

小学校家庭科におけるプログラミング教育の導入に関する研究

－夏の快適な生活のための方法と実践－

瀬戸房子*・眞邊笑子**

(2022年11月15日 受理)

Study on Introduction of Programming Education in Elementary School Home Economics
- Methods and Practices for Comfortable Life in Summer-

SETO Fusako* and MANABE Emiko**

要約

令和元年度より GIGA スクール構想が進められ¹⁾、小学校で令和2年度から実施されている新学習指導要領においてもプログラミング教育を充実することと記されている²⁾。家庭科は生活の中で起こる課題を学問として取り扱う教科であり、身近な生活資材の多くは、その制御のためにプログラミングが施されている。そこで、小学校家庭科において、従来の体験学習にプログラミング体験を取り入れることが、生活をよりよくするための学習として効果的であるかについて検討する。題材として「快適な住まい方」を取り上げ、小学校6年生を対象として、全9時間の指導計画を立て、そのうちの7時間目の授業にプログラム体験を取り入れた。快適な温度と湿度を維持するための方策について伝統的な方法とプログラムによって制御された電化製品について学習し、MESH を活用してプログラム体験を含む授業実践を行った。本授業計画におけるプログラミング教育は、プログラミングができたという達成感だけに留まらず、現代の生活の中で生じる課題に対して、現代の電化製品の制御のメカニズムの理解を促し、経済的な視点で伝統的手法にも目を向け、また、家族や環境への配慮にも思考を広げることに寄与していることが学習者からの意見や態度によって確認できた。

キーワード: プログラミング教育, 小学校家庭科, 快適, 住生活, ビジュアル型プログラミング言語

* 鹿児島大学 法文教育学域 教育学系 教授

** 鹿児島大学附属小学校 教諭

1. はじめに

令和元年度から GIGA スクール構想として、ICT の活用により全ての子供たちの学びを保障できる環境の整備が進められている。小学校で令和2年度から実施されている新学習指導要領において、「情報活用能力」は「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられ、教科横断的に育成する旨が記されるとともに、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育を充実することとされている。近年、学校現場、教材を提供する企業等において、ICT を活用した学びの充実を図るため、デジタル教科書・教材の開発や活用の検討が進められ、提案されつつある³⁻⁶⁾。

一方、家庭科の学習方法には、実践的・体験的な活動が多く含まれており、家庭科の従来の体験活動にプログラミング体験を組み込むことは授業形態の大きな変更を伴わない。また、身近なものに ICT が活用されていることによって生活が便利で豊かになっているという現状において、生活を対象としている家庭科では、生活を支えている機器の役割に応じた機能の理解や多くの場面で起こる問題の解決にあたり、プログラミング体験を通して手順を考えることで、課題の解決には必要な手順があることを学習者に気付かせることができるとできると考える。

他方、生活文化を継承するための基礎として、日本の伝統的な生活について学ぶことを通して、生活文化を大切にしようとする態度を養うことが、小学校学習指導要領に明記されている。

そこで、本研究では、生活の中で起こる課題を意識し、「プログラミング教育」の意義を踏まえた上で、小学校家庭科における授業の題材を選定し、先人によって取り入れられてきた生活様式を含む従来の体験学習に、プログラミング体験を取り入れた指導計画を立て、プログラミング体験の授業実践についてその効果と課題について検討を行うことを目的とした。

2. 題材の構想

題材の選定を行うにあたり、社会的な問題であり、かつ、身近な問題となっているものを題材として取り上げることとした。近年、地球温暖化や気候に変化が見られ、古くから日本独特の風土や地域の特性、文化を生かしながら工夫して生活していく日本の住まい方では、健康の保持が危ぶまれることもある。現在の住居は断熱性、気密性が向上しており、空調設備を備えている場合が殆どで、屋内では快適な生活を送ることが可能である。しかし、空調設備にのみ依存して生活を送ることは、経済的負担も大きい。また、日本では高齢化が進み、高齢者の健康保持についても大きな社会問題となっている。高齢者は、気温に対する感覚の鈍化や発汗といった身体の機能が低下しており、その様な状態で空調設備を有効に活用することがない場合もある。学習者が自分の住生活を多角的に捉え、家族と生活を共にしながら、家族の絆を深め、助け合っより快適な生活の工夫について考えることは、生活を主体的に捉え、家族や消費者の一人として、快適で安全な生活を送ろうとする上で大切なことである。

