した。ロボホンを用いた内容では、ロボリック（専用ソフトウェア）を用いてのプログラミングにより、ロボホンを動かしたり、歌わせたりすることができることを実演で紹介した。また、AI 機能の搭載についても紹介し、学校教育現場における今後の可能性について説明を加えた。ボーカロイド教育版については、プログラミングそのものではないが、プログラミング的思考によりオリジナルの音楽をつくりあげていくことができることを実演で紹介した。以上、3 つの内容を取り上げたが、オンライン授業であり、制限された中でのプログラミング教育に関わる扱いとなった。

(4) 現代教育コース・心理支援教育コースの実践

今年度の前期授業も、大学が規定する教室定員をオーバーする受講人数であったため、昨年度と同様、授業内容の全てをオンラインで実施した。オンライン授業の形式は、Google Classroom を基盤として、毎回の指示説明を掲載した上で、Google Classroom 上への指示説明、あるいはリアルタイム（Zoom、あるいは Meet）のどちらかで構成した。また、プログラミングの体験については、1) Scratch を活用したプログラミングの基本的な体験、

2) Scratch を活用した AI の仕組みの理解と体験, 3) micro:bit を活用したセンサを活用した問題解決の学習の体験の 3 構成とした。

1) Scratch を活用したプログラミングの基本的な体験

昨年同様に、取り組みの 1 つ目として、学生たちがプログラミングを体験するために、Scratch の公式 Web サイトに掲載されている初心者が取り組むプログラムを参考にして、プログラムを 10 個作成する課題と、算数 5 年生の正多角形の作図の 2 つを課した。課題と学習の手順は Google Classroom に提示した。また、プログラムの完成イメージを示したスライド（筆者作成）と Scratch の基本操作を説明した Web 上の動画（YouTube）であった。全受講生が Google Classroom の指示説明のみでプログラムを作成できた。

2) Scratch を活用した AI の仕組みの理解と体験

1) Scratch を活用したプログラミングの基本的な体験を踏まえて、AI の仕組みを理解する学習課題に取り組んだ。本授業もすべて Google Classroom 上で指示説明と教材の提示を行った学習が進められた。学習の手順は、①プログラミングや AI について理解するために動画（YouTube）を視聴する、②TECH PARK のサイトにアクセスした上で、画像認識の仕組みを動画視聴によって理解し、その上で、画像を AI に学習させ、拡張ブロックを Scratch に登録し、プログラムを完成させる、③作成したプログラムをスクリーンショットし、画像認識 AI を動画で撮影しながら、何を判定する AI を作成したのかを説明し、2 つのファイルを Google Classroom に提出する、という課題であった。この課題も、全受講生が Google Classroom の指示説明のみでプログラムを作成することができた。

3) micro:bit を活用したセンサを活用した問題解決の学習の体験

本講義はすべての授業でオンラインだったため、受講者には micro:bit を個別に取りに来るよう指示をして、その上でリアルタイムのオンライン授業とした。特に micro:bit の構造の理解を促すために、実物投影機を活用して、実物で説明をした。次に Makecode にアクセスし、基本的なプログラムの方法は Scratch とあまり変わらないこと、Scratch との違いは、プログラムをダウンロードして micro:bit にファイルを入れる必要があることを説明した。また、micro:bit では何ができるか、どんなセンサがついているのかを説明した後、センサを使ったプログラミングに取り組むことで、身近な問題解決や、便利な道具を作成できることを説明した。この授業でも、作成したプログラムのスクリーンショットと、プログラムの説明動画を提出する、という課題であった。この課題も、全受講生が Google Classroom の指示説明のみでプログラムを作成することができた。

(5) 特別支援教育コースの実践

特別支援教育コースでは、プログラミング教育について課題学習と 2 回の演習を行った。現在の小学校段階からのプログラミング教育は、学生自身が学齢期に経験していないカリキュラムである。そこでまず、課題学習として、小学校低学年向けプログラミング教育の問題（鈴木 2019）を解く課題を実施した。課題 1（「繰り返し」「場合分け」「同期」）、課題 2（「きまりのある繰り返し」「アルゴリズム」「まとめて小さくする」）の 2 回の課題を

実施した結果、課題 1 は正答率の平均が 95%だったが、課題 2 は正答率の平均が 72%で、50%未満の学生が 19 名中 4 名だった。学生のほとんどが現在の小学校教育の内容の変化に驚き、またプログラミング教育を学修する必要性を実感していた。

演習では、Scratch を用いたプログラミングの体験を行った。1 回目の演習では、Scratch の基本操作を学んだ上で、学生が自由にプログラム作品を作成した。2 回目の演習では、最初に学生同士で作品の体験を行った。演習はハイブリッド形態で実施したため、教室参加学生と Zoom 参加学生がいた。教室参加学生同士の相互体験は直接 PC を交換して行い、Zoom 参加学生との相互体験は、作品を web 公開し、Zoom のチャット機能で URL を交換することで行った。演習の後半には、AI プログラミングの概要説明と簡単な体験を行った。上述のものづくり・技術教育コースの演習を参考に行った上で、障害児者への支援技術として、リアルタイム音声字幕への活用や、脳内イメージ抽出技術に関する紹介を行った。

