

生活や社会を見つめ、主体的に問題を見いだして課題を設定し、解決できる生徒の育成

D（２）生徒の思考に合わせた問題解決の工夫を通して

茨城県教育研究会 家庭・技術・家庭教育研究部第４分科会
守谷市立愛宕中学校 田中 浩之

１ はじめに

人工知能（AI）の発展が社会のニーズに合わせて短期間で急激に進み、私たちは、生成 AI 等を活用して新たな価値を生み出しやすくなった。また、学校現場においても全国で生成 AI を活用した授業実践が行われ、学びの在り方も大きく変わろうとしている。生成 AI を活用することで、生徒は与えられた問題を容易に解きやすくなったと言える。しかし、これからの時代を生きる生徒には、単に問題を解決するだけでなく、自ら主体的に問題を発見した上で、技術を用いて問題を解決する力を育成することが重要になってくる。

中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説技術・家庭編の目標（2）では、「生活や社会の中から問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、実践を評価・改善し、表現するなど、課題を解決する力を養う」と示されている。また、本県の研究部では、現在の生活や社会情勢を客観的に捉えつつ、どのような社会になってほしいか明確な願望を抱き、その変化に主体性をもって関わろうという態度を身に付ける必要があると考え、研究主題を「生活や社会を見つめ、よりよく課題を解決できる生徒を育成する技術・家庭科教育」としている。今後の社会の構築を担う生徒の資質・能力を育むためには、自ら問題を見いだし、課題を設定し解決する力を身に付けられる学習活動が求められる。

これらを踏まえ、本県県南地区では、D 情報の技術（2）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る問題の解決（以後「D（２）」）における研究を行うために、県南地区教員 45 名、中学校 41 校の 2・3 年生の生徒 1,482 名に事前アンケートを行った。教員へのアンケート結果を表 1 に表す。その結果、D（2）の授業時間数は平均 6.1 時間であり、その中でも課題設定にかけるは平均 1.9 時間であった。また、課題設定の方法については、教員が提示した課題を解決させたり選択させたりする学校が半数以上あることが分かった。この結果から、授業時間数の設定と課題設定の方法に課題があり、D（２）における授業時間数を増やし、

生徒自らが技術の見方・考え方を働かせて課題設定を行う学習過程への転換が必要不可欠であると考え

表 1 D（２）における教員アンケート結果

【質問項目 1】 「D（2）」の授業は何時間で実施していますか。					
時間数	1～2	3～4	5～6	7～8	9～10
校数	4	10	11	14	7
【質問項目 2】 「D（2）」の課題設定には何時間授業で使用して決定していますか。					
時間数	1	2	3	4	5
校数	22	12	7	3	2
【質問項目 3】 「D（2）」の課題設定はどのように決定していますか。 (複数回答可)					
課題設定の方法について					校数
・教員が課題設定をしている。					18
・教員が課題設定の選択肢を提示し、生徒が選択している。					11
・生徒個人で課題設定をしている。					22
・ペア活動で課題設定をしている。					7
・グループ活動で課題設定をしている。					22

(令和 5 年 8 月実施 県南地区技術科教員 45 名)

表 2 D（２）の学習後生徒アンケート結果

【質問項目】 自分が制作した製品やアプリをよりよくするために必要なことがあれば選択してください。	
選択項目	生徒
・異なるプログラム言語を使用できる環境	23.5%
・複数のプログラム言語を選択し、使用できる環境	30.0%
・制作に対する授業時間数の増加	32.3%

(令和 5 年 10 月実施 県南地区中学校 31 校 1,482 名)

次に生徒へのアンケート結果を表 2 に表す。D（２）を学習した生徒に、制作したアプリをよりよくするために必要なことを聞いたところ、異なるプログラム言語を使用できる環境や、複数のプログラム言語を選択し、使用できる環境、制作に対する授業時間数の増加が意見として挙げられた。このことから、生徒は、十分確保された時間の中でさまざまな問題解決をするための手段を増やすことを希望し

ていることが分かる。

以上のことから、授業時間を増やし、生徒の思考に合わせて問題解決の方法を自由に選択できる学習環境を用意することで、生徒が主体的に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を目指し、本研究主題を設定した。

2 研究仮説

- | |
|---|
| (1) 問題解決の時間を十分に取、問題発見の場面の指導を充実させれば、主体的に問題を見いだして課題を設定し、解決しようとする態度が身に付くだろう。 |
| (2) 問題解決を行うためのプログラミング言語を複数学習すれば、生徒は自分の思考に合わせて言語を選択し、工夫しながら問題を解決する力が身に付くだろう。 |

