

技術・家庭科における主体的な学びを実現した授業（2年次）

Google Workspace for Education を活用して 中学校から高等学校へのプログラミング教育の接続（技術分野） ～プログラムによって問題を解決しよう～

家庭分野における主体的・対話的で深い学びの実現に向けて（家庭分野）

青柳 敬大 宮崎 茜

1. 研究主題設定の理由

これまでの学習指導要領の成果と課題を中央教育審議会答申では次のように明らかにしている。

技術分野においては、社会、環境及び経済といった複数の側面から技術を評価し具体的な活用方法を考え出す力や、目的や条件に応じて設計したり、効率的な情報処理の手順を工夫したりする力の育成について課題があるとの指摘がある。また、社会の変化等に主体的に対応したり、より良い生活や持続可能な社会を構築したりするため、技術の発達を主体的に支え、技術革新を牽引することができるよう技術を評価、選択、管理・運用、改良、応用することが求められる。

家庭分野においては、普段の生活や社会に出て役立つ、将来生きていく上で重要であるなど、児童生徒の学習への関心や有用感が高いなどの成果が見られる。一方、家庭生活や社会環境の変化によって家庭や地域の教育機能の低下等も指摘される中、家族の一員として協力することへの関心が低いこと、家族や地域の人々と関わること、家庭での実践や社会に参画することが十分ではないことなどに課題が見られる。また、家族・家庭生活の多様化や消費生活の変化等に加えて、グローバル化や少子高齢社会の進展、持続可能な社会の構築等、今後の社会の急激な変化に主体的に対応することが求められる。

現在の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は厳しい挑戦の時代を迎えていると予想される。生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく、また急速に変化しており、予測が困難な時代となっている。また、急激な少子高齢化が進む中で成熟社会を迎えた我が国にあっては、一人一人が持続可能な社会の担い手として、その多様性を原動力とし、質的な豊かさを伴った個人と社会の成長につながる新たな価値を生み出していくことが期待される。

今日の学校教育では、時代が大きく変わる中、子供たちがこれから生きていく時代に向けて、そこで求められる資質・能力を明確にすることが重要となる。資質・能力は新学習指導要領では「何を理解しているか、何ができるか」「理解していること・できることをどう使うか」「どのように社会・世界とかわかり、よりよい人生を送るか」という三つの柱に沿って、育てるべき資質・能力を整理し、教育課程の枠組みを考える必要があるとされている。また、学校教育における質の高い学びを実現し、学習内容を深く理解し、資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けるようにするために、「主体的・対話的で深い学び」を求めている。この視点は、学びの過程としては一体として実現されるものであり、活動はあるが学びが欠けるような表面的な学びに陥らないように「深い学び」の視点は重要とされている。この深い学びに大きく関わるのは各教科等の特質に応じた「見方・考え方」である。昨年度までの研究では、「見方・考え方」を働かせた学びや資質・能力を見取るための評価の工夫、教科等横断的な教育課程について研究を進めてきた。これまでの研究を生かしながら、本年度は「自ら追究し、未来を切り拓く生徒の育成」を研究主題とし、「主体的に学習に取り組む態度」の見取りについて、検討していきたい。

【技術分野】

2. 研究の目的

今後の社会を担う子供たちは、グローバル化、少子高齢化、持続可能な社会の構築等の現代的な諸課題を適切に解決できる能力が求められる。技術分野においては、生活や社会において様々な技術が融合して利用されている現状を踏まえ、材料可能、生物育成、エネルギー変換、情報等の専門分野における重要な概念等を元にした教育内容としていく必要がある。急速な発展を遂げている情報の技術に関しては、小学校におけるプログラミング教育の成果を活かし発展させるという視点から、また、高等学校における情報の授業へのスムーズな接続を行いプログラミングの技術をより多くの生徒に身に付けさせるという観点から、従前からの計測・制御に加えて、双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングや、ネットワークやデータを活用して処理するプログラミングも題材として扱うことが必要とされた。

経済産業省の平成28年6月10日発表の「IT 人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」によると2016年時点でIT人材が17万人不足しており、今後はさらに深刻化、2030年には59万人が不足すると予測されている。国としてもIT人材を育成することが喫緊の課題となっている。高等学校で行われてきた情報科における学習を更に充実させ、プログラミングの技術を持って情報化社会に貢献できるような人材を育成する必要がある。また、そのためには小中学校でもプログラミングなどを学び論理的思考力等を身に付けさせる必要がある。小学校・中学校、そして高等学校での学習を経て、情報やコンピュータに抵抗のない子供を育てることが求められている。