小学校学習指導要領家庭科（平成29年告示）には、『「B衣食住の生活」の内容の学習では、(4)「衣服の着用と手入れ」及び(6)「快適な住まい方」における季節に合わせた着方や住まい方などと関わら

せて、生活の仕方の知恵などについて具体的に扱い、生活文化の大切さに気付くことができるよう指導を工夫する必要がある。』と記載されている⁷⁾。そこで、本研究では、学習指導要領 B(6)「快適な住まい方」ア(7)の内容に関して指導計画を立てることとした。そのうちの1時間に課題解決を主な内容としたプログラミング体験をとり入れ、環境、健康、消費生活や生活文化の継承などの観点から住生活を多角的に捉えながら、現代社会で活用されている機器の制御のメカニズムについても触れることとした。この一連の学習を総合的に捉え、学習者が自分の家庭において快適な生活をしていくための工夫を創造し、見つけた工夫の仕方を主体的に家庭や地域、社会で生かそうとする実践的な態度を高めたりすることをねらいとした。

3. 指導計画と授業実践

3.1. 指導計画と各時間の目標

題材名を「気持ちよく生活しようⅢ～夏の生活快適プロジェクト」として、表1に示す指導計画全9時間を立てた。

1時間目は、夏の生活の問題について振り返ることとし、学習テーマを「みんなが涼しく過ごせるような環境にも消費にも優しい工夫の仕方を提案しよう」と設定した。2時間目は、共通課題から住まい方について考え、気持ちよく生活するために追求する課題を明らかにし、目的意識を持たせるように配慮した。3時間目は、課題を解決するための追求計画を立て、4、5時間目では、共通課題から暑さ・寒さ、通風・換気、採光及び音などの課題別に、健康、環境、消費、生活文化などに留意して追求活動を行なうこととした。6時間目は、追求して明らかになった結果について、グループ間で情報交換し、その際、よしずや緑のカーテンをした場合と何もしない場合の温度の差を比較し、打ち水をした場合としない場合の温度変化を調べる等、自分で考えた工夫に関する予想を基に実験できるように道具を準備ことに留意した。7時間目は、これまで調べて分かったことを基に、高齢者にとって過ごしやすい環境作りを考えるという目標を立て、MESH (SONY) を使用して実際に温度変化に対応する方策を実践した。8時間目には、家での実践計画を立て、9時間目には家庭や地域などで実践したことについて報告会を行うこととした。

本授業計画の実践は、鹿児島大学附属小学校において6年生4クラス132名を対象として、授業を令和3年5月から7月にかけて行った。

3.2. 授業実践（7時間目）における学習活動

全9時間の指導計画の7時間目として、令和3年7月に、MESH(SONY)を使用したプログラミング体験を取り入れた授業を行った。本時の板書計画を図1に指導案を表2に示す。7時間目の目標を「高齢者が快適に過ごすことができるようにするには、どのような工夫をすればよいのだろうか」と設定した。学習者から本時の目標を引き出すにあたり、年齢別・発生場所別の熱中症患者の発症割合、高齢者の身体的特徴に関する資料を示した。さらに、学習者が課題を追求するにあたり、快適な気温

表1 指導計画 (全9時間)

