

令和2年度 中学校教育研究会

技術・家庭科（技術分野）学習指導案

指導者 北信教育事務所指導主事 松坂 真吾 先生
共同研究者 信州大学教授 村松 浩幸 先生
日時 令和2年7月20日（月） 第4校時
授業学級 2年C組（41名）
授業会場 パソコン室
題材名 「一歩進め、アルゴリズム更新！」
授業者 高野 健人

1	本質に迫る生徒の姿	1
2	テーマ	1
3	テーマ設定の理由	1
4	題材名・学年	1
5	題材の目標	1
6	「社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力」を高めるための手だて	2
7	教材化	2
8	題材展開	5
9	本時案	6
10	資料	7

信州大学教育学部附属長野中学校 技術・家庭科
研究者 高野健人 小林里美

1 本質に迫る生徒の姿

よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造する生徒

2 テーマ

社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力を高める指導の在り方

3 研究テーマの設定理由

本校技術・家庭科では、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造する生徒の姿を目指している。この姿を具現するために、社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力を高める必要があると考えている。

『Fuzoku ベジタブルファーム』で考える農業問題（令和元年 11 月・1 年）では、栽培方法を根拠をもって決め出す学習を構想した。そこでは、栽培方法の組み合わせに着目してメリット・デメリットを比較し、栽培方法を練り直す活動を位置付けた。その中でE生は、五つの視点のうち、「コスト」と「生産効率」という二つの視点に比重を置いて栽培方法を練り直した。そして、天候や時間帯によってLEDを使い分ける「人工光&太陽光型水耕栽培」を行うと決め出した。このE生の姿を本校技術・家庭科は、根拠をもって栽培方法を決め出すことができた姿と捉えた。このことから、栽培方法を根拠をもって決め出す学習において、複数の視点を基に、その関連性や兼ね合いに着目して、技術改善の効果を比較する活動を位置付けることは、社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力を高めることに有効であることが見えてきた。

一方で、題材末において農業政策課の方から「LEDの赤と青の光は消費者にとってイメージが悪い」とコメントをもらったE生は、消費者への理解をさらに深めた上で、栽培方法を決め出す必要があったことに気付いた。このような姿が見られた背景には、自分のイメージのみを根拠に消費者像をもってしまったことがあると考える。このことから、学びの過程の中で消費者の反応に実際に触れる機会を設け、それを学びに生かしていくことができるような手だてを究明することで、社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力をさらに高めていくことができるのではないかと考えた。

そこで「一歩進め、アルゴリズム更新！」において、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ（以降、チャットボット Pro と表記する）を使用し、最適な情報発信プログラムの制作をする学習を構想する。そこでは、複数の視点を基にしたプログラムの検討を、身近な人への実装を繰り返しながら行う活動を位置付ける。そして、複数の視点に折り合いを付けながら、プログラムを再検討する活動を位置付ける。このような学習によって社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力を高めることで、よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、生活を工夫し創造する生徒の姿の具現に迫ることができるのではないかと考え、本テーマを設定した。

4 題材名・学年 「一歩進め、アルゴリズム更新！」・2年生

5 題材の目標 ※【 】内は、学習指導要領との関連を指している

(1) 知識及び技能 【D (1)、(2)、(4) ア】

生活や社会で利用されている情報の技術について基礎的な理解を図り、それらに係る

技能を身に付ける。

(2) 思考力、判断力、表現力等 【D (1)、(2)、(4) イ】

生活や社会の中から情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決することができる。

(3) 学びに向かう力、人間性等

よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身に付ける。

6 「社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力」を高めるための手だて

- ・最適な情報発信プログラムを制作する学習において、複数の視点を基にしたプログラムの検討を、身近な人への実装を繰り返しながら行う活動を位置付ける。(題材)
- ・ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを見いだす学習において、複数の視点に折り合いを付けながら、プログラムを再検討する活動を位置付ける。(本時)

7 教材化

(1) 題材に寄せた教材化

① チャットボット Pro を扱う価値

本題材において「チャットボット Pro」を扱う価値について、本校技術・家庭科では、主に次の2点を挙げる。

第1は、情報発信を行う上で扱えるメディアが多く、プログラムの自由度が高いことである。本題材では、プログラムの制作を行っていく中で、ターゲットとしたユーザーに対してどのような情報発信が最適なのか、班で見いだしていく場面が予想される。そのような場面において、チャットボット Pro の特徴の一つである自由度の高さにより、適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする態度が育まれると考える。

