

技術・家庭科（技術分野）における 情報セキュリティ授業の実践

多田義男^{1,a)} 辰己丈夫²

概要：学校教育の中では様々な場面で、インターネットを利用して学習する機会が増加している。一方、各家庭でも中学校への進学を機会に、保護者が子どもにスマートフォンを持たせる実態もあり、スマートフォンを持ち始めた中学生が、SNS を利用し、そこから起因とした問題行動も増加している。

そのような中、情報セキュリティについて子どもたちへ伝える機会が充実しているとは言い難い状況がある。本報告は、教育課程における情報モラル教育と情報セキュリティ教育に関する概要をまとめ、技術・家庭科（技術文分野）における「情報の技術」D(1)の授業を通して、インターネット上で自分自身や他者を守るときに、必要な情報セキュリティについての意識を持たせるための授業実践を行いまとめ、整理した。

キーワード：技術・家庭科，情報の技術，SNS，情報セキュリティ，情報モラル，中学生，

1. はじめに

1.1 研究の背景

内閣府「青少年のインターネット利用環境実態調査」（令和3年3月）によるとインターネット接続機器の利用状況では95.8%が「インターネットを利用している」と答え、インターネットの利用時間は回答者の52%以上が1日3時間以上インターネットを利用していると報告している。

また、GIGA スクール構想により中学校では端末を使用して学習する機会が非常に多くなった。

令和7年度には、大学入学共通テストで「情報」が加わることを受け、本校の生徒の中でも「プログラミング学習を学びたい」「情報について学びたい」という意識が年々高くなってきている。

中学生がインターネットに触れる時間が多くなる中で、技術・家庭科（技術分野）における「情報の技術」の授業において情報セキュリティについて理解を深め、何をどのようにすれば安心して利用できるか授業実践を行いその内容をまとめた。

1.2 研究目的と解決したい内容

インターネットやスマートフォンの利用時間や、それらを活用しての学習活動も多くなり、今後も急速に増えていく傾向にある。しかし、学校教育では、子どもたちの心情に迫るような情報モラル教育が多くみられ、どのようにしたらインターネットを安全に活用し、個人情報を守っていくかという視点にたった情報セキュリティ教育を学べる機会が非常に少ないと感じている。

情報セキュリティについてしっかりと学び、正しい知識と技能を身につけていくことは、これからの時代では重要な要素であると考えた。

そこで、中学校技術・家庭科（技術分野）の授業から、どのような視点で考えさせ、実習をすることで子どもたちが情報セキュリティに対しての意識が高まるか、また学んだ知識を活用するために、どのような課題を取り組ませることが必要なのかを、授業の実践を通して明らかにするために、実践結果を整理することを本報告の目的とする。

1.3 報告の概要

本報告の2では、教育課程における情報モラル教育と情報セキュリティ教育について、3では、技術・家庭科（技術分野）におけるD情報の技術(1)の学習過程について、4では、筆者が行った実践についての報告、5では今後の授業計

1 筑波大学附属中学校

Junior and Senior High School at Otsuka, University of Tsukuba

2 放送大学 The Open University of Japan

a) ytada@high-s.tsukuba.ac.jp

画と考察を報告する。

2. 教育課程における情報モラル教育と情報セキュリティ教育について

2.1 中高生を対象としたインターネットトラブル

令和3年警視庁が、都内公立・私立中(2,3年生)高生対象(1~3年生)の4200名を対象とした「青少年のインターネット利用環境実態調査」によると、インターネットによるトラブルが図1のように示されている。特に目立つのは、SNSに関係したもので、中にはSNSで知り合った子と仲良くなり、不快なことを要求された事例も報告されている。

前述したように、教育現場でもインターネットを活用した学習環境が進む一方、SNSに関係したインターネットトラブルの深刻さを考えると、自らの態度で情報社会に参加し情報の諸問題へ適切に対処できる情報モラル教育[7]と情報の機密性、安全性などを確保する情報セキュリティ教育[8]が初等・中等教育における重要な役割であるといえる。

- | |
|-------------------------|
| (1) ネットを利用している中で経験 |
| SNSなどで勝手に写真をアップされた |
| 中学生男子 25.6% 中学生女子 33.9% |
| (2) SNS悪口をかかれた |
| 中学生男子 9.9% 中学生女子 17.4% |
| (3) ネットであやしいサイトにアクセスする |
| 中高生男子 73.3% |
| 中高生女子 90.3% |
| ネットで相手の嫌がることを書き込む |
| 中高生男子 73.3% |
| 中高生女子 90.3% |

