

小学校体育における ICT 活用の普及に向けて

—ICT 活用の授業実践を通して—

黒岩一雄, 大矢隆二, 木宮敬信,
柳瀬慶子, 小島喬登

For the spread of ICT Utilization in Elementary School Physical
Education: A Case Study of ICT Utilization

Kazuo KUROIWA, Ryuji OYA, Takanobu KIMIYA,
Keiko YANASE, Takato KOJIMA

2018年11月9日受理

抄 録

静岡県の小学校における ICT 活用の実態を明らかにするために、小学校教員を対象にアンケートを実施した。アンケート結果から体育の授業において ICT を利用していた教員は 36.5% に留まっていることがわかり、ICT 機器を利用しない理由としては、「準備が大変」「設置場所の問題がある」「活用の仕方が分からない」「使える ICT が少ない」等があげられた。

アンケートの結果を受け、体育の授業における ICT 機器の効果的な活用方法の検討を目的に、大学生を対象とした授業実践を行った。授業実践から得られた知見は以下のとおりである。

- ① どのような目的で ICT を使い、何を見るのかという観点を、的確に授業を受ける者に伝える必要がある。
- ② ICT 機器をどのように活用していくかを、指導するためには、種目の知識や技能がある程度必要である。また、そのための教材研究が大切である。

キーワード：ICT、小学校体育、学習カード、iPad、映像遅延装置

1. 緒言

ICT とは、Information and Communication Technology の略であり、コンピュータや情報通信ネットワーク（インターネット等）などの情報通信技術のことである。そして、教育現場では、ICT を活用した教育の推進が求められており、パソコンやデジタル教科書、電子黒板などを使った授業が展開されてきている（下村隆之，2017；奥村・森，2015）。平成 29 年に公示された小学校・中学校学習指導要領（文部科学省，

2017ab) の総則においては、「情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。」と明記されており、今後の日本教育において ICT 活用は大きなテーマの 1 つであるといえる。

八嶋 (2007) は小学校の理科において、天文シミュレーションソフトを活用し、児童の観測結果と実際の星の動きを結び付け観察を支援した。奥村・森 (2015) は中学校の社会科 (公民的分野) の授業において、タブレット端末と電子黒板、リモコン型レスポンスアナライザを使ってグループ・学級討議を行い、討論の活性化を試みた授業実践を報告している。また、高橋ら (2018) は、小学校の英語活動において、児童が skype を用いてネイティブの外国人英語講師と英会話をを行い、英語活動のモチベーションが高まったと報告している。このように ICT を活用した授業は、様々な教科で、様々な機器を活用し、実践報告がなされ、ICT 活用の効果が実証されている。

平成 26 年に出された文部科学省 (2014) の「学びのイノベーション事業実証研究報告書」では、画像や動画を活用した分かりやすい授業により、興味・関心を高め学習意欲が向上することや児童生徒の学習の習熟度に応じたデジタル教材を活用し、知識・理解の定着が高まること、また、電子黒板等を用いて発表・話し合いを行うことにより、思考力や表現力が向上するなどの効果があると報告されている。このことは、平成 29 年に公示された小学校・中学校学習指導要領 (文部科学省, 2017ab) に謳われている「主体的・対話的で深い学び」を実施する上でも ICT が有効であることを示している。

体育授業においても、「アクティブ・ラーニング」の視点からよりよい授業づくりが求められており、小学校学習指導要領解説体育編 (文部科学省, 2017c)、内容の取扱いにおける配慮事項において「情報手段の積極的な活用：各領域の内容を指導する際、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を積極的に活用することとした。」としている。他の教科と違い体育は、活動が授業の中心にあり、ICT の活用の仕方も他の教科と異なる点が多いように考えられる。