第2は、ユーザーからのレビューや利用履歴等の蓄積ができることである。本題材では、ユーザーとのやりとりを蓄積し、分析する。特に利用履歴においては、ユーザーがどのような順序でプログラムを利用したのかが可視化されている。そのため、自分が予想したユーザーの反応と実際との違いに気づき、多面的に検討していく中で、視点同士の折り合いを付けた最適な解決策を考えることができると考える。

② 最適な情報発信プログラムを制作する学習において、複数の視点を基にしたプログラムの検討を、身近な人への実装を繰り返しながら行う活動を位置付ける

上記の活動を次のように展開していく。

ア プログラムの制作において大切にしていこう視点を確認する

第1時、教師は、SDGs に関する学習内容の発信を願う生徒に (資料)、チャットボット Pro を紹介する。これに対して生徒は、「無人でも様々なメディアを使った情報発信ができる」「SDGs を知ってもらおうきっかけになる」といったチャットボット Pro の魅力に気づき、チャットボット Pro を使った情報発信を行いたいと願うだろう。それと同時に、そのような願いをもった生徒は、「どのように情報を示せば、多くの人に SDGs

を適切に伝えることができるのか」といった疑問をもつと考える。そこで教師は、そのような生徒の疑問から題材の学習問題「どのようなプログラムにすれば、より多くの人に情報を適切に伝えられるのだろうか。」を設定し、今後の学習の見通しを確認する。

第2～3時、教師は、基本的なプログラムのアルゴリズムを確認する。これにより生徒は、チャットボット **Pro** で情報発信をするための基本的な知識・技能を身に付ける。

第4～6時、生徒は、自分たちが総合的な学習の時間で追究を進めてきた学習内容を「伝えたいこと」としてまとめ、それをチャットボット **Pro** で表現するために、班で協力しながら制作を行う。そして、制作を進めていく中で生徒は、「自分たちのプログラムを早く多くの人に使ってほしい」と願うだろう。それと同時に「自分たちが制作したプログラムは、より多くの人に適切に伝えられるものになっているのだろうか。」といった疑問ももつだろう。そこで、教師は、チャットボット **Pro** を開発した信州大学の技術科研究室の学生たちに、制作したプログラムを評価してもらうことを提案する。

第7時、教師は、学生からのコメントを紹介する。生徒は、このコメントから、「不具合があるとレビューを回収することができず、ユーザーも使用できない。」「ユーザーに情報を伝えるためには、もっと使いやすく、分かりやすい表現にする必要がある。」などといったことに気付くだろう(図1)。教師は、このような気付きを生徒と共に整理する中で、プログラムの制作において大切にしている視点(表1)を確認する。



図1 コメントからの気付きの様子の例

表1 プログラムの制作において大切にしている視点とその具体の例

視点	処理の簡潔さ	分かりやすさ	使いやすさ	不具合
具体	<ul style="list-style-type: none"> 重複処理の有無 プログラムとデータの分離 デバッグしやすさ エラーの見つけやすさ データ量の軽減 	<ul style="list-style-type: none"> 文章 図 グラフ 	<ul style="list-style-type: none"> 文字入力 数字入力 マウス操作 	<ul style="list-style-type: none"> レビューの回収 操作中に動作が停止しない 入力から関連のない情報が出力されない

イ プログラムの検討を、身近な人への実装を繰り返しながら行う

第7時の追究の中で、「多くの人に情報発信するには、対象によって表現を変えた方がよい。」などと、ターゲティングの必要性に気付く生徒が出てくると考える。これを教師は全体に共有することで、生徒は、「どのような表現方法が各対象に適しているのか」と疑問をもつと考える。そこで、教師は、学習問題「ターゲットとしたユーザーへ最適に情報発信するにはどのようにしたらよいのだろうか。」を設定し、プログラムを一般の大学生や本校1学年の生徒(以降、中学1年生)に実装することを確認する。

第8・9時、生徒は、プログラムの改善及び修正を行い、制作したプログラムの実装に向かおうとするだろう。このような生徒に対し、教師は、プログラムをさらによりよくするために、どのような観点でユーザーにプログラムをレビューしてほしいか問う。生徒は、『『分かりやすさ』や『使いやすさ』、『不具合』を見てほしい』『『分かりやすさ』で言えば、文章に添えた図や画像が有効であった、まあまあ有効であった、有効とは言えないというような内容にすればよいのではないか。』などと、第7時に確認したプログラムの制作における視点を観点とすることや、各視点の具体で挙がっていた