過程	主な学習活動	教師の具体的な働きかけ
見 つ め る ・ つ か む ・ 見 通 す	<p>1 夏の生活の問題について考え、学習テーマを設定する。①</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 快適さ：汗、暑い、湿度 消費面：電気代 心理面：虫 健康面：日焼け、熱中症 など </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> みんなが涼しく過ごせるような環境にも消費にも優しい工夫の仕方を提案しよう。 </div> <p>2 共通課題から住まい方について考え、気持ちよく生活するために追求する課題を明らかにする。②</p> <p>3 課題別グループで、課題を解決するための追求計画を立てる。③</p> <p>4 暑さ・寒さ、通風・換気、採光及び音などの課題別グループに分かれて、追求活動を行う。④⑤</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">暑さ・寒さ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">通風・換気</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">採光</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">音</div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 【観点】健康面、環境・消費面、生活文化など </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">(例) ↓</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↓</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%;"> ござ・すだれ・よしず・緑のカーテン </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%;"> エアコンと扇風機の効果的な併用方法 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30%;"> 窓の開け方、打ち水、着方、食事、風鈴 </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 課題を明確にしたり、追求計画を立てやすくしたりするために、自分の家庭における問題点や、なぜ問題なのかを観点をもとにして考えさせるようにする。その際、よりよい住まいを提案するという目的意識をもたせる。 ○ 気持ちよく生活するにはどのように追求活動をしていくのかを考えることができるようにするために、共通課題を多角的な観点から捉え、自分の課題を関連付けて考えさせる。 ○ 快適な生活について多角的な観点から追求活動が行えるようにするために、課題別グループ学習を取り入れる。 ○ 見通しをもって追求活動することができるようにするために、どのような方法で追求すると課題が解決できるのか考えさせる。その際、他教科等で学習した内容を想起させ、結果に基づいた考えをもつための根拠として参考にさせる。
追 求 す る ・ ま と め る	<p>5 追求して明らかになった結果について、グループ間で情報交換をする。⑥ (本時)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 追求活動で見いだした結果 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 科学的根拠・事実・考察 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> 【方法】 算数科：図、グラフ、表 理科：予想、実験、比較・関係付け など </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">←</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">←</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;"> 健康面や環境・消費面などの観点から自然や身近な物を効果的に利用した工夫をすればよい。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 涼しくする住まい方の工夫について実感を伴って捉えることができるように、自分で考えた工夫の予想を基に実験できる場を設定する。その際、よしずをした場合と緑のカーテンをした場合と何もしない場合との温度を比べたり、打ち水をした場合としない場合などの温度変化を調べたりなどできるように道具を準備する。また、ICT(MESH)を活用し、データを集計しやすいようにする。
生 活 化 へ の 意 欲 付 け	<p>6 調べて分かったことをもとに高齢者にとって過ごしやすい環境作りを考える。⑦</p> <p>7 家での実践計画を立てる。⑧</p> <p>8 家庭や地域などで実践したことについて報告会を行う。⑨</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 健康で快適に過ごす環境をつくることができるように、ICT(MESH)を用いて自動で扇風機がまわる仕組み考えられるようにする。 ○ 家庭生活をよりよくしたいという気持ちをもたせるために、これまでの学習のどの情報が有効であることを実践報告と関係付けながらまとめさせる。

と湿度に関する資料や熱中症死亡割合の資料を提示した。熱中症死亡者の8割は高齢者であるという事実から、必要感をもって学習ができるような情報を与え、資料を基に学習者に意見を求めた。その際、多面的に追求の見通しをもたせるために、すだれや打ち水というような前時までの既習事項や現在の学習者の生活状況や日常にエアコンを使用している経験を基に目標の達成に向けた対策について予想を立てさせた。高齢者が熱中症にならないために、自動でエアコンをつけるプログラムが必要であることに気付かせるために、「自分で体の異常に気付けない高齢者には、どんなことが必要かな」と問い、対策を話し合わせた。衣服を着用し、屋内にいる人間にとって、特に、高齢者にとって快適な状態とは、気温17～26℃、湿度40～70%であることを提示し、快適な状態をどのように作り出せばよいか話し合う場を設定した。