図1 青少年のインターネット利用環境実態調査
一部抜粋 警視庁(2021年6月更新)

2.2 学習指導要領の記述

図2に文部科学省「青少年インターネット環境の整備等に関する検討委員会(令和元年1月25日2020)」が、学習指導要領における情報モラル・情報セキュリティに関する中学校の各教科の内容をまとめた。

中学生がインターネットを利用する時間が増加傾向にある中で、図2で示したように、情報モラルについては他の教科等で学習する機会はあるが、情報セキュリティについて学習できる教科は、技術・家庭科(技術分野)だけに限られていることがわかる。令和3年(2021年)度から全面実施の学習指導要領のポイントとして、中学校においては、技術・家庭科(技術分野)においてプログラミングと情報セキュリティに関する内容を充実するように示された。

しかし、技術・家庭科(技術分野)の研究会では、プログラミング教育についての研究発表などは多く目にするが、

国語科「情報の信頼性の確かめ方」
社会科「情報通信ネットワークなどの積極的な活用」
数学科「データの収集と分析」
音楽「知的財産権に触れること」
技術・家庭科:「情報セキュリティの仕組み等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性」
特別の教科 道徳:「情報モラルに関する指導の充実」
総合的な学習の時間:「情報や情報手段を主体的に選択し活用」

図2 文部科学省「青少年インターネット環境の整備等に関する検討委員会」情報モラルに関する小中学校学習指導要領の主な記述より一部抜粋

D 情報の技術

(1) 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解すること。

イ技術に込められた問題解決の工夫について考えること。

図3 中学校技術分野の学習指導要領一部抜粋

情報セキュリティについての教育実践やその報告が少なく、本校での情報セキュリティ教育の授業を3時間の授業計画にまとめ整理した。

2.3 先行研究

佐藤は、「初等・中等教育における情報セキュリティ教育の機能不全または欠落を挙げることができる」と指摘し[6]、現在の学習指導要領を分析した上で、小学校や中学校の指導項目として情報モラルにのみ重点が置かれている現状を批判している。

石原によると情報モラル教育は、「2008年に公示された小学校・中学校の新学習指導要領では総則や各教科等に情報モラルの指導内容が記述されるようになった。これにより、すべての学校、すべての教室で情報モラルの指導が実施されることになる。とりわけ、道徳や学級活動で情報モラルが盛り込まれているのは大きな進歩だと言える。これにより、すべての学級で情報モラルが通常の授業として温度差無く実施されることになるからだ。」[11]と報告している。

学習指導要領に情報モラル教育が盛り込まれたことで、その実践も多くなってきている。しかし、教育現場における情報モラル教育では何をどのように学ぶかは、それぞれの教育委員会へ委ねられており、派遣される外部講師の授業によっては学校間での格差も生じてしまう。また、道徳や学

級活動で情報モラルは盛り込まれたが、学級活動(中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 特別活動編)には情報モラルの記載がなく、担当する教師の力量によっても、温度差も生じてしまう。

塩田真吾・高瀬和也 他は「スマートフォンやタブレットなど様々な端末からインターネットにアクセスできる環境が広がるとともに、インターネット利用に対する不安や情報セキュリティ対策への重要性を指摘し、中学生に「自分ももしかしたらトラブルにあうかもしれない」という当事者意識を促すことを目的とした情報セキュリティ教材の開発を行い、その成果を考察した。[10]

10枚のカード教材を開発し、技術・家庭科(技術分野)の1コマ(50分)の授業でのプログラムを開発した。カード教材の開発には、セキュリティソフト販売の会社と共同開発を行い、授業の事前・事後の情報セキュリティの意識の平均値を研究している。

3. 情報に関する技術(1)の学習過程

学習指導要領に指導項目が明記され、教科指導の中で情報モラルと共に、情報セキュリティについて学習することが明記された技術・家庭科(技術分野)の役割は非常に大きいと考えた。

塩田真吾・高瀬和也 他[10]の研究によるカード教材は体裁もよく作成され、SNSを初めて利用する生徒たちにとっては、非常に効果的な教材である。しかしこのような教材は、どの学校でも簡単に手に入らないものでもあるため、生徒の日常生活の中から、情報セキュリティへの意識が高められることはできないか、と考え3にあげる情報セキュリティについての学習指導計画を考え、実践した。