プログラミングに対して抵抗を持たれてしまう原因は様々である。開発環境が整わないということや、成果が出し難いなどのことが挙げられる。得に高等学校への接続という視点で考えると、中学校までのプログラミング学習などで、GUIベースのものに慣れてしまっているということが挙げられる。IT人材を育成するためにはCUIベースのものを扱う必要があるため、高等学校の情報でCUIベースのものを扱うが、GUIからCUIへの接続が上手くいかず、結果としてプログラミング離れが進んでしまうと思われる。GUIベースのものではプログラムの思考ができて、CUIベースのもので作成しようとするとき操作方法やコマンド等覚えることが多く、上手に扱えないという課題が出て来てしまう。この課題を解決するために、GUIベースのプログラミングソフトウェアでプログラムの設計に関する力を養い、CUIのものについても理解を深めていく必要がある。また、ICT機器を活用し、それらの力が更に深まるようにしていきたい。

本研究では高等学校への接続を意識した研究と授業実践を行い、中学校でのプログラミング教育について検討していく。

また、本校の技術分野における昨年度までの研究の経緯は以下の通りである。

- 平成13年度 「起業家精神育成の視点を取り入れた授業」(技術分野)
- 平成14年度 「知識と技能の総合化をめざした授業」(技術分野)
- 平成15年度 「知識と技能を密接に関わらせていく学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成16年度 「学習を生活に活用する学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成17.18年度 「生徒一人一人が達成感を感じられる学習内容の工夫と実践」

(技術分野)

- 平成 19 年度 「生徒が達成感を感じられる授業の工夫」(技術分野)
- 平成 20. 21. 22 年度 「かかわりを生かして力をのばす授業」(技術分野)
- 平成 23 年度 「計測・制御の技術を評価する「問い」を求めて」(技術分野)
- 平成 24 年度 「新しいエネルギー変換の技術」有機 EL を活用した教材提案(技術分野)
- 平成 25 年度 「エネルギー変換に関する技術」～エネルギー変換からみるハイブリッド自動車の授業～(技術分野)
- 平成 26 年度 「3D プリンタを活用し、材料加工を深く考える授業」(技術分野)
- 平成 27 年度 「3D プリンタで印刷し活用する授業」(技術分野)
- 平成 28 年度 「3D プリンタで印刷し活用する授業」(技術分野)
- 平成 29 年度 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」
～パワーポイントを利用した学校クイズの授業実践～
- 平成 29 年度 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」
～WebAPI を取り入れてデータを活用する授業実践～
- 平成 30 年度 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」
～オーロラロック 2 N 制御ソフトを利用して課題を解決する授業実践～
- 平成 31 年度 「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」
～オーロラロック 2 N 制御ソフトを利用して課題を解決する授業実践～
- 令和元年度 「小学校から中学校へのプログラミング教育の接続」(技術分野)
～ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング～
- 令和 2 年度 「Google Workspace for Education を活用して小学校から中学校への
プログラミング教育の接続」(技術分野)
～プログラムによって問題を解決しよう～
- 令和 3 年度 「Google Workspace for Education を活用して中学校から高等学校への
プログラミング教育の接続」(技術分野)
～プログラムによって問題を解決しよう～

3. 全体研究とのかかわり 技術・家庭科(技術分野)で目指す具体的な生徒の姿

本校の考える「主体的な学び」とは、エンゲージメントが高められた姿である。すなわち、生徒が粘り強く学習に取り組み、自己調整しながら学ぶ姿である。「主体的な学び」についての理論としては、3つの考え方が示されている。本校では、山梨大学の田中准教授にも助言をいただきながらエンゲージメントに着目して、主体的な学びを捉え、その実現を目指して工夫して行うこととした。

- ① 認知的エンゲージメント＝生徒の頭脳の中で繰り広げられる、学びの質を高めようとする働き、自律性
- ② 行動的エンゲージメント＝見える形で現れる没頭する姿で、量的に測れるもの。
- ③ 感情的エンゲージメント＝生徒の内面に見られる、学びに関するポジティブな感情

文部科学省が「主体的に学習に取り組む態度」の評価の尺度として示している「粘り強く取組を行おうとする側面」と「自らの学習を調整しようとする側面」は、エンゲージメントの3つの側面全てでみられる。この3つのエンゲージメントを授業の中でいかに配置し、評価の方法を探るのか検討していくこととする。

4. 研究の内容

- (1) 「高等学校・情報への連携について」
- (2) 授業実践と事前調査

- (1) 「高等学校・情報への連携について」

中学校から高等学校へのプログラミング教育の接続の要点について、「教育課程の連携」、「教材の連携」の2つの観点から検討する。

① 「教育課程の連携」

教育課程の連携については、中学校段階、高等学校段階それぞれにおいて育てるべき資質能力や教育内容をどのように傾倒的に設定するか、教育課程のスコープとシーケンス（連続・順序）の検討が必要となる。高等学校における情報は従来から行われているものを、必修化に伴いどのように変更して実践していくのか、各地で行われている実践の成果の収集や分析が必要と考える。また教育課程との連携を確かなものにするために、各段階で育成する資質能力や教育内容の妥当性を把握するための評価方法研究も重要である。