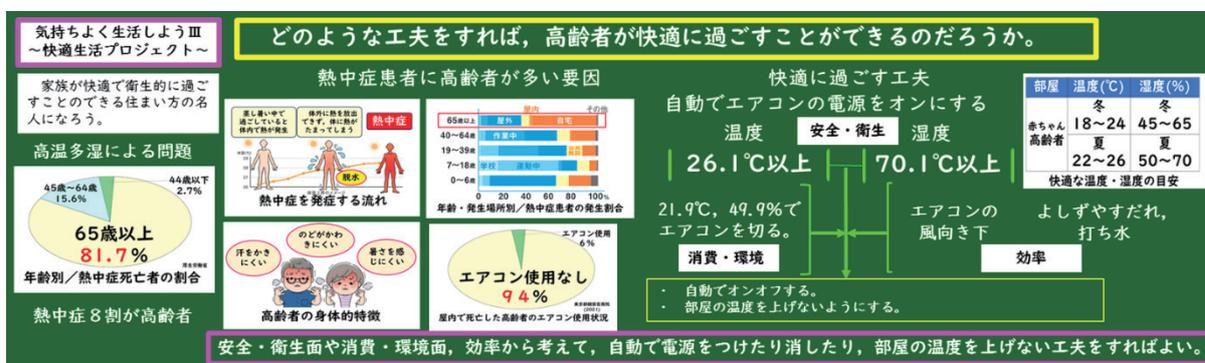


図1 実践授業（7時間目）の板書計画

学習者に身近に存在する空調設備の温度制御のメカニズムを簡素化した形で、グループ毎に、MESH アプリを使用したプログラミング体験を行った。思考錯誤を繰り返しながらプログラムを考えることができるように、各グループに、写真1に示すようなMESHの温度・湿度ブロック、GPIOブロック、変換機の3種と市販の小型扇風機、その他、快適な温度・湿度の範囲を記したカード、温度を変化させるための保冷剤、湿度を変化させるための濡れた布を配布した。MESHを使って、快適な状態を作り出すためのプログラミングをMESHアプリをインストールしたタブレットで行った。快適温度・快適湿度以上、具体的には26.1℃以上または湿度71%になった場合は扇風機の電源がオン、その数値を下回った場合はオフになるようなプログラミングに挑戦した。その授業風景を写真2に示す。



写真1 プログラミング体験のための用具

授業のまとめとして、授業を通しての気づきや自分で快適な環境を作り出すことができる実感、これからの生かすための工夫についての意見を求め、本時のまとめは学習者個人で行うこととした。

