

授業当日に向けて指導案変更中です。

技術・家庭科研究主題

技術・家庭科における「見方・考え方」を活用した深い学び（2年次）

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（技術分野）

～WebAPIを取り入れてデータを活用する授業実践～

主体的な学びを育成する授業の展開～RTDによる批判的思考を取り入れた授業～（家庭分野）

山主 公彦 山本 裕子

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ていくため、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、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。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、よいよい人生を送るか」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。研究の1年目は、「見方・考え方」をより明確化、具体化していきたいと授業実践を提案してきた。今後、明確にしてきた資質・能力を育てるためには、生徒の学習状況を適切に評価して、教師は指導の改善に、生徒は学習の改善に生かして、学びの質を高めていくことが求められている。本年度は資質・能力を育成させるために教育評価について検討していくこととする。

【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、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が必要とされる。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。

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かか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 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」
～WebAPIを取り入れてデータを活用する授業実践～

3. 全体研究とのかかわり

(1)「見方・考え方」を働かせた学びを通して技術・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ることで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
- ・ルーブリックの設定 各評価規準の実現状況をみるための指標である評価基準をABCの3段階の尺度で設定するために「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」の各欄からなる「ルーブリック」を作成。

4. 研究の内容

(1) プログラミングについての事前アンケート

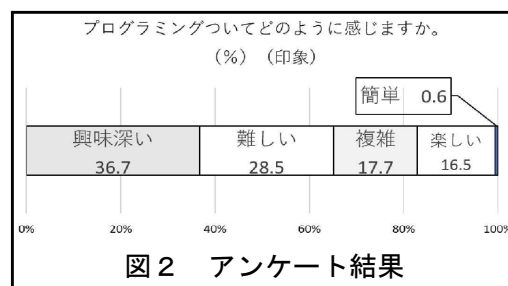
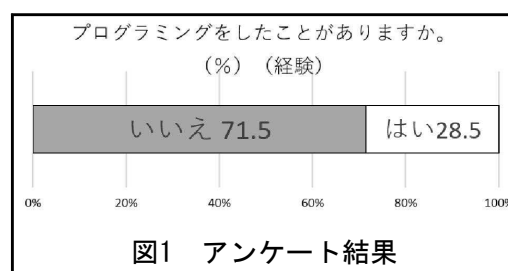
(2) 「技術の見方・考え方」を働かせた学び・活用する授業

(3) プログラミングについての事後アンケート

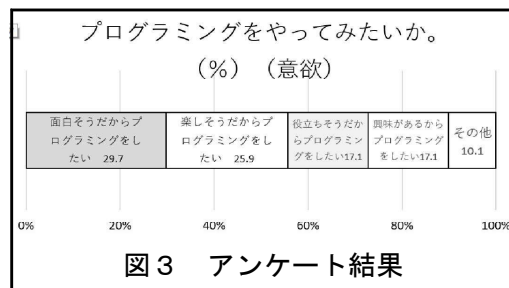
(1) プログラミングについての事前調査

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。

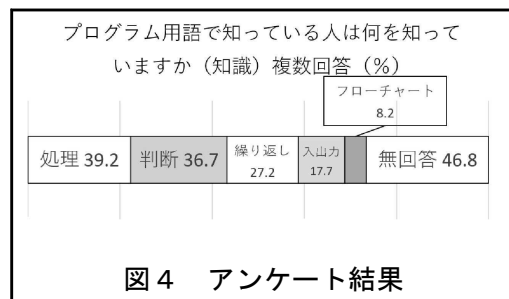
「プログラミングをしたことがありますか（経験）」という質問に対する答えを図1に示す。アンケート結果より70%以上の生徒が、「いいえ」という回答であった。ほとんどの生徒がプログラミングについては経験がないことがわかった。



