

1. 題材名 「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」

2. 題材設定の理由

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、加工、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基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生かし、発展させるという視点から、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。

経済産業省の調査によると、2015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、このままだと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をさらに充実させ、小中学校でもプログラミングなどを学ぶことで、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。小学校の学習指導要領第1章総則の「第3 教育課程の実施と学習評価」で「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」を計画的に実施することが記されている。「理科」「総合的な学習の時間」の項目にも「プログラミング」という言葉が見られるが、そのほかの教科でも触れる機会は必要とされる。小学校段階では、基本的な操作技能の着実な習得が目指されている。中学校学習指導要領では「技術・家庭科」の教科で「生活や社会における問題を、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によって解決」したり、「生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決」したりすることが述べられている。

本研究では「生活や社会における問題を、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」についての授業提案と、教育評価についての検討を行っていくこととする。

3. 目標

- ・ネットワークを利用してプログラミングをしよう

4. 全体研究とのかかわり

(1) 技術・家庭科（技術分野）で目指す具体的な生徒の姿

これまでの技術分野の課題として、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が指摘されている。これらのことから目指す生徒像として、社会の变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ていくため、技術の発達を主体的に支え、技術を評価、選択、管理・運用、改良、応用することができる生徒の育成を目標とする。

(2) 技術・家庭科（技術分野）における見方・考え方を働かせた学びについて

全体研究にかかわり、「技術の見方・考え方」を次のように捉える。

技術・家庭科技術分野で学ぶ「技術」は、よりよい生活や社会を目指して開発されるものであるが、これは、新たな自然科学上の発見の延長上にのみ存在するのではない。安全性も含めた社会的条件、環境的条件、経済的条件などを踏まえて、適切に知識や経験を組み合わせて最適化することで生み出されている。また、新たな状況下で既存の技術を改良、応用する活動からも技術が生み出される。これらには、開発、生産や廃棄だけでなく、トラブルや災害等への対処等も含まれる。このように技術の開発・利用の場面では、「生活や社会における事象を、技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性等に着目して技術を最適化すること」という技術ならではの視点や思考の枠組みが用いられることが多く、技術分野では、これを「技術の見方・考え方」として捉えた。

(3) 新学習指導要領の教育評価について

新学習指導要領では「どのような力が身につけているのか」の観点から、生徒の学習状況を的確に捉えるとともに、教師は指導の改善に、生徒は自らの学びを振り返り、次の学びに生かすことが重要であるとされている。生徒の学びの成長や、学びに向かう姿を捉えることが必要であるとしている。

本授業では、教育目標を達成した生徒の姿を具体的にイメージして、そのような生徒の姿が引き出せるようなパフォーマンス課題を構想する。そして、「単元の評価規準」をパフォーマンス課題にみられる目標を達成した生徒の姿を具体的にイメージしながら、どんな「主体的に学習する態度」を身につけて、いかなる「思考・判断・表現」力を働かせ、育ててほしいのか、そして、その結果としてどのような「知識・技能」を身につけて欲しいのか、次の評価の3観点の側面から検討する。

- ・学習活動・支援の構想 思考力・学び方・学び愛や個に応じた指導等を考慮しながら「学習過程と評価計画」中の「学習活動」及び「支援」を記述
- ・評価計画の構想 単元の評価規準を具体的な学習過程のいつ、どこで、どんな評価資料・情報をもとに評価するかプロットし、その結果を「学習過程と評価計画」中の「評価規準」「評価資料」の各欄に記述