表2 7時間目授業の指導案

過程	主 な 学 習 活 動	時間	教 師 の 働 き か け
みつめる・つかむ	<p>1 学習課題を設定する。</p> <p>高齢者の8割が亡くなっているんだ。何とかしなくていけないな。</p> <p>どのような工夫をすれば、高齢者が快適に過ごすことができるのだろうか。</p>	5	<p>○ 必要感をもって学習ができるように、熱中者死亡割合の資料を見せ、熱中症死亡者の8割は高齢者であるという事実から高齢者が快適に過ごすことができる工夫について追求しようとする気持ちを高める。</p>
	<p>2 予想をたてる。</p> <p>エアコンを使えばいい。</p> <p>すだれや打ち水で自然の力をつかえばいい。</p>	5	<p>○ 追求の見通しをもたせるために、既習事項や生活経験から予想を立てさせる。</p>
見通す	<p>3 高齢者が熱中症になりやすい原因と対策を考える。</p> <p>高齢者が熱中症になりやすい原因</p> <p>高齢者の身体的特徴 → 熱中症の発症する流れ → 熱中症を発症した高齢者のエアコン総使用状況</p> <p>・ 高齢者は汗をかきにくく、熱を体内にためてしまうから。 ・ 高齢者は熱さを感じにくく、体温が上がっているのに、エアコンをつけないから。</p>	30	<p>○ 高齢者は、自身では体温調整が困難なことに気付かせるため、「高齢者に身体的特徴」や「熱中症発症までの流れ」、「エアコンの使用状況」の資料を提示し、3つの資料を関連付け総合した考えを話し合う場を設定する。</p> <p>○ 高齢者が熱中症にならないために、自動でエアコンをつけるプログラムが必要であることに気付かせるために、「自分で体の異常に気付けない高齢者には、どんなことが必要かな」と問い、高齢者が熱中症にならないための対策を話し合わせる。</p> <p>○ 快適温度・快適湿度以上になったときには、扇風機が自動で回るように、気温 26.1℃以上または湿度 71% になったら扇風機の電源がオンになるようなプログラミングができるように、高齢者にとって快適な状態とは、気温 17℃～26℃、湿度 40～70% であることを確認し、快適な状態をどのように作り出せばよいか話し合う場を設定する。その際、思考錯誤を繰り返しながらプログラムを考えることができるように、班に1セットずつ以下のような道具を準備する。</p>
追求する	<p>4 高齢者が快適に過ごすことのできる工夫を話し合う。</p> <p>高齢者が快適に過ごすことのできる工夫</p> <p>自動でエアコンがオンオフになるプログラムの作成 (MESH の活用)</p> <p>MESH のプログラム</p> <p>・温度が 26.1℃以上で電源オン ・湿度が 71%以上で電源オン</p> <p>← 高齢者にとって快適な温度・湿度の目安</p> <p>← 温度や湿度を一定に保つことが大切</p> <p>その他の視点から快適に過ごすことのできることを話し合う。 快適・消費・環境の視点 日本の生活文化の視点</p> <p>エアコンを自動でオフにする工夫 打ち水、グリーンカーテン、よしず</p> <p>← 温度を一定に保つ 部屋の熱を下げる</p> <p>← 自動で温度や湿度を一定に保つ 自然の力を使って部屋の熱を下げる</p>		
まとめる	<p>5 まとめをする。</p> <p>機械を使って自動でエアコンをオンオフにして温度を一定に保ったり、自然の力を利用して部屋の熱を下げたりする工夫をすればよい。</p>	5	
	6 振り返りをする。		

また、本時で学習したことをどのように生かしていくかを明確にするために、ふりかえりカードを書かせることとした。カードの質問内容は、「今日の授業を振り返って分かったこと、考えたこと、これから生かしていきたいことを書きましょう。①今までの考えは何だったか。②今日の授業で何をして、その結果、何が分かったか(できるようになったか)。③この学習を通して、どのようなとき(こと)に、どのように生かしていきたいか。」とした。



写真2 授業風景

3.3. 本授業における学習者の意見や気づき

授業の導入において、学高齢者に関する資料を提示したことにより、学習者より「高齢者は、汗をかき難く、のどが渇きにくい。」「暑さに慣れている。感じにくい。自分で気づきにくい。」「エアコンをつけない。」「家族がいると、ほかの人が気づく。」「一人暮らしの場合、熱中症になりやすい。」「何度を越えたら、エアコンがつくというようにすればよい。」「温度、湿度を保つことができれば、快適に過ごせるのかなあ。」等の意見が出され、高齢者が快適に過ごすことができる工夫について追求しようとする気持ちが高まっている様子が見られた。