「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。

プログラムに関しての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・活用する授業

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。

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。

技術分野の見方・考え方：技術によって問題を発見・解決する際の見方・考え方

	見方・考え方
技術分野	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。
材料と加工の技術	生活や社会における事象を、材料の技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、使用時の安全性、耐久性や機能、生産効率、環境への負荷、資源の有限性、費用等に着目し、材料の組織や特性にも配慮し、製造方法等を最適化すること。
	生活や社会における事象を、加工の技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、使用時の安全性、耐久性や機能、生産効率、環境への負荷、資源の有限性、費用等に着目し、構造、加工の特性にも配慮し、必要な形状・寸法への成形方法等を最適化すること。
生物育成の技術	生活や社会における事象を、生物育成の技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、使用時や消費する際の安全性、生産のしくみ、環境への負荷、品質・収量等の効率面、生命倫理、費用等に着目し、育成する生物の成長、はたらき、生態の特性にも配慮し、育成環境の調節方法等を最適化すること。

エネルギー変換の技術	生活や社会における事象を、エネルギー変換の技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、使用時の安全性、出力、環境への負荷、省エネルギー、費用等に着目し、電気、運動、物質の流れ、熱の特性にも配慮し、エネルギーの変換、伝達、利用する方法等を最適化すること。
情報の技術	生活や社会における事象を、情報の技術との関わりの視点で捉え、社会からの要求、使用時の安全性、情報の倫理やセキュリティ、活用、管理、システム、費用等に着目し、情報の表現、記録、計算、通信等の特性にも配慮し、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化等による処理の方法等を最適化すること。

情報通信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学習指導要領では以下のように示している。

生活や社会の中から見いだした問題を情報通信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する活動を通して、情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決できる力を育成するとともに、情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組みを理解させ、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができるようにすることをねらいとしている。また、こうした活動を通して、自分なりの新しい考え方や捉え方によって、解決策を構想しようとする態度や、自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとする態度の育成を図ることが考えられる。なお、ここでいうコンテンツとは、デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを、人間にとって意味のある情報として表現した内容を意味している。また、ネットワークを利用した双方向性とは、使用者の働きかけ（入力）によって、応答（出力）する機能であり、その一部の処理の過程にコンピュータ間の情報通信が含まれることを意味している。利用するネットワークは、インターネットに限らず、例えば校内 LAN、あるいは特定の場所だけで通信できるネットワーク環境も考えられる。

特にコンテンツのプログラミングによる問題を解決する学習活動としては、例えば、学校紹介の Web ページに Q & A 方式のクイズといった双方向性のあるコンテンツを追加したり、互いにコメントなどを送受信できる簡易なチャットを教室内で再現し、更に利便性や安全性を高めるための機能を追加したりするなど、家庭生活や学校生活における情報の表現や交流に関わる身近な不便さについて考えたり、既存のコンテンツの改善の余地を考えたりして、利便性、安全性などに関する問題を見だし、必要な機能をもつコンテンツのプログラムの設計・制作などの課題を設定し、その解決に取り組ませることが考えられる。なお、必要に応じて、参考となるプログラムを用意したり、あらかじめ教師が実装しておいたりするなど、課題の難易度が生徒の実態に即したものとなるように配慮する。なお、課題の解決策を構想する際には、自分の考えを整理し、よりよい発想を生み出せるよう、アクティビティ図のような統一モデリング言語等を適切に用いることについて指導する。また、この学習では、プログラムの命令の意味を覚えさせるよりも、課題の解決のために処理の手順(アルゴリズム)を考えさせることに重点を置くなど、情報の技術によって問題を解決できる力の育成を意識した実習となるよう配慮する。

(3) 実験授業についての事前・事後調査

本研究において、授業の有効性や妥当性を検討するためにも、ネットワーク及び双方向性やプログラムについての理解度を調査するための事前・事後調査問題を用意した（現在作成中）。

<見方・考え方を働かせた学びについての実際の成果と課題と必要な手立てについて>

生活や社会の中から見いだした問題を、今回の課題は新しく入学する生徒に学校を理解してもらうために学校クイズを製作するという題材を利用した。身近な課題や問題を情報通信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する活動を通して、情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決できる力を育成することができたのではないかと考える。製作する過程で知識だけの授業にならないように工夫したり創造する場面を取り入れるなどとともに、生徒が課題解決に至るまでに生徒の思考が止まらないような授業準

備や教材提示が必要であると実感した。

《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）
- ・「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）

6. 実践事例 第2学年1組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案（略案）

- (1)日時 平成30年1月29日(月)
 (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 「WebAPIを利用してデータを活用しよう」
 (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</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