ことを評価の内容とすることなどを求めるだろう(ユーザーにレビューを求められない「処理の簡潔さ」は除く)。さらに、そのような視点の基で制作したプログラム全体から、SDGs 自体が伝わったかを、生徒は気にかけるだろう。これらの生徒の姿を基に教師は、4 観点とその項目を生徒と共に確認する(表2)。

第10～14時、生徒は、他の班や一般の大学生、中学1年生からのレビューや利用履歴等を分析することにより、フローチャートやプログラムの再構成をしたり、デバッグを行ったりしていく。その中で生徒は、視点に何度も立ち返りながら、最適な情報発信プログラムを制作することができると思う。

表2 レビューの観点表の例

	評価の観点	大学生 20人	中1生 40人
SDGs について	☆3 SDGsについてよく分かった	人	人
	☆2 SDGsについてまあまあ分かった	人	人
	☆1 SDGsについてあまりよく分からなかった	人	人
使い やす さ	☆3 特に不便なく操作できた	人	人
	☆2 すこし操作に戸惑ったところがあった	人	人
	☆1 操作方法が分からなかった	人	人
分か りや すさ	☆3 文章に対するメディア(画像、音声、動画)が工夫されていてとてもイメージしやすかった	人	人
	☆2 文章に対するメディアが工夫されていてまあまあイメージしやすかった	人	人
	☆1 文章に対するメディアが工夫されていなくてイメージしづらかった	人	人
不具 合	☆3 動作の不具合がなかった	人	人
	☆1 動作の不具合があった	人	人

(2) 本時に寄せた教材化

ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを見いだす学習において、複数の視点に折り合いを付けながら、プログラムを再検討する活動を位置付ける

前時(第11時)、教師は、中学1年生のレビューや利用履歴等を紹介する。生徒は、「大学生の反応と大分違っていた。中学1年生のことをよく分かっていなかったのかもしれない。」などと、一般の大学生との反応の違いに生徒は気付くと思う。

本時、そのような生徒に教師は、具体的にどのような違いがあったか問う。これに対して生徒は、中学1年生の方が処理能力が比較的に低い傾向にあることを指摘するだろう。そして、そのような傾向に対応できるように、それぞれの視点の比重を見返し、プログラムを再検討する必要があると思うだろう。そこで、教師は、学習課題「視点の比重に着目し、プログラムを再検討しよう。」を据える。

生徒は、レビューや利用履歴等から、キーワードの入力が困難であることや、未検索キーワードがあることなどに気付く。そして、「中学1年生にはもっと『使いやすさ』を重視する必要があると思う。そのためには『処理の簡潔さ』は低下してしまうが、キーワードを分岐の選択肢に組み込もう。」や「私たちの『伝えたいこと』が出力されるように、検索するキーワードを複数にして、ユーザーにとっての『使いやすさ』を向上させよう。」といったように、複数の視点に折り合いを付けながら、プログラムを再検討していこう。そして、このような生徒の姿を、ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを見いだすことができた姿であると思う。

以上のように、最適な情報発信プログラムを制作する学習において、複数の視点を基にしたプログラムの検討を、身近な人への実装を繰り返しながら行う活動を位置付けたり、ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを見いだす学習において、複数の視点に折り合いを付けながら、プログラムを再検討する活動を位置付けたりすることで、生徒は、社会や生活課題について多面的に検討し、最適な解決策を考える力を高めていくことができると思う。

