

## 2 研究の実際

### (1) 文献等による理論研究

#### ア 双方向性のあるコンテンツのプログラミングをする学習活動について

新中学校学習指導要領解説技術・家庭編では、「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す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」<sup>(1)</sup>と示されています。そして、「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、利便性や安全性を更に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」<sup>(2)</sup>と示され、現行の学習指導要領にある「デジタル作品の設計・制作」の内容項目と入れ替わり、大きな変更がありました。

そこで、指導計画を立てるときには、どのような題材でプログラミングをするのか、プログラミング言語の種類を何にするのか、ネットワーク環境が整っているかなど、様々な面を考慮する必要があります。

プログラミング言語は、プログラムの表現法によって分類すると、ビジュアル言語とテキスト言語に大別され、それぞれに特徴があります。本研究では、ネットワーク環境の設定のしやすさや中学生の学習活動の難易度、初心者でもテキストベースでプログラミングができることなどの理由から、テキスト言語であるドリトルを活用して、ユーザ同士がサーバを介してメッセージをやり取りするチャットの制作に取り組ませることで、指導事項のねらいに迫ることができると考えました。

#### イ 「知識構成型ジグソー法」による課題解決的な学習及び協働的な学習活動について

新中学校学習指導要領技術・家庭〔技術分野〕の目標には、「生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う」<sup>(3)</sup>と示されており、課題解決的な学習が重要であると考えます。そこで、本研究では課題解決的な学習に「知識構成型ジグソー法」を取り入れ、課題を解決する力を育むことにしました。「知識構成型ジグソー法」は、三宅なほみ東京大学名誉教授が提唱した生徒同士の話し合いを重視した授業スタイルです。「知識構成型ジグソー法」の形態を要約すると、次のような3段階の活動になります。

- ① 授業で答えを出したい問いを立て、その答えを出すために必要な資料を複数準備し、それを分担して内容を理解する「エキスパート活動」。
- ② 資料を担当した生徒が一人ずつ集まってその内容をまとめ、問いの答えを出す「ジグソー活動」。
- ③ 最後に答えを発表し、それを聞いて自分なりの答えをまとめる「クロストーク活動」。

生徒から見ると、授業の冒頭で問いが出され、生徒は先に自分でそれに対する答えを書きます。そして資料を渡され、同じ資料の生徒と考えを深め、次にジグソーグループで意見交換を行います。最後にもう一度答えを書き、どのくらい自分の考えが深まったのか、これから知りたいことは何か

を確認する、という手順になります。

教師が生徒に一方的に知識を教え込む知識伝達型の授業では、生徒が受け身の学びになりやすいのに対し、「知識構成型ジグソー法」では、生徒同士が対話を通して、協働的に問題や課題に取り組むことで主体的な学びとなり、学習内容を自分の知識として定着させることができます。

このことから、情報セキュリティの理解を深めるためには、課題解決的な学習を協働的に行うことができる「知識構成型ジグソー法」を取り入れることが有効であると考えました。

## (2) 実態調査

検証授業前に情報端末の利用状況や情報セキュリティに関しての実態を把握するためにアンケートを実施しました(平成30年7月15日実施)。(総数の違いは無回答があるためです。)

① 普段、インターネットをどれくらい利用していますか。

「毎日3時間以上」と「約2時間」、「約1時間」を合わせた割合は、82%(40名中33名)、「約30分」も加えると87%になります(図1)。

② LINEなどのSNSをどのくらい利用していますか。

「毎日3時間以上」と「約2時間」、「約1時間」を合わせた割合は、59%(39名中23名)で、「約30分」も加えると79%になります(図2)。

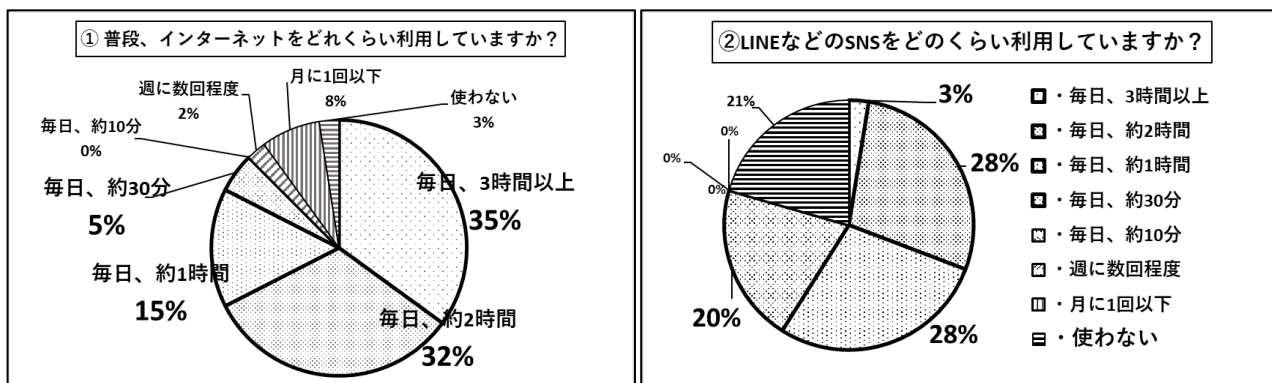


図1 インターネットを利用する頻度(n=40)