3.1 情報セキュリティについての学習計画

1時間目	情報通信のネットワーク上のルールやマナーの遵守、危険の回避について理解しよう (授業実践1 情報モラル)
2時間目	情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティに関する技術について主体的に理解しよう (授業実践2 情報セキュリティ1)
3時間目	情報セキュリティの技術の活用について (授業実践3 情報セキュリティ2)

図4 D情報に関する技術(1)の学習計画

本校では、技術・家庭科(技術分野)の学習指導として、1年生の4月から6月までの授業計画で情報セキュリティ対策について重点をおいて計画した。情報と技術の関わりを主体的に理解し、情報セキュリティの技術を、選択・管理、運用する力や、利用場面に応じて適正に活用しようとする態度を育てることを目的として指導計画を立案し実践した。

情報通信機器に関するしくみなどを学習した後に、3時間の計画で図1に示す学習計画で情報モラル及び情報セキュリティについての学習を行った。

3.2 実践時期

- ・2021年5月10日から6月25日
- ・対象学年:中学校1年生
- ・生徒人数205名

3.3 授業実践2-情報セキュリティ(1)

1時間目の授業では、情報通信のネットワーク上のルールやマナーの遵守、危険の回避について理解することを目的に授業を行い、情報化社会の中で誰もが安心して気持ちよく利用するためには、きまりやルール(情報モラル)が大切であることを理解させた。

扱い方を誤ると情報は自分たちの周りの人だけでなく、世界中に発信していることや、SNSを利用して起きるトラブル、加工した写真などを用いたフェイクニュースの事例を紹介する。その上で、情報を発信する際の情報モラルを考えさせた。

情報セキュリティについての事前課題
(1) パスワード構成について (家族へのインタビュー)
(2) 二段階認証など仕組みについて (家族へのインタビュー)
(3) スマートフォンの進化と普及 (調べ学習)

図5 情報セキュリティ(1)の事前課題

1時間目の授業を終え、生徒たちには次の授業までに図5の事前課題について学習してくるよう伝えた。

意図としては、インターネットを様々な場面で利用することは、同時に多くの情報を提供していることに気づかせ、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化等に伴い情報セキュリティに関する技術について主体的に理解させることを目的とした。

授業では、それぞれが調べてきたことを発表させて全体共有を深めた。

なお、パスワードについてなど誤解を招く恐れもある課題のため、自宅で家族の協力依頼文書を添え、次のような事前課題として提示した。

図3に示した技術・家庭科(技術分野)D情報の技術の学習指導要領解説では「情報に関する技術を利用場面に応じて適正に活用する能力と態度を身に付ける必要性、個人認証やコンピュータへの不正な侵入を防ぐことでファイルやデータを守り、通信の機密を保つ情報セキュリティの仕組みについて理解することができるようにする。」(中学校

学習指導要領) [1]とされている。

中学生が実際にインターネットを利用する場面を考えると、アプリケーションソフトを利用する際に、個人認証のためのID・パスワードの登録などをすることはあるが、二段階認証やワンタイムパスワードなどを実際に使う場面はほとんどなく、教科書に掲載されている図や文章から通信の機密を保つ情報セキュリティの仕組みについて理解することは、難しいと考えた。

そこで、社会ではどのように実際に使用されているのかを理解することを目的として図5で示した事前課題を生徒に提示し、授業を実践した。

(1) パスワードの構成について

情報セキュリティの観点からパスワードなどは家族であっても大切な情報である。生徒へ課題を提示する際には家庭へのお知らせで授業の主旨を伝えた上で、授業の目的を丁寧に説明し、パスワードの複雑さ、また文字数の多さなど実際にはどのようなになっているか家族へのインタビューを行わせた。

(2) 二段階認証などの仕組みについて

二段階認証がどのような場面で使われているのかを実際に利用している家の人から話しを聞き、顔認証や指紋認証などがそれにあたり、情報セキュリティの仕組みやその技術についての理解を深めた。

(3) スマートフォンの進化と普及

インターネットの急速な普及によって、私たちの生活ではネットショッピングや金融決済サービスを利用することが多くなった。このようなサービスが普及した背景には、高画質カメラを備えたスマートフォンの進化による顔認証システム、タッチセンサーが可能になったことも大きな理由であると言える。しかし、高性能を備えたスマートフォンは販売価格も高くなり、情報セキュリティ対策の向上はスマートフォンの本体価格は比例しているともいえる。課題の主旨として、自分たちが使用している高性能スマートフォンについて情報セキュリティの観点からその利用について考えることを目的とした。

