新学習指導要領に対応した「情報 I」教員研修補助教材作成

谷聖一 研究室　松本　望見
Nozomi　Matsumoto

概要

文部科学省が作成した「情報 I」教員研修用教材をより活用できることを目指し, Python によるプログラミング補助教材を Google Colaboratory で作成した.

1　はじめに

1.1　プログラミング教育

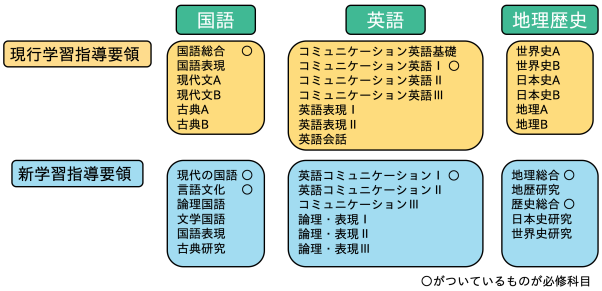
近年日本ではプログラミング教育への関心が高まっており,[1] によると子どもにさせたい習い事ではプログラミング教室が 2 位, 将来子どもに就いてもらいたい職業ではプログラマ (SE) が 2 位となっている．また,2021 年の PISA では数学の評価に Computational thinking が追加され ([2]), イギリスでは義務教育に 2014 年からコンピューティングが追加される ([3]) など, 世界的に見てもプログラミング教育への関心が高まっている．著者はプログラミング教育の意義は大きく分けて三つ存在すると考える x. 一つ目は, コンピュータの仕組みを感覚として知ることができるなどコンピュータについて理解できることである．二つ目は, 予測できないことを試す, 結果から理由を探求できることである．三つ目は特定の知識の獲得を目的としない創造活動（メイキング）の素材としてコンピュータを利用できることである．他の創造活動の素材としては粘土や LEGO などがあるが, これらと比較した時コンピュータは自動実行・再利用が可能が可能である.

1.2　新学習指導要領とプログラミング教育

学習指導要領とは「全国どこの学校でも一定の水準が保てるよう, 文部科学省が定めている教育課程 (カリキュラム) の基準 ([4])」である．これを基準に出版社が教科書を作成したり, 各学校が時間割を作成しており, およそ 10 年に一度改訂される．本演習では平成 20,21 年に改訂されたものを現行学習指導要領, 平成 29,30 年に改訂された学習指導要領を新学習指導要領と呼び分け, 新学習指導要領を対象としている．新学習指導要領は 2020 年度から小学校で全面実施,2021 年度から中学校で全面実施,2022 年度から高等学校で年次進行で実施される.

次に, 新学習指導要領での改訂点を見ていく．教育の理念では,「新しい時代に必要となる資質・能力の育成と学習評価の充実 ([5])」を目指し,「教科科目等の新設や目標内容の見直し」や,『主体的・対話的で深い学び (「アクティブ・ラーニング」) の視点からの学習過程の改善』などがおこなわれいる.

続けて, 教科ごとの改訂点を見ていく.

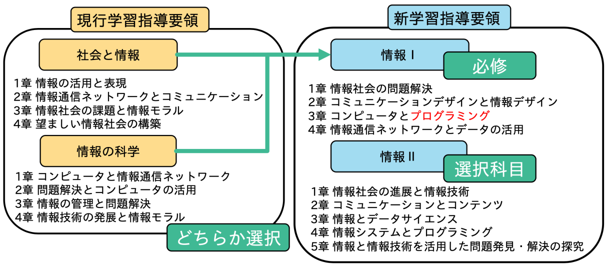


上記の図は,「国語」「英語」「地理・歴史」の科目をまとめた表である．国語では「現代の国語」と「言語の文化」が新設され必修に, 地理歴史では「地理総合」が必修, 世界史 A と日本史 A が統合され「歴史総合」が必修になるなど様々な変更がなされている ([6]).

また, 情報系に焦点をあてると小学校ではプログラミング教育が追加, 中学校では技術においてプログラミングに関する内容が充実, 高等学校では必修科目でプログラミングを行い, 選択科目でプログラミング等について更に発展的に学ぶこととなった ([7]).

1.3　新学習指導要領における「情報 I」・「情報 II」とプログラミング

学習指導要領の改訂による教科「情報」の変化は以下のようになっている ([8]).



現行の学習指導要領では「情報の科学」3 章「情報の管理と問題解決」においてプログラミング教育が行われているが,「社会と情報」,「情報の科学」は選択必履修のため, 学校でプログラミングを学ぶことのない生徒がいた. 新学習指導要領では「社会と情報「情報の科学」の内容が「情報 I」に統合され、3 章　コンピュータとプログラミングにおいて全ての高校生がプログラミングについて学ぶことになっている. また、学指導要領解説によると新設された「情報 II」では機械学習やデータ分析などより高度な内容を高等学校で教えることになる.

1.4　高校における「情報」教育の現状

「情報」の教員免許を所有者は, 専門教科「情報」を教えることが可能である. 専門教科「情報」ではすでにプログラミングやデータベースを取り扱っており, 情報科担当教員が「情報 I」「情報 II」の授業を行うことは一見難しくないように思える. しかし,[9] によると, 共通教科情報科の担当教員 5732 人のうち, 情報科の免許状所有者は 4152 人 (72.4%) 免許外教科担任は 1580 人 (27.6%) となっている. また, [10] によると, 教科「情報」における各科目の履修率は「社会と情報」は 80% 「情報の科学」は 20% であり, プログラミングを取り扱っている「情報の科学」の履修率がとても低くなっている. 上記の問題解決のためにも情報を担当する教員の再教育が必要であると考えられる.