図2 SNSを利用する頻度(n=39)

③ 自分の情報や機器を守るための対策を取って(気を付けて)いることはありますか。

「ある」と回答した割合は、47%(36名中17名)です。

④ ③で「ある」に○をつけた人で、どのような対策を取って(気を付けて)いますか。(記述式)

次のような回答を得られました。

- ・「個人情報を発信しない」5名
- ・「書き込み、投稿をしない」5名
- ・「怪しいサイトにいかない」3名
- ・「フィルターをかけている」2名
- ・「パスワードをかけている」1名
- ・「無記名」1名

このアンケート結果から検証授業を行う学級は、約8割の生徒がインターネットやSNSを毎日30分以上利用していることが分かりました。その反面、自分の情報や機器を守るための対策については、約半数の47%(17名)しか対策を取っていませんでした。さらに、その17名の内訳を見ると、「個人情報を発信しない」などの情報モラルの内容に比べて、「フィルターをかけている」などの情報セキュリティの内容についての回答は少なく、知識不足が容易に推測できます。これは、学級活動や講演会などの特別活動を通して情報モラルの学習はしているものの、情報セキュリティについては技術の授業以外では扱っていないためであるということが、検証授業を行う学級担任への聴き取りからも裏付けられました。

また、小学校におけるコンピュータの操作経験について生徒に尋ねたところ、マウスを使ったお

絵かきやキーボードを使ったローマ字入力、インターネットを使った調べ学習、ワープロソフトを使ったレポートのまとめ、プレゼンテーションソフトを使った発表に取り組んでいました。しかし、プログラミングの経験はなく、全員が初めてプログラムを制作する生徒であることが分かりました。

### (3) 本研究における考え方や取り入れる具体的な手立て

#### ア 課題解決的な学習を取り入れたプログラミングの学習活動の工夫(解の再考)について

新中学校学習指導要領への移行期である現在、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活動を行うには、授業時数が少ないことや生徒のコンピュータを扱う技能が足りないことなどの課題があります。

そこで、2年生で履修する「情報通信ネットワークと情報セキュリティ」の単元において、「安心、安全に利用できるチャットをプログラミングするためにはどうすればよいだろう」という題材を貫く問いを設定することで、3年生で履修する計画である「簡単なプログラムの作成」を先に学習しながら、情報通信ネットワークの構成や安全に情報を利用するための仕組み(情報セキュリティ)についても、併せて学習できるよう工夫します。

プログラミングを進めていく上では、初めてプログラミングをする生徒が効率的に学習できるように、ドリトルのマニュアルから必要な部分を抜き出した冊子を準備します。冊子の中では、小さな課題を設定し、段階的にソフトウェアの使い方や命令の種類、フローチャートを使ったプログラミングを習得させ、チャットのプログラムを制作できるようにします。

また、授業の進め方を図3のように工夫します。8時目にメッセージのやり取りのみができる簡易的なチャットを完成させ、安心、安全に利用できるチャットプログラムでないことに気付かせます。そして、9時目に情報セキュリティの学習を行い、10時目で再度チャットのプログラムを見直す「解の再考」の場面を設定します。この「解の再考」を行う際には、「安心、安全に利用できるチャット」という点を強調し、安全性や利便性という条件を追加することで、情報セキュリティに関する学習で得た知識を生かし、理解を深めることができるようにします。

