

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：32644

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K02980

研究課題名(和文) 児童生徒がICT機器を快適に利用するための教室環境の改善と指導方法の提案

研究課題名(英文) Suggestions for improving the classroom environment and instructional methods for students to comfortably use ICT equipment

研究代表者

柴田 隆史 (Shibata, Takashi)

東海大学・情報理工学部・教授

研究者番号：90367136

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、児童生徒の健康やICT機器の使いやすさの観点から、学校の実際の状況に基づいてICT機器を快適に使える学習環境やそのための対策を検討した。学校での実践により、端末を使う児童生徒の視距離や健康指導をする教員の理解について知見を得ることができた。また、児童生徒が適切な視距離を意識するための方法や、教室環境の課題である蛍光灯の画面への映り込みについて理解を深める方法の提案をした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学校では1人1台の端末を使って学習するようになったが、子どもの健康に与える影響やその対策については現在も多くの検討や議論が進められている。本研究により、学習に端末を使う際の視距離や学校の教室環境について基礎的知見を得ることができ、学校で活用することを想定した情報発信を行うことができた。

研究成果の概要(英文)：In this study, we examined the learning environment in which ICT equipment can be used comfortably and the measures to achieve this based on the actual situation in schools from the viewpoints of students' health and ease of use of ICT equipment. Through practice in schools, we were able to gain knowledge about the viewing distance of students who use the devices and the understanding of teachers who provide health guidance. In addition, we proposed a method to make students aware of the appropriate viewing distance and a method to deepen their understanding of the reflection of fluorescent lights on the screen, which is an issue in the classroom environment.

研究分野：人間工学

キーワード：ICT タブレット端末 学校 教育 学習環境 健康 視覚疲労 近視

1. 研究開始当初の背景

研究開始当初は文部科学省による GIGA スクール構想が始まる前であったが、教育分野における情報化を背景として、児童生徒が学校での学習に ICT 機器を使うようになっていた。そして、ICT を活用した教育の導入や普及が推進される一方で、健康面への悪影響に対する懸念が指摘されていた。例えば、文部科学省『学びのイノベーション事業』の調査(2014)では、ドライアイや視力の低下、姿勢の悪化に対して、教員や保護者が懸念していることが報告されていた。また、その頃、文部科学省によるデジタル教科書に関わる検討会議でも、児童生徒の健康面への影響や対策について議論が進められた状況にあった。

児童生徒の健康については懸念だけではなく、研究代表者らが実施した調査から、児童の3人に1人がタブレット端末利用において眼や首、肩などに身体的疲労を感じている実態も示されていた。また、教室でタブレット端末を使う児童の様子を観察すると、教室の蛍光灯の映り込みを避けたり文字を書きやすくしたりするために、筆箱を使ってタブレット端末を自分で傾けるなど、ユーザーである子ども自らが使いやすい環境を作らなければいけない状況であった。さらに、児童によっては姿勢を崩してタブレット端末に目を近づけて学習活動をしていた。

上記のような状況を招いている要因として、教室環境は子どもが ICT 機器を使って学習することが想定されていないことや、タブレット端末などの ICT 機器は子どもの特性や学習場面が考慮されていないことなどが考えられた。

2. 研究の目的

学校での学習に ICT 機器が導入され、児童生徒が端末を使って教室で学習することが推進されていたが、児童生徒の健康面への影響や機器の使いやすさに関する対策が求められていた。そこで本研究では、児童生徒の健康面や ICT 機器の使いやすさの観点から、ICT 機器を快適に使える学習環境を提案することを目的として、学校や学校教員と連携して研究を実施した。

3. 研究の方法

(1) 児童生徒の健康については学校の養護教諭が重要な役割を担っている。そこで、ICT 機器の利用における児童生徒の健康や学校での指導方法について検討するために、養護教諭による健康観察の状況と児童生徒への懸念内容について、養護教諭 226 名を対象としたアンケート調査を実施した。

(2) ICT 機器利用における視覚疲労は、画面を近い距離で長時間見ることが一因となる。そのため、画面から目を離して十分な視距離にすることが疲労軽減の対策となる。また、近距離での長時間の観察は近視の発症や進行にも関係していると言われる。そこで、ICT 機器を用いた学習時の視距離の現状について、中学生 74 名を対象として、紙の教科書と 2 種類の大きさのタブレット端末を用いて、教科書の音読時における視距離を測定した。

(3) 児童生徒が自らの健康を意識して ICT 機器を使えるようになることを意図して、目と画面との距離を 30cm 以上にするための学習活動を検討して、小学校及び中学校において実践した。実施当時、GIGA スクール構想による 1 人 1 台の端末利用が始まり、児童生徒の健康に配慮する指針の一つとして、目と学習者用コンピュータの画面との距離を 30 cm 以上離すことが挙げられた。本研究では、その指針を支援する方法として、人間工学の視点から自分の腕の長さを実際に測って知るという方法を考案し、小学校 2 校の 5,6 年生、及び中学校 1 校の 1, 2, 3 年生の計 128 名を対象として、健康について考える授業の一環として実践した。