3 研究の内容

(1) 題材について

① 題材設定の理由

本実践は第2学年の後半に実施するため、地域社会から社会全体へと視野を広げた問題解決ができるようにする。そこで、題材名を「災害時の避難所で使用するアプリの制作」とし、自分の学校が避難所になった時の問題という地域の視野だけでなく、日本各地で起きている避難所全体の問題について視点を広げることができるようにした。それぞれの問題把握できる資料を提示し、生徒が問題を見いだす際に様々な視点から検討できるよう工夫した。提示した資料を表3に示す。

表3 提示資料について

地域の問題を把握できる資料 【守谷市災害ガイドブック】 防災行動計画の手順及び5段階の警戒レベル、非常持ち出し品リスト、様々な災害に対する対応方法を記載 【守谷市ホームページ 防災のページ】 ハザードマップ、浸水シミュレーションが掲載
社会の問題を把握できる資料 【災害時に避難所の様子がわかるニュース動画】 ・「ストレスが溜まって暴力的な言葉」 ・「能登半島地震・何かできることは…」 ・「支援物資の受発注をITで効率化」 ・「避難所でエコノミークラス症候群の検査」 【内閣府が作成した避難所チェックシート】 避難所のスペース、避難所の運営体制・運営ルール 暴力防止・安全の確保、衛生環境・感染症予防、在宅避難者を含む指定避難所以外の避難者への支援についてチェック項目が記載

② 題材計画について

題材計画を表4に示す。第3～7時では、基礎的な技術の仕組みを学習した後、特徴の異なるプログラミング言語を学習する。このことで、アプリを作るために必要な知識や技能を身に付けるだけでなく、

問題解決の方法の選択肢を広げることができる。また、第8・9時では、ショッピングサイトのプログラムを調べる。ここでは、デジタルコンテンツの制作者の思いだけでなく、目的に応じて適切なプログラミング言語を選択することで、問題をよりよく解決していることに気付くことをねらいとしている。なお、第2次の学習は、十分に問題解決の活動を行えるようにするため、県南地区の平均授業時間数よりも多い8時間とした。

表4 題材計画

次	時数	学習活動・内容
1	2	・情報の技術の原理・法則、仕組み、基礎的な技術の仕組み及びモラルの必要性
	5	異なる特徴をもつプログラミング言語の学習 ★ねそプロ「Web サイトを作ろう」を用いて、ネットワークのやり取りの学習 ★スモウルビーを用いて、チャット機能のプログラム制作からサーバとクライアントの関係性、安全性について学習 ★ストレッチ3のAI画像認識のプログラム制作から、AI技術の基礎的な仕組みと安全性について学習
	2	・情報の技術のプログラムに込められた問題解決の工夫
2	2	・災害時の避難所で使用するアプリ制作のための、問題を見いだし課題設定をする。
	6	・課題の解決策を構想し設計をする。 ・プログラム制作、デバッグ作業を実施する。 ・同じプログラム言語を使用している生徒同士アドバイスやデバッグ作業を実施する。
3	1	・これからの情報の技術

(2) 授業実践の内容

① プログラミング言語の選定

本研究では、第2学年150名に対し令和5年11月から実践した。生徒が多様な課題を設定することを想定し、ビジュアルプログラミング言語の「ねそプロ」、「スモウルビー」、「ストレッチ3」を学習することとする。主な特徴を表5に示す。

表5 プログラム言語の特徴と活用例

ねそプロ	○簡単にホームページを制作できる ○ボタン選択、文字入力で画面切り替えが可能 【授業後に生徒から出たアプリ例】 ・ホームページ・天気予報・クイズ ・健康チェック・占い・アンケート・〇〇診断
スモウルビー	○メッシュ機能で繋いだコンピュータ同士でメッセージ送受信ができる ○文字、音声、スプライトの動きを操作できる 【授業後に生徒から出たアプリ例】 ・チャットアプリ・グループチャット・意見箱 ・遠隔道案内アプリ・セキュリティアプリ
ストレッチ3	○ティーチャブルマシンで覚えさせた画像データを認識できる ○文字、音声、スプライトの動きを操作できる 【授業後に生徒から出たアプリ例】 ・顔認証セキュリティアプリ・防犯アプリ ・距離計測・手話翻訳・道案内地図