ICT を活用した体育授業においてもいくつかの実践が報告されている。横尾ら (2018) は、高校のサッカーにおけるゴールキーパーの動作学習に ICT 機器を取り入れ、生徒はイメージしにくい運動を、視覚的に確認することができ、タブレットアプリの機能により動きの比較分析ができるようになった。また、生徒は運動を難しく、とりかかりにくいものとしてではなく、身近で身に着けやすいものにとらえやすくなると感じた。と報告している。また、久保 (2015) は、小学校のハンドボールにおいて、固定カメラによるゲームの撮影を行い、ハンドボールの動き方を確認することを通して、ゲームにおける気づきが増え、状況を理解してゲームに取り組めるようになったとしている。松坂 (2014) は、教員養成課程の学生に対して iPad を用いた鉄棒運動 (逆上がり、後方支持回転) のビデオ映像のフィードバック学習を 3 回実施したところ、観察力の育成、運動イメージの形成、グループ内での教え合いなどに役立つ可能性を報告している。また、小谷 (2013) は、マット運動の授業でデジタルカメラ (動

画)、プロジェクターを使用した。デジタルカメラ(動画)を使用することにより、よい動き方や課題となる動き方をすぐに指摘し合え、態度や知識、思考、判断の学習が充実し、技能の向上にも役立つとしている。このように体育・保健体育の教科においても様々な ICT 機器が用いられ、様々な実践が行われている。

ICT 機器の活用には、まずは、様々な ICT 機器の整備が重要であり、その上で、ICT 機器を活用できる教師の資質が必要となる。そのため、文部科学省(2016)は、平成 28 年に「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」を実施した。学校における ICT 環境の整備状況と教員の ICT 活用指導力の 2 点を都道府県別に調査し、報告している。

静岡県の学校における ICT 環境の整備状況は、平成 28 年 3 月現在、教育用コンピュータ 1 台当たりの児童生徒数は、6.1 人/台と全国平均値は 6.2 人/台を若干上回っている。また、平成 18 年 3 月は 7.7 人/台であったことから着実に整備が進んでいることがうかがえる。しかし、静岡県の「授業中に ICT を活用して指導する能力」は、全国平均の 73.5%を大きく下回り、68.0%となっている。ICT 機器の整備が進められてはいるが、活用に関しては課題を残す形となっている。また、この調査では各教科別の ICT 活用に関しては調査されておらず、体育授業における ICT 活用に関しては、不明な部分が多い。

そこで本研究は、静岡県の小学校における ICT 活用の実態把握を行うと共に、教員を目指す大学生を対象に ICT 活用を実施し、ICT 活用のポイントを考察することを目的とする。

2. 小学校体育における ICT 活用の現状把握

静岡県内のある市における小学校教員約 100 名を対象に ICT の活用状況のアンケート調査を 2017 年 6 月に行った。これは、小学校教員の ICT 活用の実施現状を把握すること、ICT 活用の課題改善を図ることを目的として行った。質問用紙は図 1 のとおりである。(一部省略)

①当てはまる性別と年代にチェックを入れてください。

男性 女性 20代 30代 40代 50代 60代

②この授業において ICT 機器を活用している場合は「はい」に、していない場合は「いいえ」にチェックを入れてください。また、「はい」を選択した方は ICT 機器を活用している教科にすべてチェックを入れてください。

はい いいえ

教科

国語 社会 算数 理科 家庭 音楽 図画工作 体育
生活 総合的な学習の時間 道徳 外国語活動

る結果となった。

質問③は、ICT 機器として何を使っているか回答してもらった。ICT 機器は、多様化しており、種類も多く存在する。中でも、テレビやタブレットを使用している教員が多いことがわかった。(図4) タブレット端末は、パソコンと比べても直感的に操作できるためパソコンに代わる役割を果たすことが推察される。また、小型軽