(4) 教室で端末を用いる上での課題の一つは、蛍光灯の画面への映り込みであり、従来の紙の教科書や教材、ノートの利用との大きな違いである。端末画面に光の反射を軽減するアンチグレアの対策がなされていれば、映り込みの影響は少ないが、学校で用いられている端末はそうでないことも多い。さらに、映り込みが生じることで、児童生徒が自分の頭で蛍光灯を遮るようにして画面に眼を近づけてしまうことや、体を横に傾けて画面を横方向から見ってしまうこともあり、その結果、姿勢が悪くなり視距離が短くなってしまふ懸念もある。そのため、学校教員の理解や児童生徒への指導が必要とされる。そこで本研究では、教室での蛍光灯の映り込みについて学校教員が理解を深め、児童生徒への指導につながることを目的として、画面の映り込みについて簡易なシミュレーションができるツールを三次元 CG で作成した。

4. 研究成果

(1) 養護教諭を対象としたアンケート調査の結果、学校で児童生徒がタブレット端末を使用しているその様子の健康観察をしている養護教諭は約 21%であり、タブレット端末を使用しているが様子を見ていない養護教諭は約 61%であった。そして、タブレット端末を使用していないと答えた養護教諭は約 19%であった。また、健康観察をしている群では、児童生徒の眼や姿勢に対する懸念の程度が一番高い「かなり心配である」への回答が少なかった。それより、タブレット端末を使用する様子を実際に見ることで、児童生徒の状況を把握でき、健康問題の早期発見と適切な対応に繋がる可能性が示唆された。

(2) 中学生を対象として視距離を測定した結果、紙の教科書とほぼ同じ大きさの、大きいタブレット端末の平均視距離が 38.0cm であり、他の 2 条件よりも長かった(図 1)。また、紙の教科書は 36.2cm、小さいタブレット端末は 35.5cm で差はみられなかった。それより、タブレット端末において画面サイズが大きいことの優位性が示された。また、十分な視距離の確保は、視覚疲労の軽減や近視予防の点で重要となるため、ICT 機器の特性や使い方を含めて、児童生徒の健康面を考えていく必要性が考察された。

(3) 健康について考える授業の一環として自分の腕の長さを測定した結果、小学 5 年生から中学 3 年生までにおいて、肘から中指の先までの長さの平均は、順に 36.4cm、37.4cm、40.2cm、41.0cm、42.5cm であった(図 2)。また、全員が 30cm 以上であることが示された。授業後の感想からは、自分の腕の長さを手掛かりにすることで簡単に視距離を 30cm 以上にできるという意見があり、本方法が児童生徒の健康に対する意識を高める良い効果がある可能性が示唆された。

(4) 教室での蛍光灯の映り込みを簡易にシミュレーションができるツールを作成した結果、児童生徒の着席時の視点からの見え方や端末の角度を変えた時の映り込みの違いなどの理解を支援することが可能となった。そのツールを学校教員が児童生徒に対して用いることもできるため、児童生徒自身が ICT 機器の使い方について理解を深めることが可能となった。学校教員からも効果的であるという意見を得られ、学校での利用に向けて研究を進める意義が確認された。

(5) 研究期間全体を通じて、教室でデジタル端末を使う児童生徒の視距離の現状や健康指導をする教員の状況を確認し、児童生徒が適切な視距離を意識するための方法や教室環境の課題である蛍光灯の画面への映り込みに関わる対策について検討した。また、得られた知見が学校で活用されることを意図して、学校教員向けにも情報発信した。