学習の目標	災害で避難してきた人が安心して過ごすためにはどのようなシステムが必要だろうか。
★避難所で発生・想定される問題① どこに何があるか/分からない 場所も把握できない 解決するために使用するプログラム言語は (ねろプロ) 理由は... 避難所のホームページをみても、どの部屋に何があるかわからない。避難所に来たばかりの人には、避難所の場所や設備がわからない。避難所情報を知りたい。避難所に来たばかりの人には、避難所の場所や設備がわからない。 ★避難所で発生・想定される問題③ 自分の家族や友達の安否や どこにいるか/連絡手段がない 解決するために使用するプログラム言語は (スワッチ) 理由は... 地域の人の情報をあらかじめ入力しておいて、家族や友人の安否を確認できる。避難所に来たばかりの人には、避難所の場所や設備がわからない。	★避難所で発生・想定される問題② 不安なときや辛いときがあったときに 相談したい (知らない人だから) 解決するために使用するプログラム言語は (スモウルビー) 理由は... 不安なときや辛いときがあったときに、知らない人から話を聞ける。避難所に来たばかりの人には、避難所の場所や設備がわからない。 ★避難所で発生・想定される問題④ 他の地域の情報や災害情報も 分からない。天気予報なども知りたい 解決するために使用するプログラム言語は (ねろプロ) 理由は... ニュース番組のホームページや災害や天候を中心に情報を得る。

サンプルプログラムを実行して特徴を理解するだけでなく、それぞれの言語で制作可能なアプリについてグループで検討する活動を取り入れ、実社会との繋がりについて考える時間も設定した。

② 問題発見・課題設定について

図1は問題を発見する場面で使用したワークシートである。多くの問題を見いだせるようにするために、ワークシートを4分割にした。ここでは、提示資料や調べ学習をもとに、起こりうる問題や避難所を利用する対象者、問題を解決することができるプログラミング言語について検討するようにした。このことで、問題を具体的に示すことができ、問題解決の見通しをもちながら検討できるようにした。さらに、グループで共有することで、見いだした問題が同じであっても、異なるプログラミング言語で解決方法やアプリの利用目的が変わることも確認でき、幅広い解決方法を考案することができるようにした。

③ 解決策を構想する場面について

情報の技術の見方・考え方を働かせ、地域や全国の避難所で使用してもらえるアプリを開発させるために、テーマを「市役所職員としてアプリを提案しよう」とした。図1で取り組んだワークシートを基に、解決したいと思う問題を選択し、個人で解決策を構想した。その際、第8・9時で気付いた情報の技術の見方・考え方を働かせ、解決策の構想に最適なプログラミング言語を選択するよう助言した。構想がまとまった後にグループで発表を行い、意見を交換することで、新たな発想や工夫に気付き、構想を修正する活動を行った。

④ 制作について

パソコンかタブレット端末を選択してプログラムを制作し、自ら選択したプログラミング言語が構想のとおり動作するか確認した。制作の途中には、ペアでデバッグに取り組ませ、生徒の学習意欲が低下しないようにした。

⑤ 改善、修正について

制作したプログラムの改善について、考えやすくするため、制作者以外の生徒にアプリを実行させる。使用させる前に、制作者は使用方法を動画にまとめ、デジタルワークシートで示すことで、制作者の意図を読み取りやすくした。プログラムを実行後、解決策の改善点やプログラムの最適化について、他の生徒の意見を検討することで、客観的に考えられるようにした。

4 結果及び考察

(1) 主体的に問題を見だし課題を設定し、解決しようとする態度に関して

本研究の題材終了後に行ったアンケート結果を表6に示す。

表6 本研究の題材での調査

プログラミングの技術を学習して、問題解決をするためのよりよい製品（アプリ）を作りたいと思いますか。				
選択肢	よく思う	思う	あまり 思わない	全く 思わない
事前	34.5%	51.4%	12.7%	1.4%
事後	46.9%	46.2%	7%	0%

(令和5年10月、令和6年5月実施 守谷市立愛宕中学校 143名)

その結果、質問項目に対し、肯定的回答は 85.9%から 93.1%に増加、否定的回答は 14.1%から 7%に減少した。また、授業終了後に記入したワークシート

には、「プログラムは人の生活がよりよくなり、社会に貢献していると感じ、社会と密接に関わっている。これからは私もプログラミングを使って誰かのために課題を見つけて解決できるから、普段の生活で課題を見つけて何ができるかを考え、実践したい」など、新たな問題の解決に対して意欲的な記述が複数あった。

このことから、授業時数の増加や複数のプログラミング言語を学習するなど、題材全体において生徒が解決したいと思う理想のアプリ開発ができる環境を整えたことが、問題解決の態度形成に効果的であったと思われる。