8 題材展開

全14時間 本時は第12時

過程	学習活動	◇教師の指導・援助 ◆予想される生徒の反応	○評価規準	時間
はじめ	1 題材の学習問題を設定し、解決に必要なことを考える。	◇総合的な学習の時間で自分たちが追究を進めてきた学習内容の発信を願う生徒に、チャットボット Pro を紹介する。 ◆無人でも様々なメディアを使った情報発信ができる上に、SDGsを知ってもらおうきっかけになりそうだ。 ◆情報をどのようにすれば適切に多くの人に伝えることができるのか。 題材の学習問題：どのようなプログラムにすれば、より多くの人に情報を適切に伝えられるのだろうか。 ◇完成したプログラムは、総合的な学習の時間と連携を図りながら多くの人が集まる場所に設置し、情報発信を行っていくことを確認する。	進んで情報の技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】	1
なか	2 アルゴリズムを確認する。	◇プログラミングにおけるアルゴリズムやチャットボット Pro の作り方についてサンプルプログラムを用いて確認する。 ◆「順次処理」「反復処理」「条件分岐」によって入力された情報から様々な出力を行うことができることが分かった。	基礎的な情報技術の仕組みを説明している。 【知識・技能】	2
	3 班でプログラムを制作する。	◇班でプログラムを制作していくことを確認する。 ◆私たちが制作したプログラムは、より多くの人に適切に伝えられるものになっているのだろうか。 ◇信州大学技術科研究室内の学生に評価してもらうことを提案する。	適切なプログラムの制作をしている。 【知識・技能】	3
	4 複数の視点を基にしたプログラムの検討を身近な人への実装を繰り返しながら行う。	◇プログラムをレビューしてもらったコメントの内容を紹介する。 ◆不具合があるとレビューを回収することができず、ユーザーも使用できない。 ◇上記のような気づきを生徒と共に整理し、プログラムの制作において大切にしていける視点として確認する。 ◆多くの人に情報発信をする場合には、対象によって表現を変えた方がよいのかもしれない。 学習問題：ターゲットとしたユーザーへ最適に情報発信をするにはどのようにしたらよいのだろうか。 ◇制作したプログラムを一般の大学生や中学1年生に実装してみようことを提案し、レビューの観点を確認する。 ◆プログラムもよくなってきたし、早く実装したい。 ◇一般の大学生に実装したプログラムのレビューや利用履歴等を紹介する。 ◆レビューや利用履歴等を分析することで、さらに改善及び修正をする必要のあるところが明確になった。 ◇中学1年生に実装したプログラムのレビューや利用履歴等を紹介する。 ◆大学生の反応と大分違っていた。中学1年生のことをよく分かっていなかったのかもしれない。	目的や条件に応じた情報処理の手順をフローチャートに表している。 【思考・判断・表現】 プログラムの動作の確認及びデバッグ等をしている。 【知識・技能】	5
	か	◇中学1年生と一般の大学生における反応の具体的な違いを問う。 ◆中学1年生と大学生では処理能力の違いがあると思う。ターゲットが違えば、大切にすべき視点の比重も違うかもしれない。 ◇視点の比重に着目し、プログラムを再検討することを確認する。 ◆中学1年生には「使いやすさ」を重視する必要がある。「処理の簡潔さ」は低下してしまうが、キーワードを分岐の選択肢に組み込もう。 ◆これで誰に対してもその人に合った情報発信ができる。	ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを考えている。 【思考、判断、表現】	2 (本時は第1時)
おわり	5 ユーザーからのレビューや利用履歴等から、題材のまとめを行う。	◇公共施設において、実装したレビューや利用履歴等を紹介する。 ◆どの場所でもレビューが高かった。「SDGsについて全く知らない」というユーザーもプログラムをやり終えたレビューに「よく分かった。これからの生活に生かしていきたい。」といった記述があった。ターゲットを分類し、それぞれのユーザーに最適な情報発信ができていたのだと思う。また、問題解決の方法として最適な解決策を見いだすためには、試行錯誤を何度も繰り返しながら、視点に立ち返ったり、折り合いを付けて考えたりすることが大切であると分かった。それは、他の生活の場面にも生かしていけそうだ。	よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を工夫し創造している。 【主体的に学習に取り組む態度】	1

9 本時案

(1) 主眼

ターゲットとしたユーザーへの最適な情報発信をするにはどのようにしたらよいか考える場面で、視点の比重に着目し、プログラムを再検討する活動を通して、ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを考えることができる。