便利な方法を考え、ネットワークを利用したプログラミングを行い、デバックしよう。

(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，プログラミングも自動化による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。

(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	<ul style="list-style-type: none"> 前時までの授業を振り返ろう。 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<p>展開 1 ネットワークの理解</p> <ul style="list-style-type: none"> 私たちをとりまくネットワーク 既存のネットワークとはどのようなものか知る。 インターネットは話し中にならないの？ インターネットの特徴（パケット） インターネットの特徴（双方向性） インターネットで必要なこと（情報モラル） 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークの種類（LAN, WAN, インターネット） 日常的に使用している電話回線とインターネットの違いを知る。 インターネットの特徴とはどのようなものを映像で知る。（パケットについての説明ビデオ：NHKホワイトボックスより 6分30秒） 情報が一方ではなく、受け手も送り手になれる双方向性が特徴である。 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。 	ワークシート ビデオ
	10	<p>展開 2 双方向性による離れた場所のプログラミング</p> <ul style="list-style-type: none"> アクティビティ図の特徴を確認する インターネットを利用したWeb APIのプログラミングを行い、離れた場所のサーバーから必要なデータを取得してプログラミングを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> アクティビティ図を事前に作成することでプログラムの流れを計画的に検討して作成する 	PPT
		<p>プログラムはWEBで動作するプログラムをベースに、生徒が必要な部分に対して自分の目的やアクティビティ図に合わせて追加やデバックを行う。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</p>		
	15	<ul style="list-style-type: none"> プログラムを目的に合わせて変更して実行しよう。 	<ul style="list-style-type: none"> プログラムの注意点を全員に周知 	

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。

働かせる「見方・考え方」
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。

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。

ま と め	10	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークを利用したプログラムについて 教具の片付けを行う 	PPT
-------------	----	---	-----

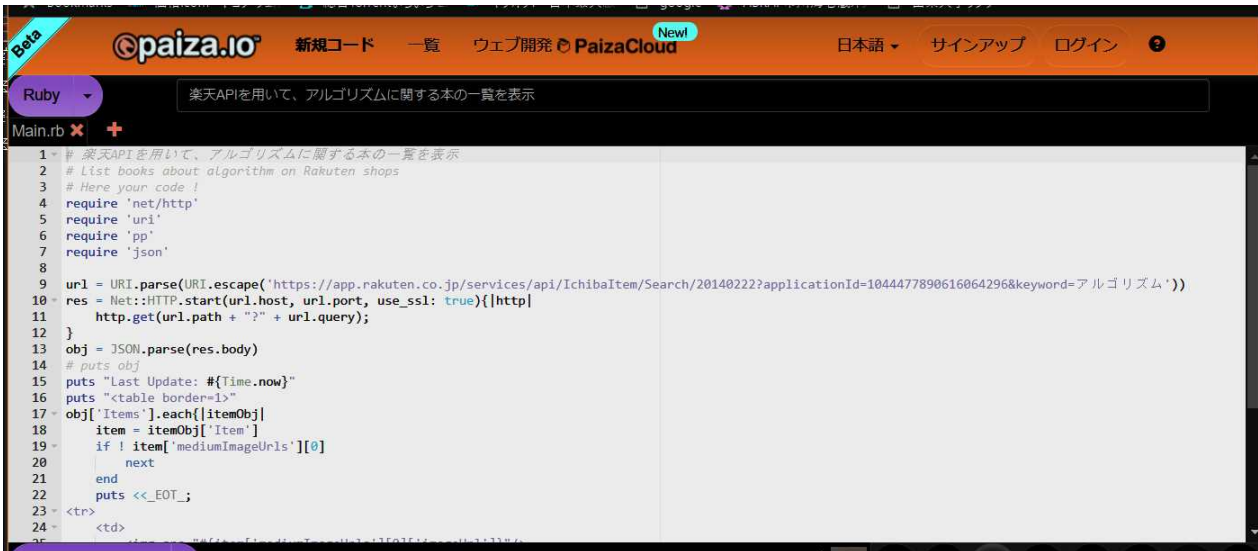


図 WEB上でプログラミングを行い、デバックする実践例

<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