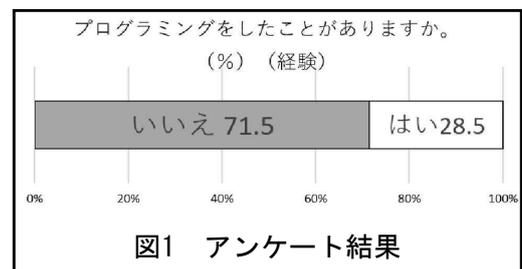
5. 題材観

- (1) プログラミングについての事前アンケート
- (2) 「技術の見方・考え方」を活用する授業
- (3) プログラミングについての事後アンケート

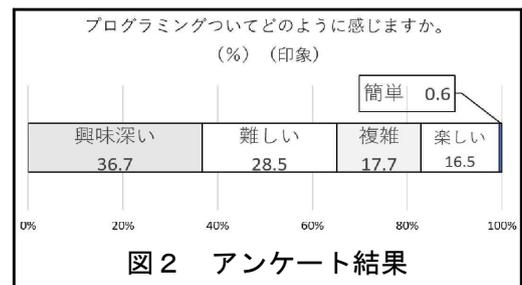
(1) プログラミングについての事前調査

生徒達がプログラミングに対してどのような既存知識や印象・経験があるのか「プログラミングについての事前調査」を行った。対象生徒はF中学生に2017年5月に行った。

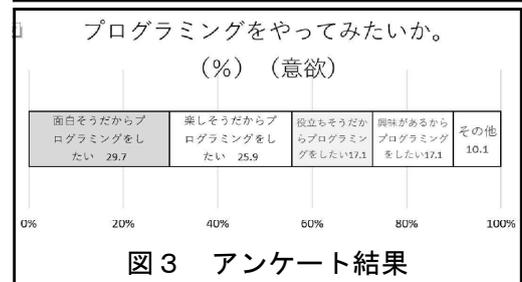
「プログラミングをしたことがありますか（経験）」という質問に対する答えを図1に示す。アンケート結果より70%以上の生徒が、「いいえ」という回答であった。ほとんどの生徒がプログラミングについては経験がないことがわかった。



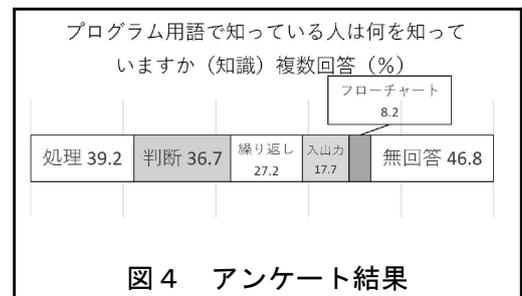
「プログラミングについてどのように感じますか（印象）」という質問に対する答えを図2に示す。アンケート結果より「興味深い」と答えた生徒は36.7%であった。また「難しい」「複雑」とマイナスの印象を感じてる生徒の割合は合計して46.2%であった。半分近くの生徒が、プログラミングについてマイナスのイメージを持っていることがわかった。しかし、同様に半分以上の生徒が、「興味深い」「楽しい」とプラスの印象を持っていることもわかった。



「プログラミングをやってみたいか（意欲）」という質問に対する答えを図3に示す。アンケート結果より「面白そう」「楽しそう」「役立ちそう」「興味があるから」プログラミングをしたいと考える生徒が合計して90%近くになった。生徒たちはプログラミングに対して意欲をもって授業に臨みたいと考えていることがわかった。



「プログラム用語で知っている人は何をしていますか（知識）複数回答」という質問に対する答えを図4に示す。アンケート結果より「処理」「判断」と知識として持っている生徒もいたが、無回答の生徒も46.8%いる結果となった。プログラムに関する知識は差があることがわかった。これらの結果から、プログラミングを経験している生徒は少なく、プログラミングについて難しく複雑と考えている生徒も多くいることがわかった。しかし、プログラミングをやってみたいと考えている生徒がほとんどであり、意欲をもってプログラミングの授業を受けることがわかった。



プログラミングの学習を計画的に実施していくことで、生徒たちが「難しい」や「複雑」と考えている印象を、意欲を低下させることなく、主体的に対応し、評価・活用できるようになることが、これからの社会を担う子供たちに必要なことであると考えた。

(2)「技術の見方・考え方」を働かせた学び

ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な学習活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を、育成する場面で技術の見方・考え方を働かせる授業を検討していく必要がある。生活や社会における問題を見出し課題を設定した上で、解決策が最適なものとなるよう設計・計画し、製作・制作を行うとともに、解決結果・解決過程を評価・改善する学習活動を充実していくこととする。また、必要とされる条件整備等については他の教科等との連携（カリキュラム・マネジメント）を検討する必要がある。

・中学校の関連する教科等との縦の連携については、例えば、小学校時におけるプログラミングの既習事項だけではなく、各教科等の学習における問題の発見・解決等の経験等を踏まえて授業における課題設定や学習活動を検討すること等に配慮する必要がある。プログラミング等の学習活動に当たっては、グループ等での協働的な学習が望まれるが、担当教員が一人で学級全体の取組の状況を把握し、適時的確な指導を行うには困難な面が考えられる。学習活動の必要に応じて、複数の教師による指導を行ったり、外部人材のサポートを得たりするなど、必要な人的資源を効果的に組み合わせ活用していく必要がある。