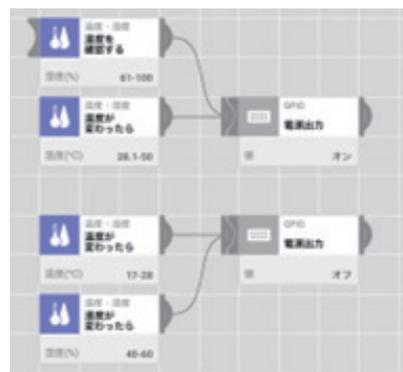


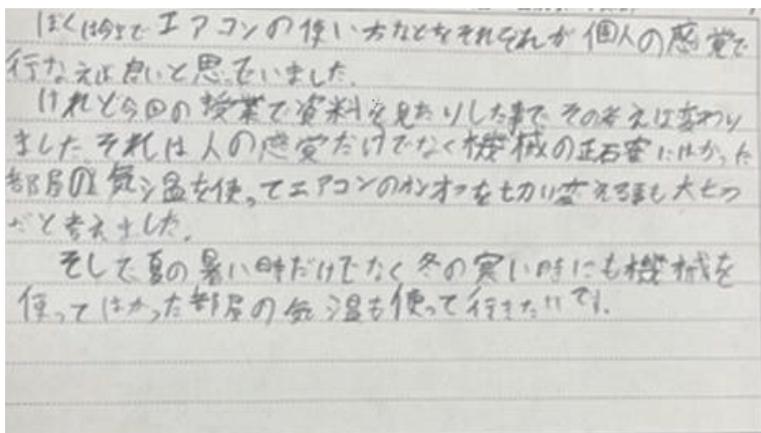
図2 MESHアプリのプログラミング画面

体験活動中には、気温または湿度が設定範囲から外れた場合には扇風機の電源がオンになるプログラミングを扇風機の動作をチェックしながら思考錯誤を繰り返す姿が見られた。快適な状態とは、気温 17～28℃、湿度 40～60%であることを再確認し、快適温度・快適湿度以上になった時には、扇風機が自動で回るように、気温 28.1℃以上または湿度 61%になったら扇風機の電源がオンになり、気温及び湿度が快適範囲に戻った時には電源がオフになるようなプログラミングをしていた。タブレットのプログラミング画面を図2に示す。終盤には、「センサーの設置場所は上方かなあ。上の方が熱いから。」「下かな。その場合、上方より温度が低いので、設置場所を高めを設定してはどうかなあ。」「首から体に下げてはどうか。」「それでは、体の熱に影響されるのではないか。」というような空調設備のセンサーをどの位置に置くかということについても思考が広がっていた。その他にも、「気温や湿度の変化を音で知らせてはどうか。」という視点を変えた意見も出された。

また、前時までに見いだした快適にする工夫についても意見を出し合い、暑さを和らげる方法として、よしずや緑のカーテン、打ち水といった伝統的な方法を行うと同時に、エアコン等の電化製品を

有効に使うという意見を述べていた。 学習者 A

本時のまとめとして、「快適温度と快適湿度を考えると、扇風機やクーラーなど自動で電源が入るようなプログラミングをするとよい。また、環境・消費面を考えると、快適になったら電源を切ることのできるプログラミングをするとよい。」という意見が学習者より出された。



MESH を活用した体験学習によって、自分を含む家族の「健康・快適・安全」のために、また、電化製品を制御することによって無駄な電力消費を抑え、さらに、暑さを和らげる方法として、よしずや緑のカーテン、打ち水といった伝統的な方法を併用するなどして、「持続可能な社会の構築」に寄与できるということを実感し、より過ごしやすい環境をつくりだすことのよさを感じている姿が見られた。

