

## 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よって解決」する授業を実施する中で生徒がどのように変容していくかを明らかにする。

## 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. 全体研究とかかわり

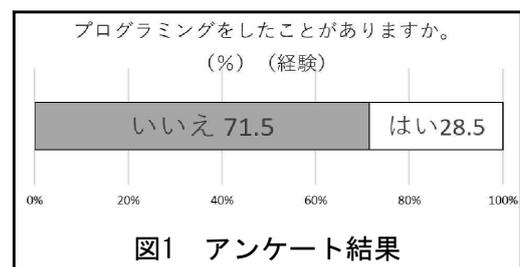
全体研究にかかわり、「技術の見方・考え方」を次のように捉える。

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」として捉える。

## 5. 題材観

- (1) プログラミングについての事前調査
- (2) 「技術の見方・考え方」を活用する授業
- (3) 実験授業についての事前・事後調査

- (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、同様に半数以上の生徒が、「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。

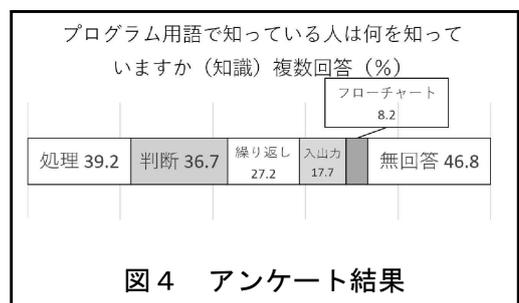
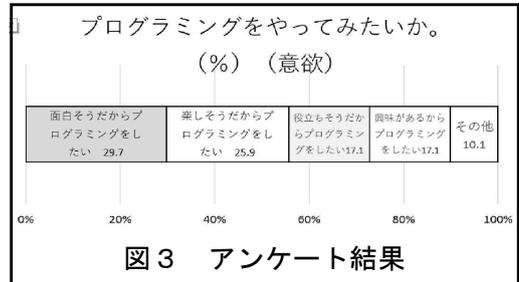
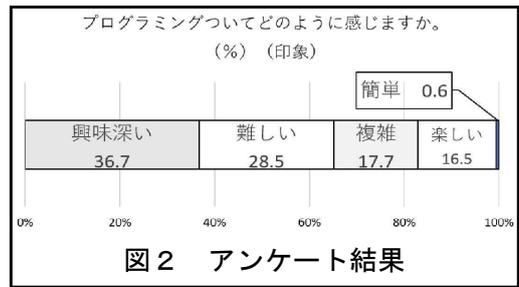
「プログラム用語で知っている人は何をしていますか（知識）複数回答」という質問に対する答えを図4に示す。アンケート結果より「処理」「判断」と知識として持っている生徒もいたが、無回答の生徒も46.8%いる結果となった。プログラムに関する知識は差があることがわかった。これらの結果から、プログラミングを経験している生徒は少なく、プログラミングについて難しく複雑と考えている生徒も多くいることがわかった。しかし、プログラミングをやってみたいと考えている生徒がほとんどであり、意欲をもってプログラミングの授業を受けることがわかった。プログラミングの学習を計画的に実施していくことで、生徒たちが「難しい」や「複雑」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



### (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(図5)。事前・事後調査問題は問題1から6まであり、問題1はネットワークの種類についての問題である。問題2は電話とインターネットの違いを理解する問題、インターネットの双方向性に関する問題である。問題3はプログラムについて問う問題である。問題4はインターネットの利用の仕方に関する問題である。問題5と問題6は実験授業実施後のみ解答を行った。この事前・事後テストを授業前後で行い、理解度を比較した。