(2) 本時の評価規準

ターゲットとしたユーザーに応じたアルゴリズムを考えている。

(3) 展開

段階	学習活動	予想される生徒の反応	◇教師の指導・援助	時間	備考
課題把握	1 本時の学習の見直しをもつ。	<p>学習問題：ターゲットとしたユーザーへ最適に情報発信するにはどのようにしたらよいのだろうか。</p> <p>ア 中学1年生の反応は、私たちが予想していた反応とは違っていた。</p> <p>イ データベース検索履歴を見ると入力ミスが多く見られた。プログラムをもう一度検討する必要がある。</p> <p>ウ 中学1年生と大学生では、処理能力に大きな違いがあると思う。</p> <p>エ ターゲットとするユーザーが違えば、大切にすべき視点の比重は、それぞれに違うかもしれない。</p>	<p>◇前時を振り返る中で、アのように、予想したユーザーの反応と実際との違いがあったことを確認する。</p> <p>◇中学1年生と大学生の具体的な違いを問い、イ～エのような発言から学習課題を据える。</p>	10分	新入生のレビューや利用履歴等ワークシート
	2 視点の比重に着目し、プログラムの再検討を、班ごと行う。	<p>オ 実装したデータベース検索履歴を見ると、入力ミスが多く見られた。キーボード操作に困難さを感じている人がいるようだ。中学1年生の分岐は、もっと「使いやすさ」を重視した方がよいと思う。</p> <p>カ Aさんは、データベース検索から「伝えたいこと」を出力するのではなく、プログラムの分岐の中に組み込む方がよいのではないかと saying。しかし、それにより「処理の簡潔さ」が失われてしまう。</p> <p>キ Bさんは、優先すべき視点は「使いやすさ」なので、「処理の簡潔さ」は失われてしまうが、仕方がないと言っていた。大学生とは違った処理が必要かもしれない。</p> <p>ク Cさんは、データベース検索で出力される情報に対するキーワードを増やしていくことを提案してきた。検索でヒットするキーワードを増やすことで、ユーザーにとっての「使いやすさ」が向上すると思う。その分、「不具合」が生じる可能性が高くなるので、丁寧に改善しよう。</p>	<p>◇レビューや利用履歴等をもう一度見て、中学1年生に対して大切にすべき視点はどれか、比重を付けて決め出すように促す。</p> <p>◇レビューや利用履歴等を見返す際、視点の比重を更新することに困難さがある班には、その班の利用履歴の中から予想した反応と実際との違いがある1年生を選択し、そのような違いをどのように無くしていくのか明確にするように促す。</p> <p>◇視点の比重を決め出した班には、その視点でプログラムを再検討していくことを促す。</p>	23分	フローチャート
探究	3 全体で追究した内容を共有する。	<p>ケ Dさんの班は、認知度の低いキーワードはそもそも検索されないで、そのようなキーワードは、データベース検索で出力するのではなく、検索が多くされていたキーワードに関連させて出力させていた。そのような工夫も私たちの班のプログラムにも取り入れていきたい。</p> <p>コ Eさんの班は、「伝えたいこと」が本当に伝わるために、文字で出力するのではなく音声で録音して自分たちの声で出力するようにコンテンツを見直していた。場面ごとに適切なメディアを選択すれば、よりユーザーに私たちの思いが伝わるかもしれない。</p>	<p>◇班で中学1年生に対してどのような視点を重視し、どのような改善及び修正を行ったのか発表するように促す。その際、班の画面を個人のパソコンに転送し、視覚的にも発表の内容が伝わるようにする。</p> <p>◇発表を聞いて気になったことがあれば質問するように声を掛ける。</p>	10分	
	4 本時の振り返りをする。	<p>サ 中学1年生の反応は、私たちの予想とは大きく違っていたので、大学生とは大切にすべき視点の比重を変えて考える必要があった。中学1年生には、情報がしっかり伝わるように「処理の簡潔さ」や「不具合」の視点が劣ってしまうが、「使いやすさ」を重視してプログラムを見直すことができた。今日の授業のようにすれば、どのようなユーザーにもその人に合った情報発信をすることができると思う。</p>	<p>◇振り返りをワークシートに記入するように促す。</p> <p>◇サのようにターゲットとしたユーザーによって重視すべき視点に折り合いを付けて情報を伝えていく大切さに気付いた生徒の考えを全体で共有する。</p>	7分	
整理・発展					

資料

技術・家庭科（技術分野）と総合的な学習の時間の連携

本校の総合的な学習の時間では、「よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていく」ことを目指している。本題材の対象となる2年生は、昨年度、「自己の生き方」を考える窓口としてSDGsを扱った。そして、調べ学習や体験活動を行う中で、SDGsへの理解やよりよい社会を創るために自らができることに対する考えを深めた。一方で、「私たちが追究してきたSDGsは、世の中ではどのくらいの人