(6) 数学教育コースの実践

2021 年度は 4 コマ（各 100 分）で構成した。1 コマ目では、Scratch について扱った。学生は、Scratch の具体的な利用状況に続き Scratch の使用に必要な登録等を行い、ゲーム「ネコにりんごをあげる」を通して Scratch の基礎的なスキルを習得した。さらに、学生は、各自様々な工夫を取り入れたゲーム「風船割り」の作成に取り組んだ。スプラウトの動きや音声等の効果についての工夫として、「風船とは別のスプラウトを出現させて触ったら減点する」、「風船が出現してから割るまでのタイミングにレベルを設け、早く割ると得点が高くなるようにする」、「得点に応じてレベルを設け、レベルが上がるごとに風船の上がるスピードが速くなったり、背景や BGM が変わったりするようにする」、「得点に応じて最後に登場するスプラウトのコメントを変更する」などがみられた。学生は、自分が考えるスプラウト等の動作を実現するために、Scratch のブロックの組み合わせ等を改善しながら考えることを体験することを通して、プログラミング的思考への理解を深め、プログラミングスキルを高めることができた。

後半の 3 コマでは、データ分析について扱った。学生は、AI の概要を知り、スマートフォン等に実装されている AI 画像判定ツールの一つである「Google レンズ」の利用体験とともに、「Google レンズ」の仕組みをはじめ AI を組み込んだプログラムや機械学習の概要を知った。さらに、学生は、「拡張 AI ブロックツール」を用いて、画像認識・音声認識を組み込んだプログラムの作成に取り組んだ。学生は、例えば、「「ポチ」と呼ぶと小屋から犬がワンと吠える」、「ジャンケンの画像を言葉に置き換え、自動で決定したジャンケンとの勝負を判定する」、「日本のお金をみせると、その金額を判定する」、「自分が使っている教科書の画像を見せると、時間割（何曜の何限か）を教えてくれる」プログラムなどを作成した。また、テキストマイニングの仕組み（形態素解析、構文解析）を学ぶとともに、ワードクラウド、共有キーワード、階層的クラスタリングを経験した。これを踏まえ、GIGA スクールについて自分の仮説を立て、Google フォームによる質問紙調査を実施し、その結

果をクロス集計，テキストマイニング等を用いて整理し，自分の仮説について考察してレポートを作成した．なお，後半 3 コマは，2021 年度に新たに取り入れた内容である．

3. おわりに

2021 年度は，これまでの実践に加え，複数コースにおいて AI に関する内容も取り入れる試みも行われ，さらなる高度化への挑戦がなされた．今回は試行的な試みではあったが，本年度の成果を踏まえて，来年度はさらに改善された授業を展開していく予定である．そして本授業での学びの上に各教科での ICT 活用，教育実習での ICT 活用の必修化へと発展させていくことで，本学部学生らの ICT 活用指導力全体の底上げと高度化を図っていく．

補足

本実践は JSPS 平成 29 年度科研費補助金，基盤研究（B）（一般）17H01978 の助成を受けた．

文献

Google レンズ，https://lenslayers.withgoogle.com/intl/ja_jp/instructions-android/（2021 年 8 月現在）※Google レンズは Google LLC の商標

micro:bit，micro:bit 教育財団，<https://microbit.org/ja/>（2020 年 8 月現在）

文部科学省，2020，小学校プログラミング教育の手引（第三版），

https://www.mext.go.jp/content/20200218-mxt_jogai02-100003171_002.pdf (accessed 2021.7.22)

文部科学省，小学校を中心としたプログラミング教育ポータルサイト，
<https://miraino-manabi.mext.go.jp/>（2021 年 8 月現在）

文部科学省，2021a，デジタル教科書の今後のあり方に関する検討会議 第一次報告，
https://www.mext.go.jp/content/20210607-mxt_kyokasyo01-000015693_1.pdf

文部科学省，2021b，教育職員免許法施行規則等の一部を改正する省令の施行等について（通知），3 文科教第 438 号

村松浩幸，杉山俊一郎，青山拓実，他 9 名，2020，オンラインによる教員養成でのプログラミング教育の指導力育成の試み，信州大学教育学部附属次世代型学び研究開発センター紀要 教育実践研究，19 号，pp.151-160

Scratch，MIT メディアラボ Lifelong Kindergarten Group，<https://scratch.mit.edu/>（2020 年 8 月現在）

鈴木二正，2019，すみっコぐらし学習ドリル小学 1・2 年はじめてのプログラミングドリル，主婦と生活社

TECHPARK:Scratch で使える拡張 AI ブロック，<https://www.techpark.jp/aiblock>（2021 年 8 月現在）

（2021 年 9 月 10 日 受付）