3.4 授業実践3-情報セキュリティ(2)

学校での授業や生徒たちの生活の中でインターネットを利用し、アプリケーションソフトやコンテンツを利用する際には、それぞれのIDやパスワードを管理しなければならない。またGIGAスクール構想により学校から渡される端末にも、IDやパスワードの設定を求められ、生徒たちは中学校入学と同時に自分自身でそれらを管理しなければならないようになった。

最近では端末やスマートフォンから強度の高いパスワードが自動設定されるなど、自ら考えなくてもよい仕組みになった。

しかし、自動設定によるパスワード管理にはリスクもあり、利用するアプリケーションソフトによってはあまりに

も強度の高いパスワードは必要なのかなど、本来であれば利用者が取捨選択することが必要である。

以上のことを踏まえ、情報セキュリティ(2)の授業では、パスワードの強度について考える授業を行った。

生活の中で、実際に個人情報を守るためにはどのように情報セキュリティの技術を活用すればよいか考えることで、様々な情報セキュリティの技術を的確に扱えるようにした。

4. 授業における学習カードの分析

4.1 学習カードへの記入

3.2~3.4の授業を踏まえて、個人情報を利用する場面において、「情報セキュリティ」で学んだことをどのように活用したらよいかについて図6の内容で学習カードへ記入をさせた。

① 具体的な場面における活用の仕方
 ② ①のように考える際のあなたの思い
 ※ ②の項目は主体的な学びの評価に関係して項目立てをした。

図6 情報セキュリティ(2)の授業課題

4.2 生徒の記述から単語分析

表1 個人情報を扱う場面の一部抜粋

名詞	スコア	出現頻度
スマホ	19.49	43
パスワード	85.91	35
個人情報	36.43	17
アプリ	5.28	17
銀行	19.32	16
line	16.10	10
ロイロノート	97.33	9
パソコン	1.66	8
お金	0.39	7
sns	15.70	5
ネットショッピング	15.60	5
暗証番号	13.67	5
ロイロ	38.58	4
銀行口座	10.88	4

表2 情報セキュリティの技術をどのように扱いたいか

名詞	スコア	出現頻度
パスワード	260.20	76
強化	15.92	21
記号	22.30	9
桁	3.61	7
数字	3.49	7
ロック	2.09	7
設定	0.79	7
使い分け	13.18	6
複雑	2.25	6
スマホ	0.43	6
情報	0.42	6
英	4.02	5
大文字	10.65	4
強固	10.49	4

表3 ①のように考える際の「思い」について

動詞	スコア	出現頻度
守る	15.55	26
使う	0.11	7
使い分ける	9.18	6
防ぐ	3.31	4
盗む	2.01	4
乗っ取る	1.30	3
入れる	0.03	3
できる	0.01	3
なくす	0.42	2
奪う	0.25	2
増やす	0.12	2
合わせる	0.07	2
開ける	0.07	2
付ける	0.04	2
忘れる	0.02	2

生徒が情報セキュリティの授業を受け、どのようなことを理解したかを、ユーザーローカル テキストマイニングツール (<https://textmining.userlocal.jp/>) [7]による分析で文章中に出現する単語の頻出度を表にした。

- ・スマホは重要にしている個人情報を守りたい
- ・大量の個人情報を守りたい
- ・使いやすさと個人情報を守ることを両立させたい
- ・安全にパソコンを使いたい
- ・経済性、使いやすさからパスワードは使い分けの方がよい
- ・個人情報の重要度でパスワードは使い分けられる

図7 生徒が記入したパスワードについての思いについての反応 一部抜粋

表1 から生徒が情報セキュリティの学習で学んだことを使う場面は、スマートフォンやアプリケーションソフトを扱うときのパスワードや、SNS を使うときに活用すると考えていることが読み取れた。

表2 ではパスワードの扱いをどのように扱うかということに対して、複雑に構成して強化したり、自分の情報が漏洩しないために、スマートフォンをロックしたり、設定や使い分けという単語が多く出現している。このことから、記号や大文字なども入れることでパスワードの構成なども理解して、運用・管理していこうとする思いをもっていると考えられた。

表3 は、①の具体的な場面における情報セキュリティ活用の仕方を考え、なぜそのように考えたか「思い」や「願い」を書かせた。記述させる意図は、主体的に学習に取り組む態度の評価について研究するために設けた項目であるが、生徒の回答から、情報セキュリティの学習を受けたことでどのように考えたかを読み取ることができた。