② 「教材の連携」

教材の連携については、小学校段階、中学校段階それぞれの段階性や共通性、発展性を見ていく必要がある。学習指導要領では、高等学校の情報Ⅰにおいて、「(3) コンピュータとプログラミング」の「ア (i) アルゴリズムを表現する手段、プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付けること」と記されており、解説には「コンピュータを効率よく活用するために、アルゴリズムを文章、フローチャート、アクティビティ図などによって表現する方法、データやデータ構造、プログラムの構造、外部のプログラムとの連携を含めたプログラミングについて理解するとともに、必要な技能を身に付けるようにする。」と記されている。このことから、アルゴリズムを理解しやすい GUI ベースのソフトウェアだけではなく、CUI ベースのソフトウェアも利用し、能力を高めしていく必要があると言える。

- (2) 授業実践と事前調査

本研究において、生徒の実態や授業の有効性や妥当性を検討するためにも、プログラミングについての事前調査を行った。

令和3年5月に本校中学3年生に対してプログラミングを学ぶということに関する意識調査を行った。

情報機器や、インターネット関係について、知っていることはありますか？

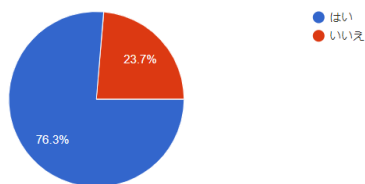


図 1

プログラムについて、あなたは他の人より知っていると思いますか？

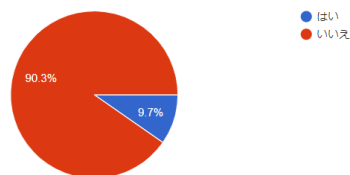


図 2

プログラミングを学ぶことに対して、理解できるかどうか不安ですか？

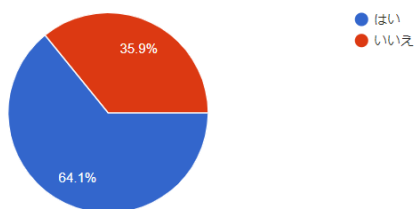


図 3

図 1 の問「情報機器や、インターネット関係について、知っていることはありますか？」に対しては、75%以上の生徒が知っていると答えた。その中で「どんなことを知っていますか？」という問いに対して、ほとんどの生徒が「スマートフォン」やゲーム機等のものを挙げており、生徒の日常生活と情報の技術が強く結びついていることが分かる。しかし、その中から「プログラミング」や、それに関する言葉は挙がらなかった。このことから、その中身について知っている生徒は少ないことが分かった（ただ「0と1の組み合わせでできている、等の回答があったことから、知っている生徒が全くいないという訳ではない」。そのことを裏付けるように、図 2 の問「プログラムについて、あなたは他の人より知っていると思いますか？」に対して 9 割の生徒が「いいえ」と答える結果が得られた。このことから、プログラミングに関する生徒の理解は深く無く、基礎的な内容から学んでいく必要があることが分かる。

図 3 の問「プログラミングを学ぶことに対して、理解できるかどうか不安ですか？」の問に対して 64.1%の生徒が不安と答えた。残り 35.9%の生徒は楽しみ、と回答していた。どんなことが不安なのか、という問いに対しては、以下のようなものが上がった。

- ・手順ミスをしてしまわないか
- ・全く分からないものなので不安
- ・専門的な知識が問われそう
- ・プログラム言語をしっかり覚えられるのか不安

以上のことから、簡単なプログラミングから入り、不安を取り除く必要があることが分かった。しかし、高等学校との接続を考えると、CUI ベースのものに触れる必要も出てくると考えられる。

《参考・引用文献》

- ・「中学校学習指導要領解説 技術・家庭科編」 文部科学省（平成 20 年 9 月）

- ・「中学校学習指導要領解説 技術・家庭科編」 文部科学省（平成29年6月）
- ・「高等学校学習指導要領解説 情報編」 文部科学省（平成30年7月）
- ・「評価規準の作成評価方法等の工夫改善のための参考資料」 国立教育政策研究所（平成23年11月）
- ・中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」 文部科学省（平成28年12月21日）
- ・未来を拓く資質・能力と新しい教育課程 学事出版（2016年12月8日）
- ・小・中・高でのプログラミング教育実践 問題解決を目的とした論理的思考力の育成 日本産業技術教育学会（2019年9月）