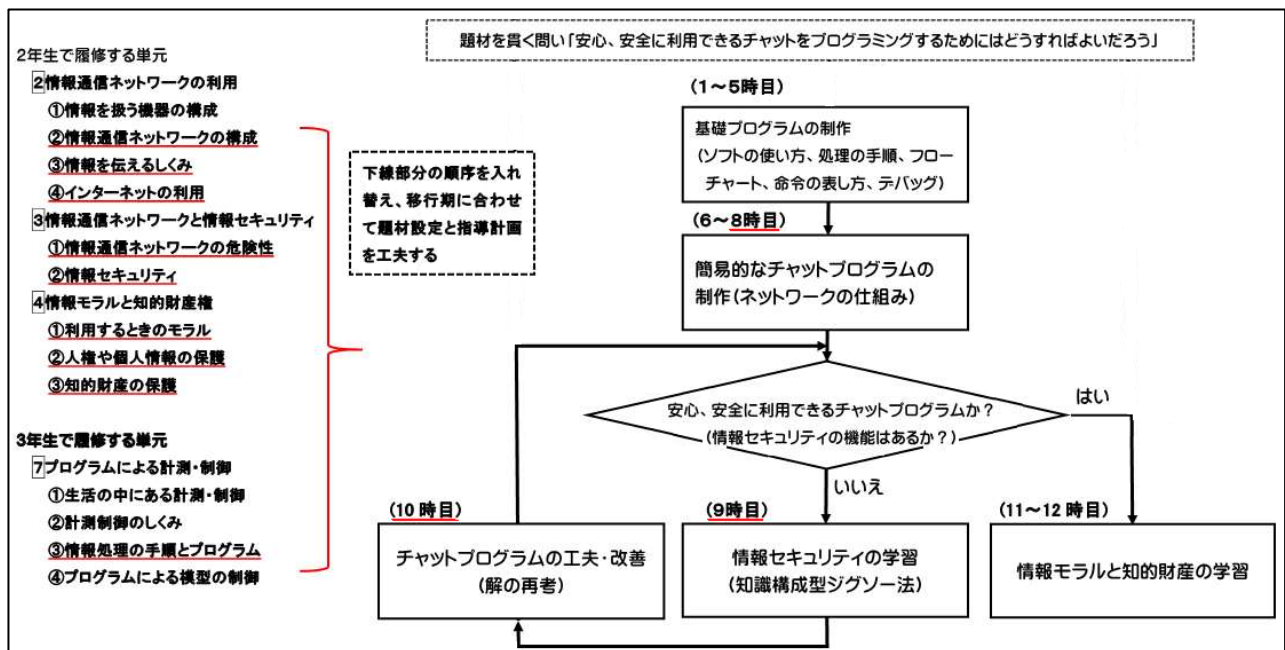


図3 プログラミングの学習活動の工夫(授業の進め方)

## イ 課題解決的な学習及び協働的な学習活動の工夫(知識構成型ジグソー法)について

簡易的なチャットを完成させた後、情報セキュリティに関する学習を行う際には、課題解決的な学習として「知識構成型ジグソー法」を取り入れます。「知識構成型ジグソー法」は、一人一人の理解深化に有効であると言われており、様々な情報セキュリティの仕組みを理解するのに適していると考えます。元来、情報セキュリティの仕組みは体験することが難しく、教師側が一方向的に説明し、知識を伝達するだけになりやすい内容です。また、情報セキュリティは様々な危険から安全を守るための方法なのでいろいろな種類があり、羅列するだけになりがちです。

そこで、本研究では、主体的で対話的な活動を行い、一人一人の理解を深めることができる「知識構成型ジグソー法」で授業を進めます。

進め方は、以下の手順で行います。

- ① この授業で答えを出したい問い「ネットを安心、安全に利用するためには、どんな情報セキュリティが必要だろうか」から具体例が示され、個人の答えを考え、ワークシートに書きます。
- ② 情報セキュリティに関する技術として「不正侵入を防ぐ技術」「情報を安全に送受信する技術」「違法・有害情報に対する技術」「コンピュータウィルスに対する技術」の4つのグループに分かれ、エキスパート活動を行います。その際、同じ資料を基にどう捉えたかを互いに出し合い、分からないことがあれば確認し、それぞれの項目についてより詳しくなるための話し合いをして要点をまとめます。エキスパートメンバーの異なる見解を聞くことで、自分の考え方の視野が広がり、担当した項目の理解が深まるようにします。
- ③ ジグソー活動として自分しか知らない項目をジグソーメンバーに説明します。メンバーからの質問や異なる意見によってその項目の理解を深めます。さらに、持ち寄った資料を統合して答えを出すために、各メンバーの考えを出し合います。この過程で知識を自分のものにできるようにします。
- ④ 最後に話し合った答えを発表し、もう一度、問いに対する答えを考え、ワークシートに書きます。そして、答えの変容からどのくらい自分の考えが深まったのかを確認させます。

## (4) 授業実践 (中学2年)

### ア 指導計画

(ア) 題材名 「双方向性のあるコンテンツのプログラミングと情報セキュリティ」

(イ) 題材の目標

- ・情報通信ネットワークの仕組みを理解し、設計に基づく簡単なプログラムを作成する。
- ・ネットワークの危険性と安全に利用するための仕組みを知り、情報セキュリティの必要性を考える。
- ・情報を扱う際のルールやマナーなどのモラルの必要性を知り、情報の適正な利用について考える。

(ウ) 題材の指導計画(全12時間)と評価規準

時間	学習活動	評価規準
1～5	・情報を処理する手順を知り、目的に合った手順を考える。	・処理の手順や命令の表し方を主体的に考え、プログラミングしようとしている。【関心・意欲・態度】