(2) 課題を解決する力の育成に関して

生徒に自ら課題を設定することができるか聞いたところ、肯定的回答は 86%であった。表 7 より、生徒は問題解決するために、プログラム言語を自由に選択していた。同じようなアプリであっても、異なるプログラミング言語の特徴を生かしたアプリを制作することができ、生徒の思考を生かした問題解決が展開できたことを確認できた。

表 7 自ら見いだした問題解決アプリ

	生徒が見いだした問題の例
ねそプロ	避難所案内(11) 健康チェック(18) 障害者を学ぶための学習支援(1) 支援物資到着予定関係(4) 物資必要品アンケート(4) 被災地情報ニュース HP(5) アレルギーチェック表(2) ストレス度診断(2) ボランティアオンライン学習(1) 防災関連のホームページ(8) 暇つぶしクイズ(4) 生徒向けオンライン学習(1) 避難スペース割振表(2) 暗証番号システム(1)
スモウルビー	チャット(21) 相手(ボランティア)の居場所を知るためのシステム(2) 遠隔医療通信(翻訳機能付き)(4) 避難所関係者チャット(4) 物資・スペース管理(7) 翻訳付きチャット(3) 避難所地図案内(1)
ストレッチ 3	地図(物資場所)案内(11) 顔認証防犯システム(6) ストレス感知(4) ピクトグラム翻訳(6) 手話翻訳システム(3) 医療関係支援(3) 防犯システム(2) 物資・スペース管理(4) 風呂・トイレ空き状況(2) アレルギーチェック機能(1) ゲーム(1) 人数チェック(1)

※守谷市立愛宕中学校 150 名の内、() は取り組んだ人数

生徒が制作したアプリに働かせた情報の技術の見方・考え方を表 8 に示す。生徒は、社会からの要求を踏まえた上で、50 名以上が使いやすさやデザインの分かりやすさについて思考した。具体的には、トップ画面に戻るためのボタンやトーク履歴を表示させる機能の設定をしたり、コンピュータに不慣れな高齢者や子供、身体障害のある方、ボランティアに参加する人、また、図 2 で示したとおり外国籍の人など利用者が使いやすくなるような工夫を取り入れたりした。

表 8 アプリ制作で働かせた見方・考え方の例

- ・社会からの要求に関すること (150)
- ・使いやすさ (機能) に関すること (59)
- ・デザイン性に関すること (52)
- ・ユニバーサルデザインに関すること (50)
- ・情報セキュリティに関すること (26)
- ・安全性 (情報モラル) に関すること (2)
- ・省エネルギーに関すること (1)

※守谷市立愛宕中学校 150 名の内、() は生徒延べ人数

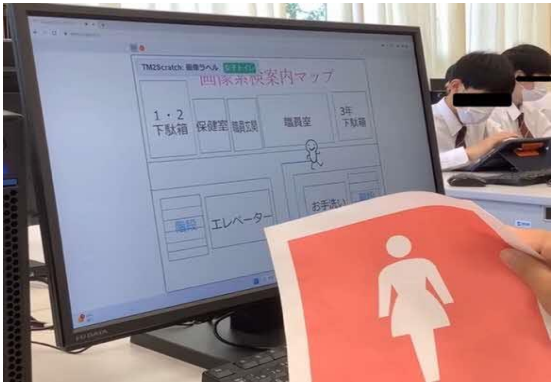


図 2 外国籍の人のためのピクトグラムを読み込ませ道案内をするアプリ

授業終了後のワークシートには、「自分ではわからなかった社会からの要求に気付けた」や「気軽にメッセージを送れる反面、危険なので安全な仕組みが必要」、「利用者の目線で考えると、使いやすくなる」などの記載があった。十分な時間の中でデバッグしながらプログラムを試行錯誤することで、ユーザの視点に立って解決策の最適化を図りながら、工夫して問題を解決する力が身に付いたと考えられる。

5 おわりに

本研究では、学習時間を増やし特徴の異なる 3 つのプログラム言語を学習することで、問題解決の幅を増やすだけでなく、主体的に問題を解決しようとする態度と見方・考え方を働かせながら課題を解決する力を身に付けることができたと考えられる。

今後の課題として、D 情報の技術の授業時間数が増えたことで、他の内容の授業時間数を再検討し、3 年間の題材計画を見直す必要がある。

また、避難所という同じテーマで D (3) も学習すると、問題となる状況を想像しやすくなり、スムーズに問題発見・課題設定を行えると考えられる。ここでは、避難所の利用について実際に市役所職員や避難所を利用したことのある一般市民にインタビューするなど、社会からの要求を探究し、実感を伴った問題解決を進める必要がある。

6 参考文献

- (1) 中学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説
技術・家庭編 文部科学省