4.3 生徒の記述から単語分析

図7は授業で学んだパスワードの構成における知識や情報セキュリティに関する技術を今後どのように生かしていきたいかを記述させ、分析をした生徒記述の一部である。

4.4 学習カードの実践から明らかになったこと

- (1) 生徒が情報セキュリティの技術について学んだことについて活用したいと考えている場面は、自分が使用しているスマートフォンに収められている個人情報を守りたいと考えたことが表1・表2の分析からわかった。
- (2) 色々な場面で設定を求められるパスワードの設定は自分でよく考え、個人情報の内容によって使い分けをして使いわけることを考えてもよい、と表3や図7の記述を分析したことでわかった。

5. 今後の授業計画について

インターネットを利用して様々な場面で活用していくためには、情報セキュリティを意識させることがとても重要である。今回の実践は、パスワードの大切さに絞った授業実践となっているが、ほかにも個人情報の管理や、発信するときなどの情報セキュリティについて様々な観点での検討も必要である。

5.1 生徒記入のワークシートの電子化

今回授業後に記載させたワークシートはプリントを配布して回収・分析を行った。

本来であれば、生徒が使用している端末へ送信して、回収することで正確な情報が得られる。しかし、GIGA スクール構想で進められた一人 1 端末が、年度の初めに間に合わず、プリント配布となってしまった。

次年度は電子化を進めることで、生徒の反応などを年度毎に回収と分析を行い、変容が追えることが大切になる。継続して研究を深めていくためには、授業を受けた生徒の反応を電子データとして管理して蓄積していくことが重要であると言える。

5.2 SNS 生徒の実態調査

生徒間のインターネットのトラブルの原因には、前述のように SNS を利用して起きているものが多い。しかし、生徒が利用している実態は、なかなか見えてこない。次年度は授業前・後にアンケート調査を行い、生徒の意識や利用方法などを分析し、生徒の実態に沿った授業計画を作成したい。

5.3 SNS を利用していく中で加害者にも被害者にもならないための教材開発

この数年、海外だけではなく日本国内でもフェイクニュースや誤った情報が多く流れるようになった。また、利用者の中にはその内容や信ぴょう性などを確認せずにリツイートをしたり、自ら発信してしまい後に他者を傷つけてしまったり、大きな事件に発展してしまうこともある。

生徒たちが日常使用している SNS (LINE, Twitter, Instagram) などで、誤情報などを見抜ける力を養う教材を開発したい。

参考文献

- [1] 文部科学省：“中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 技術・家庭編”，開隆堂出版株式会社（2018）。
- [2] 文部科学省：“中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 特別活動編”，（2018）。
- [3] 内閣府 “青少年のインターネット利用環境実態調査”（令和 3 年 3 月）<https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/r02/net-jittai/pdf-index.html>
閲覧日 2022 年 1 月 16 日
- [4] 警視庁：“インターネット・スマートホン等のトラブルから子どもたちを守るために”：（令和 3 年 6 月）
https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/higai/kodomo/survey_h26.html 閲覧日 2022 年 1 月 16 日
- [5] 文部科学省 “情報モラル教育について”（令和元年 12 月 23 日）https://www.soumu.go.jp/main_content/000662206.pdf

- [6] 佐藤謙二 「IT リテラシー教育の一環としての情報セキュリティ教育の要件について」 国士舘大学紀要情報科学 (37), 2016, pp.7-18
- [7] AI テキストマイニングユーザーローカル “テキストマイニングツール” <https://textmining.userlocal.jp/>
閲覧日 2022 年 1 月 16 日
- [8] 文部科学省 “「教育の情報化」に関する手引検討案 第 5 章情報モラル教育”
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/056/shiryo/attach/1249674.htm 閲覧日 2022 年 2 月 15 日
- [9] 総務省：“情報セキュリティって何？ | はじめに | 国民のための情報セキュリティサイト”
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/index.html 閲覧日 2022 年 1 月 16 日
- [10] 塩田真吾・高瀬和也 他 “当事者意識を促す中学生向け情報セキュリティ教材の開発と評価 - 「あやしき」を判断させるカード教材の開発” 2018
https://www.jstage.jst.go.jp/article/konpyutariyoukyouiku/44/0/44_85/_pdf/-char/ja 閲覧日 2021 年 8 月 16 日
- [11] 石原一彦 「情報モラル教育の変遷と情報モラル教材」 岐阜県聖徳学園大学紀要, 教育学部編, 2011, pp.101-116