	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プログラミングの基礎を知る。</li> <li>・プログラミングを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報処理の手順についての知識を身に付けている。 【知識・理解】</li> <li>・目的のプログラムを作成している。【技能】</li> <li>・様々な動作ができるようにプログラムの改善や修正をしている。【工夫・創造】</li> </ul>
6～8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報通信ネットワークで情報を伝える仕組みを知る。</li> <li>・チャットのプログラミングを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワークの仕組みを理解し、プログラムの作成やデバッグの方法を身に付けている。【知識・理解】</li> <li>・目的の動作をフローチャートやプログラムで表している。【技能】</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワークの危険性と安全に利用するための仕組みを知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワークの危険性や安全に利用するための仕組みを理解し、情報セキュリティの知識を身に付けている。【知識・理解】</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安心、安全に利用できるチャットプログラムへの工夫・改善と生活の中での情報セキュリティを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安心、安全なチャットにするための工夫や改善の方法を考え出している。【工夫・創造】</li> <li>・生活の中でネットワークを利用する際、情報セキュリティに取り組もうとしている。【関心・意欲・態度】</li> </ul>
11～12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネットの特性を知り、情報モラルと知的財産について考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・著作権や情報の発信に伴って発生する可能性のある問題と、発信者としての責任についての知識を身に付けている。【知識・理解】</li> </ul>

## イ 検証授業 I (8 時目)

本時の目標

- ・ネットワークの仕組みを理解し、プログラムの作成やデバッグの方法を身に付ける。【知識・理解】
- ・目的の動作をフローチャートやプログラムで表すことができる。【技能】

学習活動	教師の働き掛け
1 前時の学習内容を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に行ったプログラムと問題点について IWB で表示し、確認させた。 <b>送信ボタンの動作命令</b> [入力欄のメッセージをサーバに書き込み、入力欄のメッセージを消す]</li> <li><b>タイマーの動作命令</b> [サーバのメッセージを自動で出力欄に書き込む]</li> <li><b>実行結果</b> [同じメッセージが何度も表示される]</li> </ul>
2 本時の学習目標と学習の進め方を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の目標と授業の流れが分かるように提示した。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ネットワークの仕組みを考え、チャットプログラムをつくろう 【同じメッセージが何度も表示される】の解決</div></li> </ul>
3 プログラムの流れを確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在のプログラムの動作部分の流れをフローチャートで示し、確認させた。</li> </ul>

<p>4 問題点を解決するためのプログラムを考える。</p> <p>フローチャート</p> <p>↓</p> <p>命令</p> <p>↓</p> <p>入力・実行</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題点 [同じメッセージが何度も表示される] の解決策をグループで話し合わせた。その際、段階に応じてヒントを提示した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ヒント1 「最新のメッセージが入力されたときのみ出力させる」</li> <li>ヒント2 「現在ボックス」と「一秒前ボックス」を準備し、メッセージを比較させ、「同じでないなら出力欄に表示する」</li> <li>ヒント3 「条件分岐」の命令をどこに入れるか</li> </ul> </li> <li>問題を解決するための流れ(フローチャート)を発表ボードに書かせ、グループごとに発表させた。</li> <li>発表したフローチャートの流れを確認し、意見交換を行い、正しいものと正しくないもの、分からないものに分類させた。</li> <li>フローチャートを命令に置き換えて、入力させ、実行結果を確認させた。</li> <li>命令の規則や順序が分かるように構文を提示して入力させた。</li> </ul>
<p>5 出来上がったチャットのプログラムの課題や問題点を考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループでチャットを行った結果から問題点や課題点を発表させた。</li> <li>実際の SNS を想起させ、利便性だけでなく、安全面ではどのような機能が必要かを考えさせ、ワークシートに記述させた。</li> </ul>
<p>6 本時の振り返りと次時の学習内容の確認をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作成したチャットのプログラムは SNS の基本的な仕組みであるが、情報セキュリティの面で改善の余地があることを伝え、次時の学習内容に関心をもたせた。</li> </ul>





本時の考察(○…成果、●…課題)

- 問題点 [同じメッセージが何度も表示される] を解決するという課題を設定し、繰り返し処理の中に条件分岐処理の命令をどのような内容で、どこに入れるべきかをフローチャートで考えさせることは、プログラムの流れを理解させ、簡易的なチャットを作成する手立てとして有効でした。また、チャットを動作させ、実際にメッセージをやり取りした結果、問題点に気づき、次時につなげることができました。
- 9グループのうち、**ヒント1**では0グループ、**ヒント2**では2グループ、**ヒント3**では6グループがフローチャートを正しく作成することができました。1グループは条件分岐の順序を間違えていましたが、グループ発表の際に間違いに気づき、訂正して終わりました。時間があれば、間違えたフローチャートのプログラムを実行し、どこを修正すべきかデバッグさせることも必要なことであると考えます。