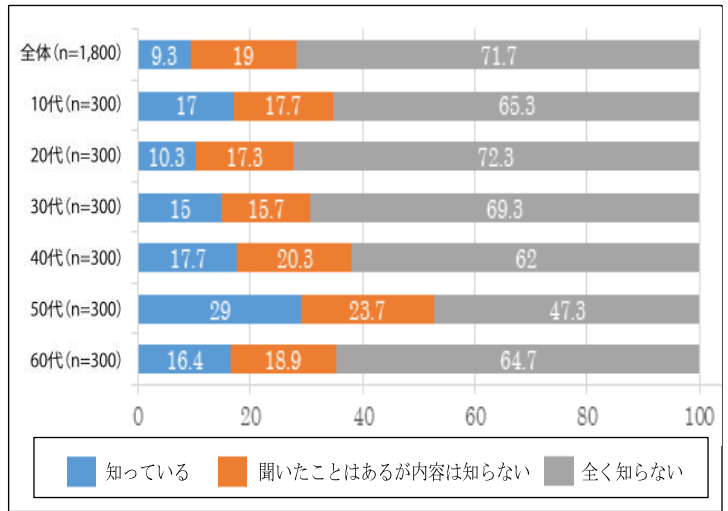


図2 SDGsの認知度調査結果(2019年)

か。」といった疑問をもつ生徒もいた。このような状況にある2年生に対して教師は、日本で行われたSDGsの認知度調査の結果(図2)を提示する。これにより、生徒は、SDGsの認知の少なさに驚いたり、2030年までに17の目標を達成することができるのか不安を抱いたりしながら、「もっとSDGsについて興味・関心をもってほしい」「私たちが1年次に学習したことを発信したい」と願うと考える。このような生徒の願いを受け、本校技術・家庭科では、「D情報の技術」の分野においての学習の入り口とし、プログラムの制作を行う(図3)。そして、題材末では、完成したプログラムを県立図書館など、多くの人が集まる複数の公共施設に設置し、情報発信を行っていく。このように、総合的な学習の時間の要求の一端を技術・家庭科が果たすことにより、生徒は、より主体的に社会的な問題と向き合い、その解決に向けて、学びを広げ、深めていく必要感と意欲をもつことができると考える。

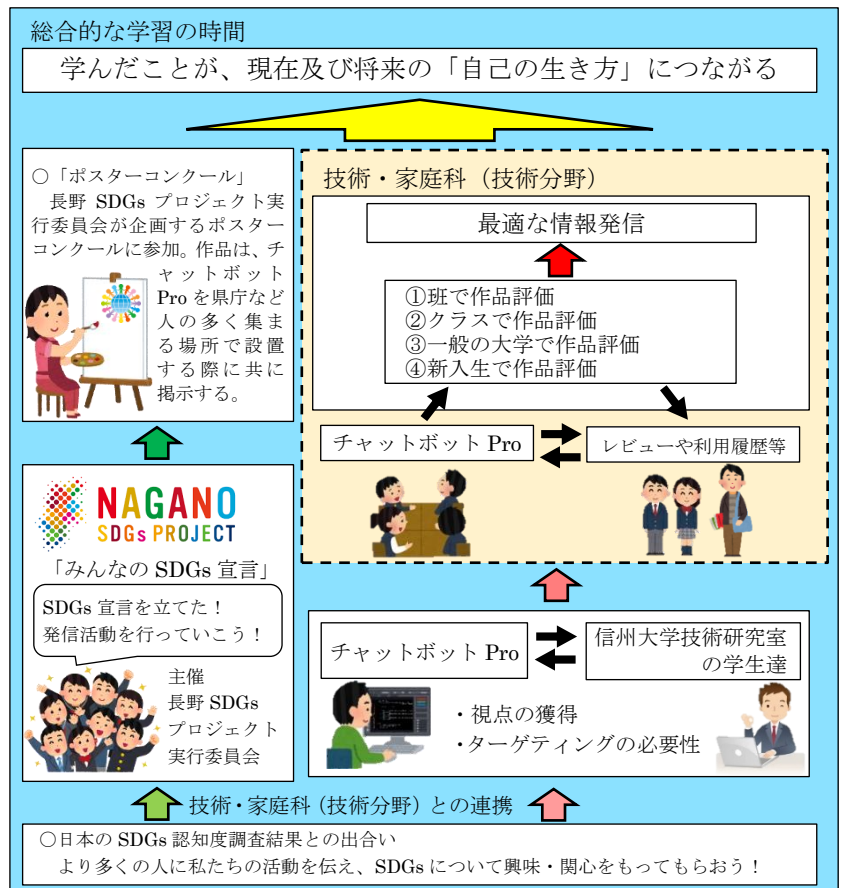


図3 総合的な学習の時間と技術・家庭科との連携