事前、事後アンケートの結果を示す(図6~7)。コンピュータ同士をつないで情報のやりとりをすることについて問う問題①は、事前は19%、事後は100%の正答率であった。インターネットという呼び方については事前は32%、事後が100%であった。電話とインターネットの違いを問う問題③④は事前が解答が5%、0%であったのに対して事後は95%、92%となった。双方向性について問う問題⑤では事前が0%が事後では73%となった。プログラムについて問う問題⑥では事前24%で事後が97%であった。情報モラルについて問う問題⑦では事前が0%、事後が43%であった。

技術分野 事前・事後調査問題 解答	
年 組 番 氏 名 _____	
問題1	コンピュータ同士をつないで情報をやりとりすることを可能にするものを(①ネットワーク)とよび、この種類には小規模(①ネットワーク)であるLANやLAN同士をつなげた大規模(①ネットワーク)であるWANがあります。そしてそれらを接続した世界規模の巨大(①ネットワーク)を(②インターネット)と呼びます
問題2	(②インターネット)が話し中にならないのは、電話が(③回線)を専有して使用しているのに対して(②インターネット)は(④パケット)という小さなまとまりに分けて送受信しています。また、情報の伝達の方向が一方ではなく、受け手も送り手になることができるような(⑤双方向性)を持っているので新しい利用方法が日々生まれています。
問題3	コンピュータが処理の手順通りに判断・命令ができるように、手順を一定の規則に従って記述したものを(⑥プログラム)といいます。(⑥プログラム)の内容をかきかえることで、コンピュータにさまざまな仕事を処理させることができます。
問題4	現在では情報機器を利用して誰でも簡単に情報を収集・発信することができます。情報の送受信には情報に関する技術の理解を深め、結果や影響を予測して適切な使い方を判断することが重要です。お互いが快適に生活するための基となる考え方や態度(⑦情報モラル)が不可欠です
問題5 (授業後のみ)	授業を通して興味があったところを書きましょう
問題6 (授業後のみ)	授業の中で理解しにくかったところを書きましょう

図5 実験授業についての事前・事後調査内容

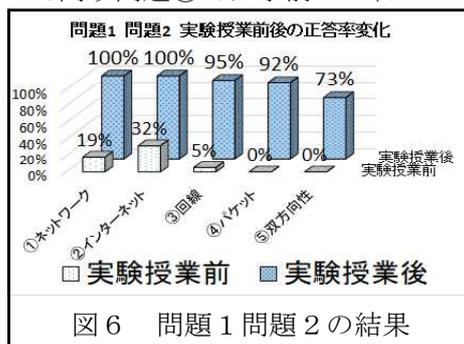


図6 問題1 問題2の結果

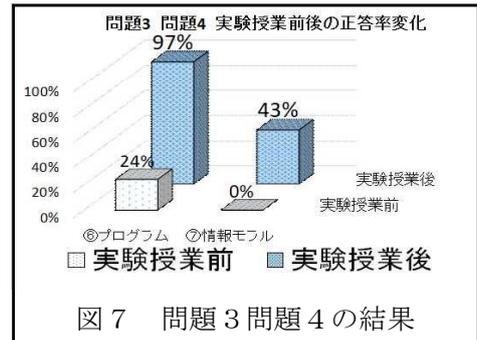


図7 問題3 問題4の結果

問題5の授業を通して興味があったところについては以下の回答となる。

- ・自分で考えたプログラムが動くのが楽しかった。
- ・自分でプログラミングをすることでページの移動など手順・手段を変更することが面白かった。
- ・身近なプログラムから大規模なプログラムまであり面白かった。
- ・インターネットは電話と違い、分けて送受信をしているため同じ回線であっても何人でも通話などができること。
- ・人間が離れた物をプログラムで操作している事に興味があった
- ・プログラムによってクイズが作れたこと、簡単に流れができて楽しかった。
- ・何気なく使っているインターネットもいろいろな技術が使用されていることがわかった。
- ・プログラムについて興味を持ちました。今回行ったプログラム以外にもやってみたい。
- ・プログラムによって機械が動いて人が動かしているわけではないこと。
- ・双方向性のものにはどんなものがあるかと興味を持った。