## ウ 検証授業Ⅱ(9時目)

本時の目標

- ネットワークの危険性や安全に利用するための仕組みをまとめ、情報セキュリティの必要性を考えることができる。【知識・理解】

学習活動	教師の働き掛けと生徒の記述
<p>1 前時を振り返る。</p> <p>2 本時の学習目標と学習の進め方を確認する。</p>  <p><b>学習の進め方</b></p>	<p>・前時に行ったチャットのプログラムについて確認させた。</p> <p>・本時の目標を提示し、情報セキュリティとは何かを確認させた。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ネットを安心、安全に利用するためには、どんな情報セキュリティが必要だろうか</p> </div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>情報セキュリティとは・・・  <b>情報通信ネットワークを安全・安心に使える状態に保つための技術と対策</b></p> </div> <p>・学習の進め方を提示し、各グループの役割分担を知らせた。</p>
<p>3 ネット社会で起きている様々な問題点やネットワークの危険性を考える。</p>  <p><b>【問いに対する最初の自分の考え】</b></p>	<p>・具体的な例を提示し、問題点や危険性を個別に考えさせた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <p><b>卒業生Aからの相談・・・</b></p> <p>タブレットPCを2年前に購入したが、少し前からよくシステムがフリーズしたり、電源が勝手にONになったりする。</p> <p>出会い系や個人名の迷惑メールがよく届くし、登録しているSNSのページが書き換えられたり、オンラインゲームのレベルが上がっていたりして、誰かに使われているようだ。</p> <p>そして、購入した覚えのないカード払いの請求書が送られてきた。</p> <p>そこで、新しいタブレットPC かスマートフォンに買い換えようと思っているが、ネットを安心、安全に利用するためには、どんなセキュリティ対策が必要か教えてほしい！</p> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p><b>卒業生Aへの聞き取り・・・</b></p> <p>①よく持ち歩いていろいろな場所に使っていた。</p> <p>②外へ出かけるときは、フリーWi-Fiを利用していた。</p> <p>③買ったからはそのまま設定を変えたりしていない。パスワードも同じものを使い回していた。</p> <p>④パスワードは暗証番号4桁で家の電話番号の下4桁にしていた。</p> <p>⑤Webページはどんなページでも検索できるようにしていた。</p> <p>⑥動画サイトでドラマやアニメをよく見ていた。</p> <p>⑦いろいろなフリーソフト(ゲームアプリ)をダウンロードして使っている。</p> <p>⑧ネットショッピングで親のカード番号を借りて支払いをすることがある。</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p><b>提示した具体的な例</b></p> <p>1 「問い」に対する答えや問題点・危険な点などを自分なりに書いてみよう</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>設定などは一度みていたほうがいい</p> </div>  </div>
<p>4 グループに分かれ、情報セキュリティの仕組みを考える。</p>  <p><b>【エキスパート活動】</b></p>	<p>・4項目について担当者ごとのグループをつくり、情報セキュリティの仕組みを話し合わせ、どのような危険性に対応できるのか特徴を整理させた。</p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>A：不正侵入を防ぐ技術 (生体認証システムなど)</p> <p>B：コンピュータウイルスに対する技術 (ウイルス対策ソフトなど)</p> <p>C：情報を安全に送受信する技術 (信号の暗号化など)</p> <p>D：違法・有害情報に対する技術 (フィルタリングソフトなど)</p> </div> <p>・分からないことは互いに話し合ったり、教科書で調べたり、教師に質問したりするなどして、どのような仕組みか伝えるポイントをはっきりさせるように助言した。</p> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>2 自分が担当する情報セキュリティの仕組み ( A ・ B ・ C ・ D )</b></p> <p>・資料のポイントや問いの答えの参考になることを書こう (エキスパート活動)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>・何のために (どのような危険に対するしくみか) ・何をするのか (どのような働きか) など                  他人に見られると大切なデータが流出したり、通信中に盗み見られたりしたとき、他人はその内容を知られないようにするために、情報を暗号化して送信し、情報を読み取られないようにする</p> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;"> <p>★ 情報を読み取られないようにするために ↓ 暗号化する</p> </div> </div>

<p>5 資料の説明を行い、最初に挙げた問題点に対する情報セキュリティをグループで話し合う。</p>  <p><b>【ジグソー活動】</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エキスパート活動で話し合った内容を2分程度で、順番に説明させ、各自が重要だと思うところをワークシートに書かせた。</li> </ul> <div data-bbox="475 264 1193 734" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p><b>3 各パートからのポイントをメモしよう (ジグソー活動)</b></p> <p>A: 不正侵入を防ぐ技術 不正侵入を防ぐために、パスワードをかえる、しもんけんしやうなど</p> <p>B: コンピュータウイルスに対する技術 ソフトのアップデート、ファイルのブロック</p> <p>C: 情報を安全に送受信する技術 情報を暗号化して送信し、情報を読み取らなければならぬ</p> <p>D: 違法・有害情報に対する技術 違法・有害情報を制限、シャットアウトするために、フィルタリングをする</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最初の問いに対して挙げた問題点や危険性に対する対策をグループで話し合わせ、情報セキュリティの方法を根拠とともに発表させた。</li> </ul> <div data-bbox="475 840 1375 1057" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p>(クロストーク活動)</p> <p><b>4 各グループで「問い」に対する答えや問題点・危険性に対する対策をまとめてみよう</b></p> <p>パスワードを変えて、アップデートも情報の暗号化、フィルタリングなどをする。ファイルのブロックも。</p> </div>
<p>7 本時の学習内容を振り返り、次時の学習内容を確認する。</p>  <p><b>【問いに対する最後の自分の考え】</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・授業を振り返り、再度「問い」に対する答えを個別に書かせた。</li> </ul> <div data-bbox="475 1169 1423 1482" style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p><b>5 今日の授業を振り返り、「問い」に対する答えをまとめてみよう</b> (これからネットを利用する時、自分はどうするかを具体的に書いてみよう)</p> <p>いつも、アップデートをあまりしないので、これから始めていきますよ、と思います。 これからは安全に使えるように、今日勉強したことを、じっさいはしてみようと思います。</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最近の出来事から新たな危険性が常にあることを伝え、日頃の情報セキュリティに関心をもたせた。</li> </ul>