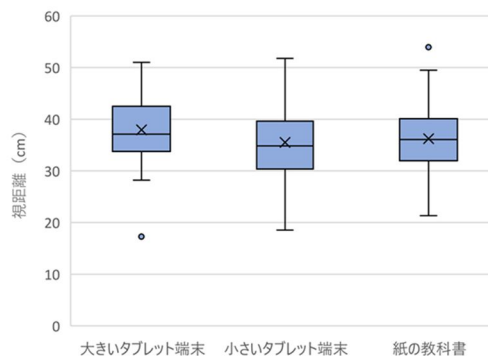


図1 タブレット端末と紙の教科書の視距離

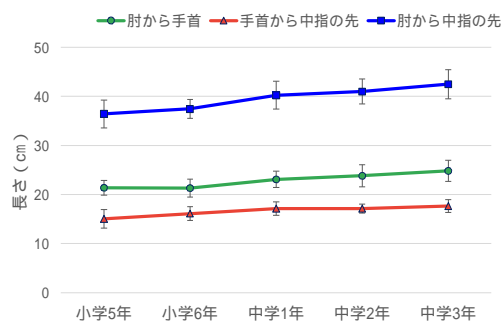


図2 児童生徒の腕の長さの結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計19件（うち査読付論文 9件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 橋本大我, 板垣翔大, 大久保紀一朗, 柴田隆史, 堀田龍也	4. 巻 24
2. 論文標題 AIによる骨格検出による小学生のコンピュータ使用時の視距離推定の試行	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 宮城教育大学技術科研究報告	6. 最初と最後の頁 22 ~ 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 堀田龍也	4. 巻 9
2. 論文標題 急ぐべき学校教育のICT環境整備	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本経済団体連合会 月刊経団連	6. 最初と最後の頁 32 ~ 33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 堀田龍也	4. 巻 7
2. 論文標題 これからの時代の学びのインフラとしてのICT環境整備	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 全国都市会館 市政	6. 最初と最後の頁 32 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 佐藤和紀	4. 巻 1
2. 論文標題 オンライン授業を進めるために	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 指導と評価	6. 最初と最後の頁 10 ~ 12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 柴田隆史, 佐藤和紀, 堀田龍也	4. 巻 55(5)
2. 論文標題 教室でのタブレット端末利用における課題と児童の疲労に関する調査	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本人間工学会誌	6. 最初と最後の頁 212 ~ 221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 柴田隆史	4. 巻 40
2. 論文標題 特集：近視 学校でのICT活用の現状と近視予防	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 視覚の科学	6. 最初と最後の頁 79 ~ 84
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11432/jpnjvissci.40.79	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計23件（うち招待講演 8件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 教育におけるデジタル端末の活用と指とペンによる入力
3. 学会等名 電子情報技術産業協会 (JEITA) ディスプレイデバイス標準化委員会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 学校でのディスプレイ利用における課題と対策
3. 学会等名 電子ディスプレイの人間工学シンポジウム2022 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 柴田隆史, 藤井彌智, 山崎寛山, 佐藤和紀, 堀田龍也
2. 発表標題 中学生の家庭学習におけるデジタル機器利用と健康面に関する意識
3. 学会等名 日本人間工学会関東支部第51回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 板垣翔大, 橋本大我, 柴田隆史, 佐藤和紀, 三井一希, 泰山裕, 堀田龍也
2. 発表標題 AI による骨格検出技術を用いたコンピュータ使用時の視距離改善システムの試作
3. 学会等名 日本教育工学会2021年秋季全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 学校でのディスプレイ利用における課題
3. 学会等名 JEITA (電子情報技術産業協会) 人間工学検討G (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 ICT機器の利用と児童生徒の健康
3. 学会等名 令和3年度第62回群馬県学校保健研究協議会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柴田隆史, 境薫
2. 発表標題 タブレット端末利用時の視距離測定機能に関する基礎的検討
3. 学会等名 日本人間工学会第62回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 橋本大我, 板垣翔大, 柴田隆史, 佐藤和紀, 三井一希, 泰山裕, 堀田龍也
2. 発表標題 AIによる骨格検出を用いたコンピュータ使用時の視距離推定の試行
3. 学会等名 日本教育工学会研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丁嘉欣, 山崎寛山, 柴田隆史
2. 発表標題 中学生の首読における教科書までの視距離 紙とタブレット端末の比較
3. 学会等名 日本デジタル教科書学会第9回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤和紀, 三井一希, 手塚和佳奈, 柴田隆史, 堀田龍也
2. 発表標題 小学校におけるクラウド学習ツールとWeb会議システムを活用した遠隔校内研修の試行
3. 学会等名 日本教育工学会研究会JSET20-3
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 学校教育におけるICT活用と子どもの健康
3. 学会等名 東京私立学校保健研究会・6月研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 学校でのタブレット端末利用と目の健康
3. 学会等名 電子情報技術産業協会（JEITA）・ディスプレイデバイス統括委員会・人間工学専門委員会，第241回人間工学専門委員会ミニシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田隆史
2. 発表標題 児童生徒の健康に留意したICT機器の利用
3. 学会等名 さいたま市養護教諭夏季研修会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井彌智，柴田隆史
2. 発表標題 学校でのタブレット端末利用における養護教諭の懸念と健康観察
3. 学会等名 日本学校保健学会第66回学術大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 平岡孝浩、二宮さゆり	4. 発行年 2021年
2. 出版社 文光堂	5. 総ページ数 232
3. 書名 クリニックではじめる 学童の近視抑制治療	

1. 著者名 堀田 龍也	4. 発行年 2020年
2. 出版社 小学館	5. 総ページ数 112
3. 書名 間違えない学校ICT	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 和紀 (Sato Kazunori) (30802988)	信州大学・学術研究院教育学系・准教授 (13601)	
研究分担者	堀田 龍也 (Horita Tatsuya) (50247508)	東北大学・情報科学研究科・教授 (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------