技術によって問題を発見・解決する際の見方・考え方を以下に示す。情報の技術における「見方・考え方」を授業の中でも活用して計画する。

6. 実践事例 第2学年2組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案（略案）

- (1)日時 平成30年6月30日(土)
- (2)場所 山梨大学教育学部附属中学校 別館2F 第2コンピュータ室
- (3)題材名 「チャットのプログラムを使ってネットワークを理解しよう」
- (4)本時の目標
 - ・ネットワークを利用してプログラミングをしよう（3/4）

現行学習指導要領	新学習指導要領
D 情報に関する技術 (2)デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。	D 情報の技術 (2)生活や社会における問題を、 <u>ネットワーク</u> を利用した双方向性のあるコンテンツの <u>プログラミング</u> によって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

(5)パフォーマンス課題

チャットのプログラムを使ってネットワークを理解しよう。

(6)本時の評価規準

- ・目的に沿ったプログラムで問題を解決しようとしている。（知識及び技能）

(7)ルーブリック（評価基準表）

学習活動	評価規準	学習活動における具体的な評価規準	評価資料	評価基準		
				A	B	C
ネットワークを利用してプログラミングを行い、実行・デバックする。	知識及び技能	目的に沿ったプログラムで問題を解決しようとしている。	プログラム	目的や考慮条件をもとに、プログラムを変更し、実行することができる。	プログラムを自分なりにデバックして実行することができる。	プログラムを理解し実行することができる。

(8)本時で期待する生徒の姿

- ・制約条件の下、社会的、経済的、環境的な視点から自らが作成したアクティビティ図を元にプログ

ラムを変更することができる。

(9)本時で生徒が「見方・考え方」を働かせる場面

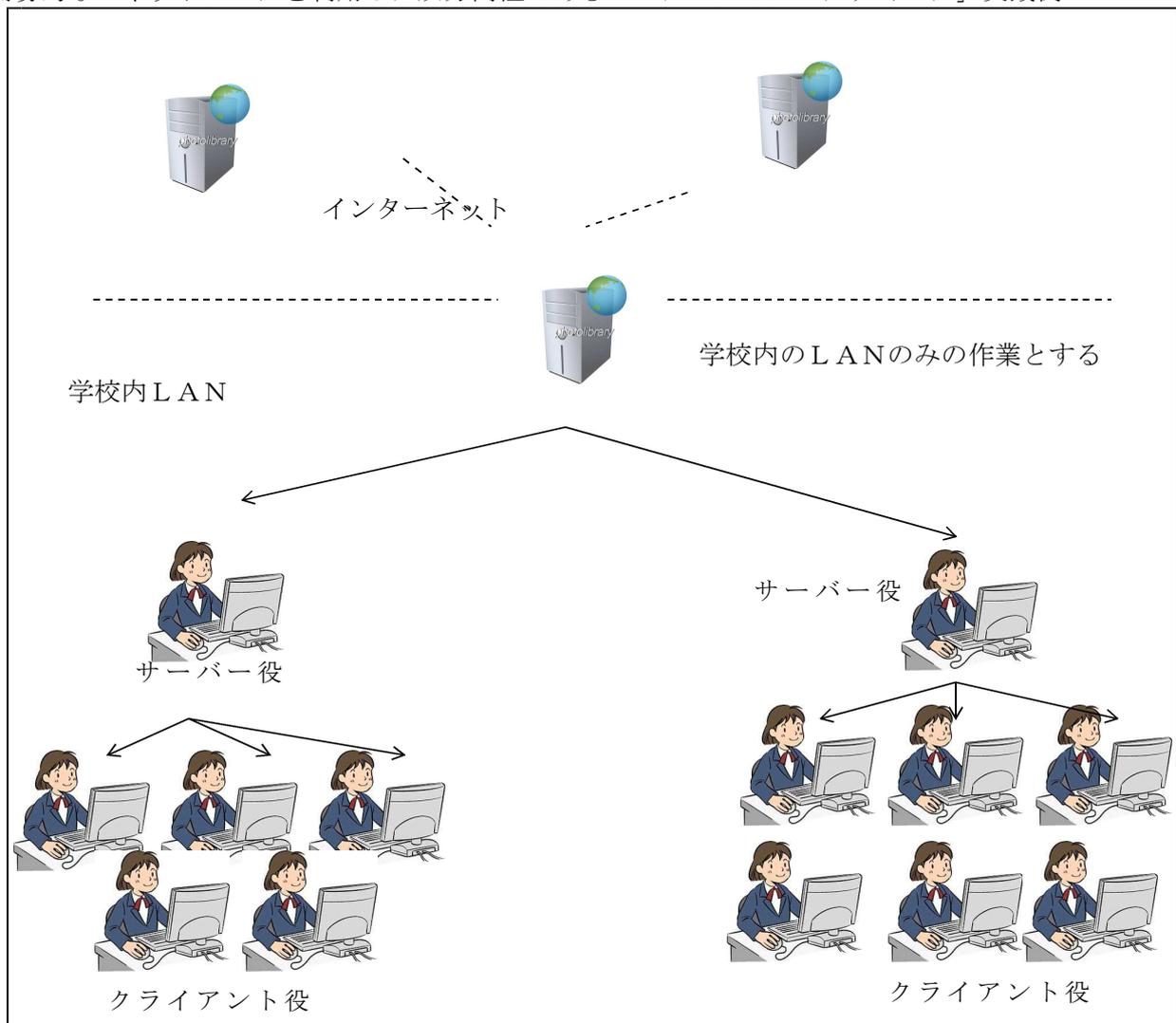
番号	働かせる「見方・考え方」	働かせる場面
①	情報の倫理やセキュリティ, 活用, 管理に着目し, 情報の通信等の特性にも配慮すること。	展開1 ネットワークの理解
②	情報のデジタル化や処理の自動化による処理の方法等を最適化すること。	展開2 双方向性による離れた場所のプログラミング