本時の考察(○…成果、●…課題)

○ 問いに対する最初の答えを見ると、問題点に気付くことはできましたが、情報セキュリティに関する知識が整理されていないため、漠然としてどのように対策を取るべきかまでは明確に答えることができていません。しかし、クロストーク活動の発表の際には、情報セキュリティの具体的な内容を答えることができるようになりました。例えば、不正侵入を防ぐ技術に関するものでは、「パスワードは英数字や大文字、小文字を混ぜて、工夫して決めるようにすべき」「生体認証システムの機能があれば必ず使った方が良い」「パスワードは定



期的に変更しなければ見破られてしまう」という意見が各グループから出されました。そして、授業のまとめでは、自分の場合はどのような情報セキュリティをするのか、具体的に考えることができました。

- クロストーク活動では、エキスパート活動でまとめた内容が全て大切であると答える内容になっていました。実際には、利用の仕方によって重要度が異なったり、費用の面で選択の仕方が変わったりすることもあるので、条件に応じた安全対策をグループで考えさせる必要もあると考えます。
- エキスパート活動やジグソー活動において情報セキュリティの仕組みをまとめる際には、利用者の視点だけでなく、制作者の視点で安全対策を取ることも考えさせ、プログラミングの学習活動や解の再考の場面とのつながりをもたせる必要があったと考えます。

## エ 検証授業Ⅲ(10 時目)

本時の目標

- ・安心、安全に利用できるチャットにするための工夫や改善ができる。【工夫・創造】
- ・生活の中でインターネットを利用する際、情報セキュリティに取り組もうとする。【関心・意欲・態度】

学習活動	教師の働き掛け
1 前時の学習内容を振り返る。	・前時に学習した情報セキュリティの仕組み(ネットワークの危険性と安全に利用するための仕組み)を確認させた。
2 本時の学習目標と学習の進め方を確認する。	・本時の目標と流れを伝えた。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           安心、安全に利用できるチャットになるようにプログラムを工夫・改善しよう。そして、自分が行う情報セキュリティを考えよう。         </div>
3 動作させたチャットの問題点を考え、ワークシートに記入する。	・制作したチャットを動作させ、プログラムの足りない点を考えさせた。 ・情報セキュリティ上、問題となることを考えさせた。 ・情報モラルや利便性などの面からも問題となることを考えさせた。
4 グループで話し合い、プログラムの工夫・改善の方法を導き出す。	・利用者や制作者(管理者)の立場から、安心、安全に利用できるチャットにするための工夫や改善の方法を話し合わせた。 ・問題点に対する解決の方法を関連付けて考えるように伝え、グループごとにアドバイスをを行った。
5 グループごとに発表する。	・グループの代表者に、2分以内で工夫・改善する方法を根拠とともに発表させた。  ・教師側で作成した情報セキュリティを実装したプログラムを提示し、実際に使わせて、自分たちが考えたものと比較させた。

<p>6 生活の中でインターネットを利用する際に自分が行う情報セキュリティについてまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザ名とパスワードを登録するとサーバ(管理者側)は I P アドレスを自動で取得し、3つの項目で本人確認を行うプログラムであることを説明した。</li> <li>・サーバ(管理者側)には、ログの履歴が表示され、メッセージの内容が記録され、残ることを説明した。</li> <li>・クライアント(利用者側)には、誰のメッセージであるか表示されることを説明した。</li> </ul> <div data-bbox="938 159 1428 922" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div>
<p>7 本時の振り返りと次時の学習内容を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生活の中でインターネットを利用する場面も想起させたり、事前アンケート結果を提示して、知識を得た今の自分と比較させたりした。</li> <li>・学習した情報セキュリティをどのように実践していくのか利用者側や制作者(管理者)側の立場から具体的に考えさせ、いろいろな対策を選び、発表させた。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報セキュリティと情報モラルの定義を確認し、次回は情報モラルを学習することを知らせた。</li> </ul>

本時の考察(○…成果、●…課題)

- 簡易的なチャットプログラムの場合、不特定多数の人がネットワークにつながり、「なりすまし」の問題が起きることが体験でき、安全を確保するためには、IDやパスワード、IPアドレスの必要性やその大切さを理解することができました。また、誰のメッセージか分からないと悪口や嘘を書き込むことができるので、フィルタリングや注意喚起のアラート機能などで身を守る方法についても考えることができました。さらに、普段利用しているSNSと比較して利便性についても話し合うことができ、協働的な活動から様々な問題点と解決策を見いだすことができました。
- 指導時数の制限があるので、検証授業では解決策をプログラムで表現するまでは行わず、教師が作成した情報セキュリティを実装したプログラムを体験するだけになりました。今後は、実際にプログラミングをして、問題点を解決することができるように発展させていく必要があると考えます。