問題6の授業を通して興味があったところについては以下の回答となる。

- ・インターネットのパケットについて、もっと沢山の人が使用した場合はどうなるのかどういいう流れになるのか知りたい。
- ・パケットで情報を伝達するところ

という回答が得られた。今回の事前事後アンケートから、インターネットについては日常的に使用しているのか、授業後には100%に近く理解している事がわかった。情報モラルについては授業前も授業後も正答率が低く、今後の授業で具体的な事例を挙げて説明をするなどの工夫をしていく必要があることが明らかになった。

## 6. 実践事例 第2学年4組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案（略案）

- (1)日時 平成29年10月21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 「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」  
 (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)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）

(6)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により，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。

(7)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

(8)「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。

(9)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	10	<b>展開1 ネットワークの理解</b> ・私たちが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）	・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	ワークシート ビデオ

開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネットの特徴（双方向性）</li> <li>・インターネットで必要なこと（情報モラル）</li> </ul> <div data-bbox="304 412 743 591" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>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。</p> </div>	<p>ボックスより 6分30秒)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
	<p>10 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"> <li>・アクティビティ図の特徴を確認する</li> <li>・これまで制作してきたクイズの説明</li> <li>・友達のクイズのリンクの様子</li> <li>・友達のコメントの様子</li> </ul>	<p>ボックスより 6分30秒)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・画面に表示して確認する。</li> </ul>	PPT
	<p>15</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の作品を改善してみよう。利便性や安全性を考えながら必要なプログラムを追加していこう。</li> <li>○プログラムの最適化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・プレゼンテーションソフトウェアの起動と作成中のファイルを開く。</li> <li>・必要な数値・データの入力・プログラミング</li> </ul> </li> <li>・上書き保存を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラムの注意点を全員に周知</li> </ul> <div data-bbox="820 1352 1323 1509" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>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。</p> </div> <div data-bbox="820 1554 1323 1688" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>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。</p> </div>	
まとめ	<p>10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・友達の作品を見よう。</li> <li>・BASICのプログラムでの実行の様子</li> <li>・ネットワークを利用したプログラムについて</li> <li>・教具の片付けを行う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ内容であっても、別のプログラム言語で行えることを知る。</li> </ul>	PPT