(10)「見方・考え方」を働かせるための教師の手立て

①については, ネットワークの仕組みを説明するだけではなく, 実際にコンピュータを利用してネットワークを理解する手立てを実施する。

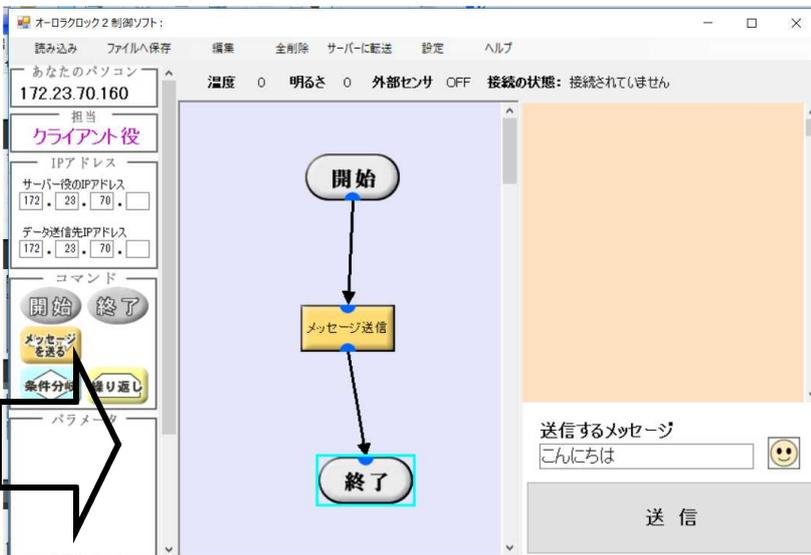
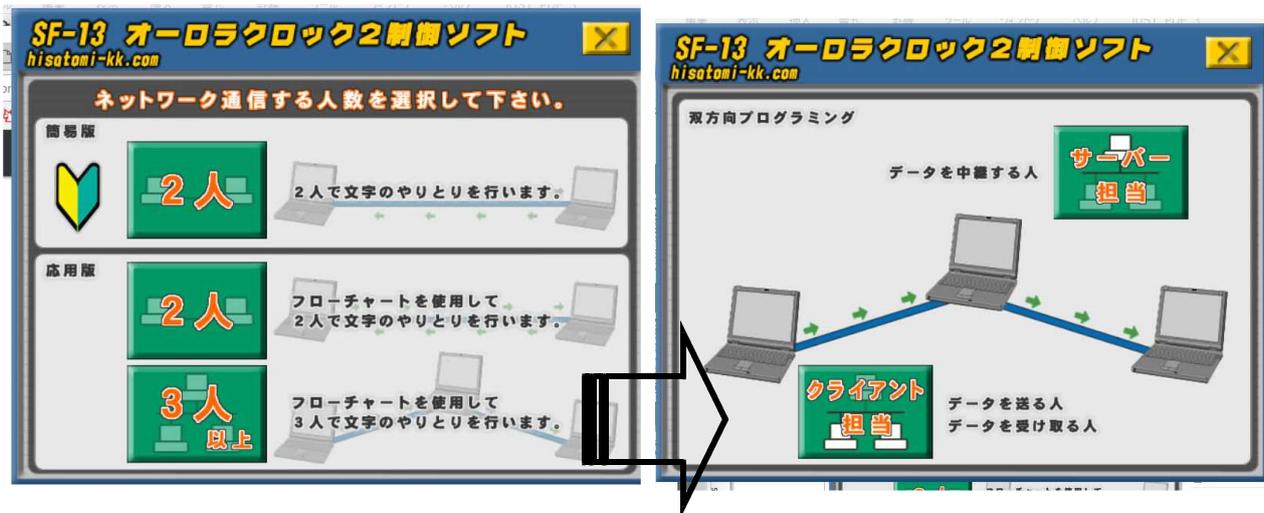
②については, ①を理解した上で, ネットワークの双方向性を活用してプログラミングを行うが, プログラミングも最適化を理解させながら, プログラミングの目的である, 論理的思考を育むような課題を設定する。