(5) 授業実践における手立ての有効性についての考察

ア 課題解決的な学習を取り入れたプログラミングの学習活動の工夫(解の再考)についての考察

資料 1 は、8 時目に簡易的なチャットを完成させた後、プログラムの問題点を考えた生徒の記述を示しています。資料 1 を見ると、8 時目では、実際にメッセージのやり取りをして感じたことしか考えることができていないのが分かります。

★現在残っている問題点は・・・  
 ・( 入力ミスが起きる )  
 ・( 悪口が送られてくる )  
 などがある。

資料 1 8 時目の生徒の記述

しかし、10 時目に再度、プログラムの問題点を考えた生徒の記述である資料 2 を見ると、安全性(安全面)に加えて、情報モラル(社会面)や利便性(経済面)など様々な視点で問題点を挙げ、その解決策を考えていることが分かります。これは、利用者の立場だけでチャットを考えていたものが、制作(管理)者の立場からもプログラムの問題点に気付くことができている姿であると考えます。

① 制作したチャットプログラムの問題点をあげてみよう

本人がわからない IPアドレスがわが子と認識してしまう  
 悪口やうそが送られてくる メッセージが送れる  
 時間が0分しか経たない ウイルスに感染する・個人情報も送れる

② 問題点を解決するためにどのようなプログラムにしたらよいだろうか、話し合ってみよう

しもん認証をする・IPアドレスを入力させる・IPアドレスを  
 表示する。  
 悪口やうそは消せるようにする、表示がなくなるようにする(フィルタリング)  
 注意メッセージを送る・ログを表示して残す・メッセージの履歴を残す。  
 時間を長く設定する・ウイルス対策ソフトを入れるようにする。  
 情報を暗号化できるようにする

資料 2 10 時目の生徒の記述

8 時目でチャットを完成させて授業を終わらせるのではなく、9 時目に情報セキュリティの学習を行い、10 時目に「解の再考」の場面を取り入れたことにより、情報セキュリティへの理解を深めることができたと考えられます。また、10 時目の評価規準に対する生徒の評価結果は次のようになりました。

A 判定	・利用者 と 制作者 の立場から安全面や社会面、経済面の視点でプログラムの工夫・改善の方法を考え出している。	43% (15/35 名)
B 判定	・利用者側の立場から、安全面や社会面、経済面の視点で、プログラムの工夫や改善の方法を考え出している。	57% (20/35 名)
C 判定	・プログラムの工夫や改善の方法が分からない。	0% (0/35 名)

生徒の記述からは、A 判定の生徒がやや少なく感じますが、グループ活動の話し合いでは、利用者の立場だけでなく、制作者の立場からプログラムの工夫・改善の方法を考えた意見が複数ありました。A 判定に比べて B 判定の生徒が多くなったのは、記述の際に利用者の立場で書いたものが多かったため、記述前の教師の言葉掛けやワークシートの工夫が足りなかったと考えられます。

しかし、プログラミングの学習活動に、情報セキュリティに関する学習を取り入れることは、利用する側だけでなく、制作する側からもプログラムについて考えるきっかけになり、多角的な見方・考え方を育むことができ、情報セキュリティへの理解の深まりにつながると考えます。

イ 課題解決的な学習及び協働的な学習活動の工夫(知識構成型ジグソー法)についての考察

資料 3 は、9 時目の「知識構成型ジグソー法」を取り入れた検証授業において、問いに対する最初の答え①と最後の答え⑤の記述を示しています。資料 3 を見ると、最初の①では、生徒は今までの経験から感覚的などころで答えを出していて、漠然とした記述になっていることが分かります。しかし、最後の⑤では、どのような危険性から安全を確保するのか、具体的な情報

**① 「問い」に対する答えや問題点・危険点などを自分なりに書いてみよう**

パスワードは分かつてくれない方がいい。  
Wi-Fi はあまり使わない方がいい。

**⑤ 今日の授業を振り返り、「問い」に対する答えをまとめよう**  
(これからネットを利用する時、自分はどうするかを具体的に書いてみよう)

- ・Webページのアドレスにある「http(s)」やホームページの表示を見て、暗号化はしているか注意している。
- ・パスワードは生体認証にするか定期的にパスワードを解凍してあげようとする。
- ・ソフトウェアの更新をちゃんとするとコンピュータウイルスに感染しないように気をつけています。