学習者 B

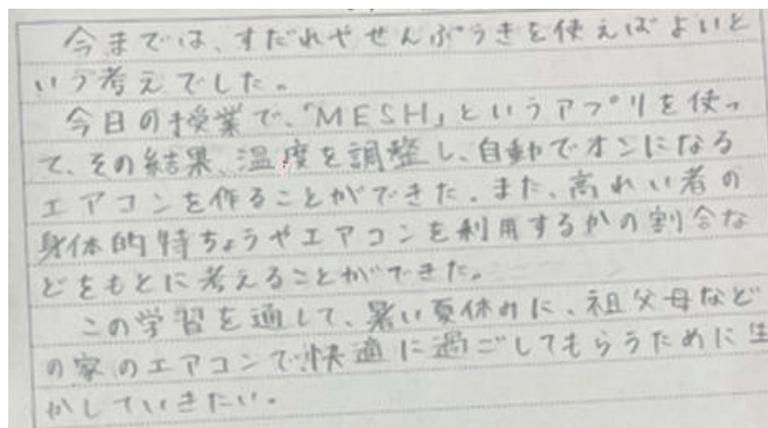


図3 振り返りカードの記入例

授業終了後に提出された振り返りカードを2例、図3に示す。学習者Aは今回の授業は夏を快適に過ごすことを目標としていたが、冬にも今回の学習を応用することに目を向けていた。学習者Bは伝統的な生活様式を肯定しながら、今回の授業を通してエアコン利用頻度の割合を考えること、また、祖父母の健康への配慮に生かしたいとしていた。

4. おわりに

本研究では、小学6年生を対象として、家庭科の「快適な住まい方」の授業全9時間のうちの1時間にMESHを利用したプログラミング体験を取り入れた授業実践を行い、学習者の意見や態度から、次のような知見が得られた。

- 1) プログラミング体験では、高齢者の生命や健康に焦点を当てるなど重大な問題を提示することで、課題を解決する工夫について追求しようとする気持ちが高まっていく姿勢が見られた。プロ

プログラミングの授業をするにあたり、導入の設定が重要となると思われる。

- 2) ビジュアル型プログラミング言語によって、目標達成に向けての道筋を視覚的に捉えることが可能であり、試行錯誤によるチャレンジも行いやすい。
- 3) MESH は種々のモジュールを組み合わせるタイプであることから、授業の始めに与えられた目標の達成に留まらず、制御の条件やセンサーの設置場所、直接的な制御ではない音による伝達を考えるなど、思考の深まりや広がり傾向が見られた。
- 4) 情報化が進み、身近な生活資材にもプログラムによる制御機能が付与されている状況において、生活を学問として取り扱う家庭科において、プログラミング体験を取り入れ、そのメカニズムの理解することは有益である。
- 5) プログラミングによって、電化製品を制御するという達成感だけではなく、家族の健康や環境を守ることに自分が寄与できるという期待感、自己肯定感を感じさせることができる。
- 6) 本授業計画においては、課題解決にあたり、現代の電化製品の活用だけではなく、伝統的手法にも目を向け、また、家族や環境への配慮にも思考を広げることが、学習者からの意見や態度によって確認できた。

文部科学省の GIGA スクール構想を受けて、学校現場での ICT 活用が進んでいるが、家庭科の内容は、生活文化とも大きくかかわり、また、従来から体験学習も多いことから、実際の体験と ICT 活用のそれぞれの利点を見分けながら、学習効果や時間配分等に留意して効果的な活用方法を熟慮する必要があると考える。

謝辞

本研究の一部は、令和 2 年度日本教育大学協会全国家庭科部門特別委員会研究助成によって実施されたものです。

参考文献

- 1) 文部科学省, GIGA スクール構想の実現について, [mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/other/index_00001.htm)
- 2) 文部科学省, 小学校学習指導要領解説 総則編 (平成 29 年 3 月告示), 東洋館出版 (2018)
- 3) 中里, 田中他, タブレット端末を用いた生活騒音防止の教材開発ー小学校新学習指導要領に基づいた住まいの音の学習ー, 家政誌, 71, pp.610-616 (2020)
- 4) 阪東, 岩崎, 村田, 小学校家庭科「調理の基礎」における基礎的知識の精緻化を促進させるプログラミング授業実践の提案, 教育情報研究, 37 (1) pp.21-29 (2022)
- 5) 中里, 田中, 小学校家庭科におけるプログラミングを取り入れた 住まいの明るさの学習, 群馬大学教育実践研究第 38 号 pp.221-226 (2021)
- 6) 山本, 鳩貝他, Scratch と WeDo を活用した小学校におけるプログラム学習の提案, 教育情報研究, 30 (2), pp.21-29 (2014)

- 7) 文部科学省「小学校学習指導要領解説 家庭編」 pp.58-59 (2017)