<参考資料> 既存のコンピュータ室を利用した, 簡易的な「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」実践例



(11)本時の展開

段階	時間	学習活動	教師の指導・支援	備考
導入	5	・前時までの授業を振り返ろう。	・コンピュータ室に流れる膨大なデータの話をする。	発問 PPT
展開	10	展開 1 ネットワークの理解 ・私たちがとりまくネットワーク ・インターネットと電話の違い ・インターネットの特徴 (TCI/IP) <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">働かせる「見方・考え方」情報の活用に着目し、情報の通信等の特性にも配慮すること。</div> ・インターネットの特徴 (双方向性)	・ネットは話し中にならないのか。 ・インターネットに接続するコンピュータには郵便番号や住所のようなIPが設定されていることを知る。 IP アドレスも個人情報であることを知る。 →情報セキュリティ・モラル ・多くの人たちが利用するインターネットを共有していることを知る。 ・社会的 (情報モラル的な考え), 環境的 (ネットワークトラフィックを抑える考え)・経済的な視点 (ネットワークトラフィックの軽減) の必要性を知る。	ビデオ PPT
	10	展開 2 双方向性による離れた場所のプログラミング STEP1 二人で IP アドレスで双方向にメッセージを送る。 STEP2 二人でプログラムを行い、双方向にメッセージを送る。 STEP3 3人以上でサーバーの生徒が1人, その他の生徒がクライアントとしてプログラムを行い、双方向に通信する。	・IP アドレスなどメモを取り合う必要があることを伝える。 ・最初にチャットをやりあうことができるか確認をすること。 ・教師画面を転送によりプログラムの方法を説明して行っていく。	PPT
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">プログラムは久富電機産業株式会社より開発中のソフトウェアをお借りして利用する。個々のコンピュータへのインストール不要で、デスクトップより実行して活用する。プログラムを実行する中で利便性, 安全性などに関する問題を見だし, コンテンツのプログラムの設計・制作を行う</div>			
	15	・プログラムを目的に合わせて変更して実行しよう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">働かせる「見方・考え方」情報の活用に着目し、情報の通信等の特性にも配慮すること。</div>	・プログラムの注意点を全員に周知 ・どのようなプログラムを制作すれば円滑でトラブルのないコミュニケーションができるのか。 STEP4 サーバーのプログラムの変更について説明する。 →情報セキュリティ	
まとめ	10	○ネットワークを利用したプログラムについて ・離れた場所についても通信を瞬時に行うことができる。 ・教具の片付けを行う	・全てのチャットの言葉はサーバーに保管されている様子を知る。→情報モラル ・ネットワークを効果的に利用することで多くの力を合わせることができる。	PPT



《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29年6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）