2　作成した教材

2.1　文部科学省の『高等学校情報科「情報 I」教員研修用教材』

教員の再教育の必要性を受け, 文部科学省は高等学校情報科「情報 I」教員研修用教材の作成を行った ([11]). 本演習では「情報 I」教員研修用教材の 3 章「コンピュータとプログラミング」におけるプログラミングの補助教材を作成した.

2.2　作成する教材の目的

本演習ではプログラミングを経験していない「情報」担当教員のための教材の作成を目的とし, 教員用研修教材の目標でもある『「順次」,「分岐」,「反復」の構造を持つ基本的プログラムについて，プログラムを作成する活動を通じて，生徒に考えさせる授業ができるようになる。』を教材の到達目標とした.

2.3　Python と Google Colaboratory

「情報 I」教員研修用教材の補助教材言語:Python, 環境:Google Colaboratory で作成した. Python は「情報 II」のデータサイエンスや「数学」の統計が学習できる他, 教員用研修教材でも使われている言語の一つであり教科書でも使われる可能性が高く, この教材を利用して学習した教員が円滑に授業を行えると考えた.

Google Colaboratory とは Pyhthon をクラウドで実行できるツールである. エディタ内にコードとテキストをブロック感覚で組み込むことができる, クラウド実行のためマシンスペックに左右されない, 環境構築が容易である,Google アカウントの作成のみで実行可能であるなど教材として利用する上で様々な利点がある.

クラウドを利用した学習方法は既に各自治体で取り組みが行われている. 東京都では BYOD(Bring Your Own Device) 研究指定校を指定し, 生徒の所有する ICT 機器を活用した学習支援をおこなっている. 埼玉県では質問や課題の提出をクラウドで管理することを始めており, 埼玉県の公立高校の教員と生徒の Google アカウントを作成し,Google が提供する教育機関向けソリューションである Google for Education を活用している ([12]). また, 文部科学省は ICT 環境整備の抜本的充実のために,「児童生徒 1 人 1 台コンピュータを実現, 高速大容量の通信ネットワークの配備 ([13])」を目指し,GIGA スクール構想を発表している.

2.4　教材の構成

プログラミング未経験者を想定しているため, 導入では Google が提供しているブロックベースのビジュアルプログラミング言語のブロックリーで作成されたブロックリーゲーム ([14]) を用いた.

実際びコードを書かせる, 似ているコードを 2 つ用意し差異について考察するなど, 思考するタイミングを教材中に用意した. また, 数学では知識がないと解けない問題でもプログラムでは総当たりで解けるということを理解し

てもらうために、数学的になりすぎないことに注意して作成した.

3 今後の課題

作成した教材を使っての実際の演習が行えなかった, メイキングを演習に組み込むことができなかったため, 客観的な評価を参照に改善の必要がある.

参考文献

[1]CT 教育ニュース:子どもにさせたい習い事は「英会話スクール」「プログラミング教室」が人気=イー・ラーニング研究所調べ= 将来子どもに就いてもらいたい職業

https://ict-enews.net/2020/01/17ell-2/?utm_source=mail&utm_medium=email&utm_campaign=20200117(参照:2020-03-22)

[2]Computer Science and PISA 2021

https://oecdedutoday.com/computer-science-and-pisa-2021/(参照:2020-03-22)

[3]Secondary national curriculum

https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/840002/Secondary_national_curriculum_corrected_PDF.pdf(参照:2020-03-22)

[4] 文部科学省:学習指導要領「生きる力」

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/idea/index.htm(参照:2020-03-22)

[5] 文部科学省:学習指導要領改訂の考え方

https://www.mext.go.jp/content/1421692_6.pdf(参照:2020-03-22)

[6] 文部科学省:高等学校学習指導要領の改訂のポイント

https://www.mext.go.jp/content/1421692_2.pdf(参照:2020-03-22)

[7] 文部科学省:小学校プログラミング教育に関する概要資料

https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/05/21/1416331_001.pdf(参照:2020-03-22)

[8] 文部科学省:【情報編】 高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示) 解説

https://www.mext.go.jp/content/1407073_11_1_2.pdf(参照:2020-03-22)

[9] 文部科学省:高等学校情報科担当教員への高等学校教諭免許状「情報」保有者の配置の促進について (依頼)

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1368121.htm(参照:2020-03-22)

[10] 文部科学省:情報教育に関連する資料

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/059/siryo/__icsFiles/afieldfile/2015/11/11/1363276_08_1.pdf(参照:2020-03-22)

[11] 文部科学省:高等学校情報科「情報 I」教員研修用教材

https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1416756.htm(参照:2020-03-22)

[12]CT 教育ニュース:埼玉県、公立高校全校に Google for Education で「学びの改革」

https://ict-enews.net/2018/12/3google/(参照:2020-03-22)

[13] 文部科学省:児童生徒 1 人 1 台コンピュータ」の実現を見据えた施策パッケージ

https://www.mext.go.jp/content/20200219-mxt_jogai02-000003278_301.pdf(参照:2020-03-22)

[14]Google:Blockly Games

https://blockly.games/?lang=ja(参照:2020-03-22)