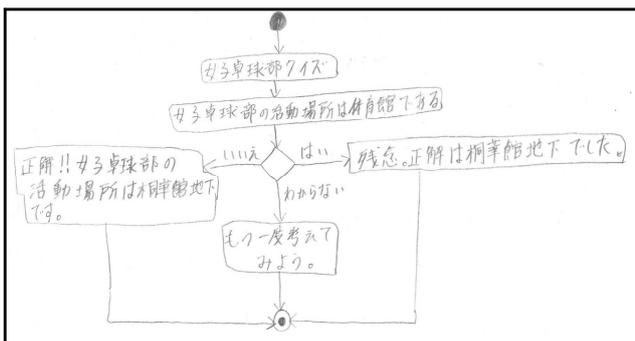
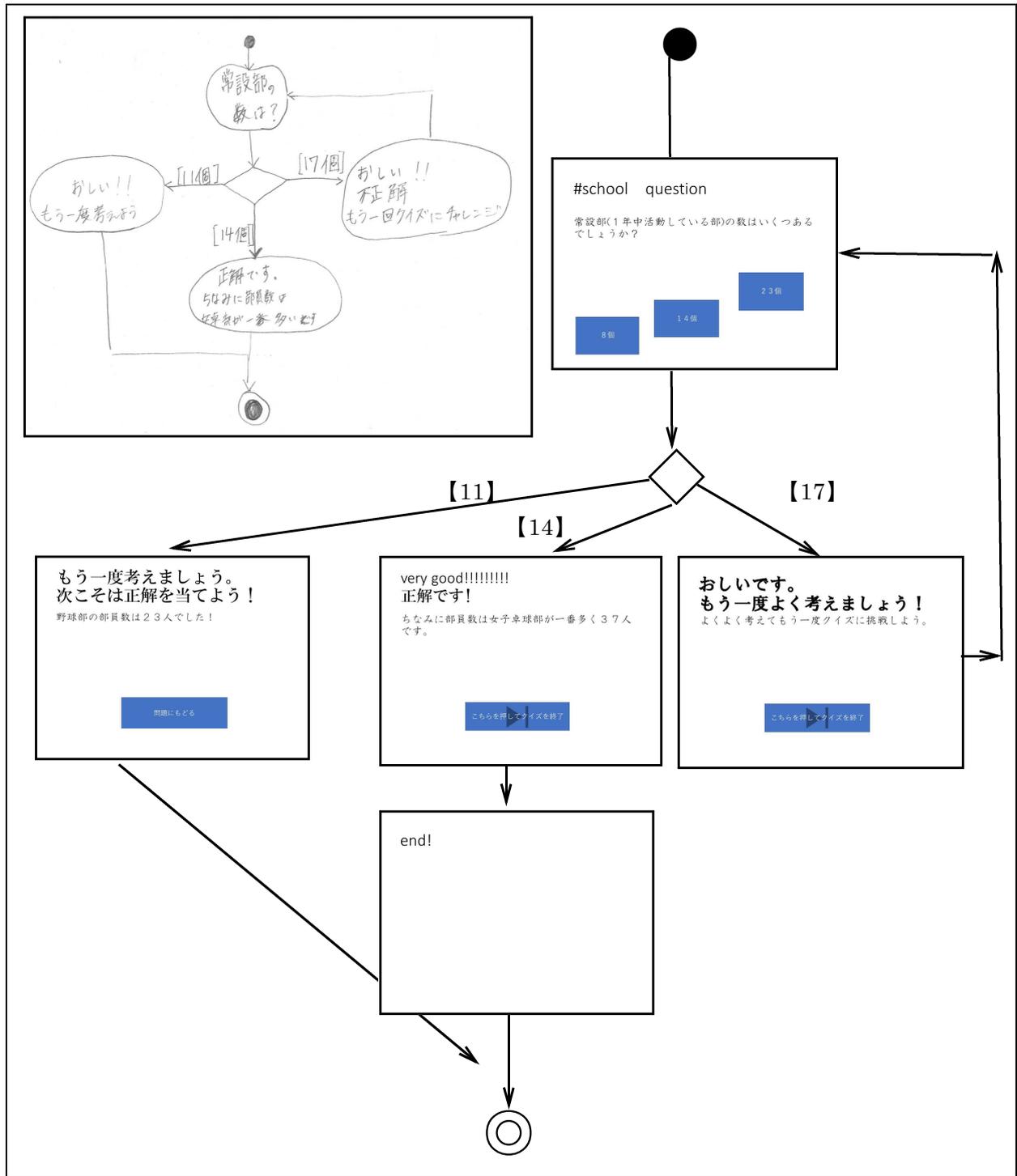


図 生徒アクティビティ図

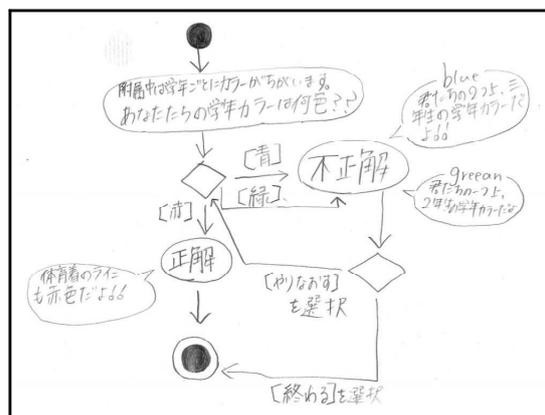


図 生徒アクティビティ図