資料 3 9 時目の生徒の記述

セキュリティの内容を記述していることが分かります。これは、ネットワークの危険性を知り、それに対する情報セキュリティの方法を理解している姿であると考えます。

また、9 時目の評価規準に対する生徒の評価結果は次のようになりました。

A 判定	・ネットワークの危険性や情報セキュリティの仕組みについて要点をまとめ、情報セキュリティの必要性を具体的に説明している。	71% (27/38 名)
B 判定	・資料や話し合いから情報セキュリティの仕組みについて要点をまとめている。	29% (11/38 名)
C 判定	・資料や話し合いから情報セキュリティの仕組みについて要点をまとめることができていない。	0% (0/38 名)

C 判定の生徒がいなかったことから、学級全体としては、おおむね学習目標を達成していたと考えます。話し合いにおいては、自分が担当した情報セキュリティについて熱心に説明している生徒ほど、他の生徒の話をよく聴き、質問をする姿が見られ、互いに活発な意見交換ができていたと思います。ワークシートを見ても、4 項目の要点がそれぞれ記述されていて、最後の問いに対する答えも自分の考えをきちんと記述していました。

このことから、情報セキュリティに関する学習に「知識構成型ジグソー法」を取り入れることで、主体的で対話的な活動ができ、情報セキュリティに関する理解を深めることができたと考えます。

(6) 実態調査の結果を基にした手立ての有効性についての考察

アンケート調査による事前と事後の変容

情報セキュリティへの理解が深まったかを事前・事後アンケートの結果から見取りました。

⑤「自分の情報や機器を守るために対策を取っている(気を付けている)ことはありますか」の質問では、「ある」と答えた生徒は事前アンケートでは 36 名中 17 名(47%)でしたが、事後アンケートでは 35 名中 25 名(71%)に増えました。

⑥「どのような対策をとって(気を付けて)いますか」(記述式・複数回答可)の質問では、図 6 のように記述の総数が 23 から 61 に増え、その内容にも変化がありました。



記述の内容を比較すると、事前アンケートでは「使わない、しない」という内容が多かったのですが、事後アンケートでは「対策を取って利用する」という内容に変わっているのが分かります。これは、ネットワークの危険性が分かり、情報セキュリティの仕組みを理解することができたため、具体的にどのような対策を取るべきか記述できるようになったと考えます。

また、記述の中には、「パスワードを更新しました」、「Web ページのアドレスに https や鍵のマークを見るようにしています」など、実際の生活に役立っているという内容も見られました。今後ますます情報端末を利用する機会が増える生徒たちにとっては、有効な実践であったと考えます。

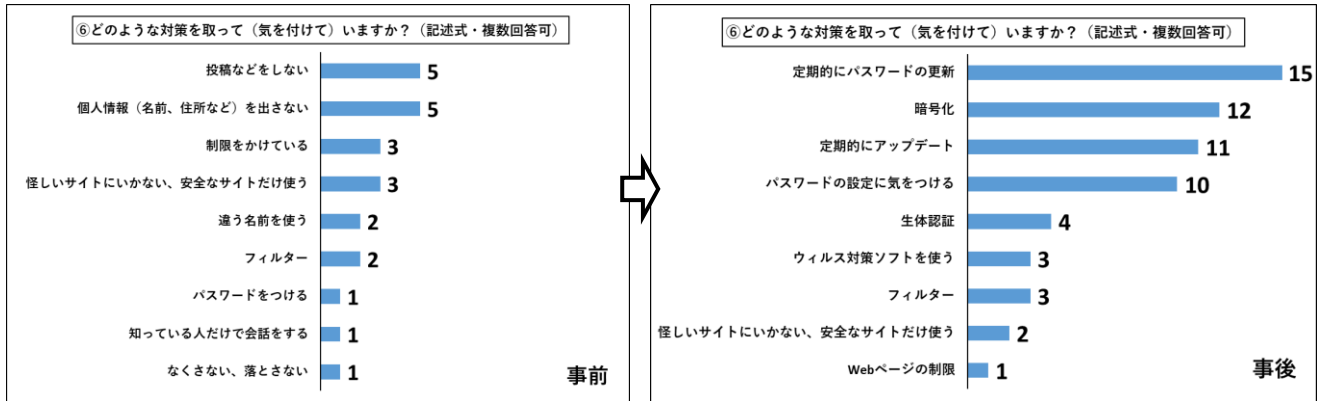


図6 どのような対策を取って(気を付けて)いるかの主な内容

《引用文献》

- (1) 文部科学省 『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』 平成29年7月 p.53
- (2) 文部科学省 『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』 平成29年7月 p.55
- (3) 文部科学省 『中学校学習指導要領』 平成29年3月 p.132

《参考文献》

- ・文部科学省 『中学校学習指導要領』 平成29年3月
- ・文部科学省 『中学校学習指導要領解説技術・家庭編』 平成29年7月
- ・東京大学 大学発教育支援コンソーシアム推進機構(COREF) 『協調学習 授業デザインハンドブック』 平成27年3月
- ・東京書籍 『技術分野 すぐに使える 移行期からの指導計画書・指導資料』
- ・佐賀県小城・多久地区技術・家庭科部会(技術分野) 『全国大会へ向けての発表資料』