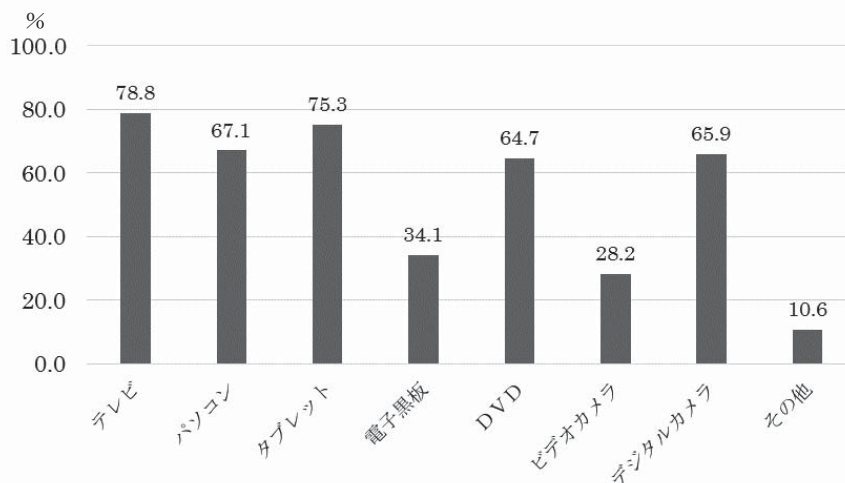


図4 授業に使用する ICT 機器の種類

量で持ち運びが容易であることから、教室やグラウンド、体育館など児童がいつでも、どこでもタブレット端末を活用しやすいと考えられる。そして、比較的安価であることから児童生徒の人数に見合った台数を整備しやすく、動画や写真、アプリなどの機能が備わっているため、使い勝手がとても良いと考えられる。その他、DVD やデジタルカメラも使用頻度が高かった。文部科学省が配信している動画や市販の DVD の普及、デジタルカメラが手頃な値段になっていること等で、数字が高くなっていると推測される。この結果からも、児童たちへの視覚的理解の促進や授業における言語活動を充実させる手立てとして、様々な ICT 機器を活用していることが伺えた。

質問④では、小学校体育で ICT を活用しない理由を聞いたが、男女問わず、準備が大変だと回答している教員が多い結果となった(表1)。教員は多忙化の中、様々な業務を行い、さらに、ICT 機器の準備に時間がかかることを負担と感じていると考えられる。また、体育は教場の移動があるため、休み時間内での準備は難しく、授業開始時間に間に合わなくなるため活用状況に差が出る可能性があると考えられる。他にも、設置場所の問題があるという意見も多く、体育館に無線 LAN が整備されていないことやグラウンドにおける ICT 機器活用など困難な課題も抱えていた。

アンケート結果から、ICT 機器の活用に関しては、残念ながら、まだ多くの教員の理解を得られているとは言えない現状であった。ICT 機器の操作に抵抗をもっていたり、不安を抱えていたりする教員も少なからず存在する。準備の問題も含め、効果的

な ICT 機器の活用方法の提案が望まれるところである。

表1 体育の授業で ICT を活用しない理由

準備が大変。	57.4%
設置場所の問題がある。	16.2%
活用の仕方が分からない。	13.2%
使える ICT がない。	8.8%

3. 授業実践

準備の問題を含め、体育の授業における ICT 機器の効果的な活用方法の検討を目的に、大学生を対象とした授業実践を行った。河合ら（2018）は ICT 機器の活用の際に、単にタブレット端末を使用するだけでは、話し合っても学びの深まりは見られない。学習者に対して観察の観点が明確に示されていることが重要であるとしている。ICT 機器を活用して何を見るのか、何を観察するのかを明らかにする重要性を説いている。また、垣内（2016）も、単に授業で ICT を活用すれば、学習効果が期待できるものではないとしている。単に映像を見せるだけでなく、指導のねらいや児童の実態に応じた題材を教師が十分吟味して選んでいくことが重要であるとしている。また、その映像をタイミングよく教師が大きく映して提示したり、提示した映像などを指で示しながら発問、指示や説明をしたりするなど、教師の創意工夫が授業技術に大きく関わっているとされている。そこで本授業実践では、ICT 機器の補助教材として見るポイント・観察するポイントが書かれた学習カードを使用し、効果的な ICT 機器活用を検討することとした。また ICT 機器を活用する側の知識レベルが ICT 機器活用に及ぼす影響に関しても検討を加えるために、授業実践の対象集団を保健体育科の教員免許を取得予定である集団（以下、保体集団）と保健体育科以外の他教科の教員免許を取得予定である集団（以下、他教科集団）の 2 集団に ICT 活用を実施した。

3.1 研究方法

対象①：保体集団・・・中学校保健体育教員志望の大学 1 年生男子 計 18 名

期日①：2018 年 10 月 3 日、10 月 10 日、10 月 17 日の 3 回の計 3 回の授業。

毎回約 20 分間 ICT 機器活用を実践した。

対象②：他教科集団・・・小学校教員志望の大学 1 年生女子 計 40 名

期日②：2017 年 11 月 16 日、11 月 30 日、12 月 14 日の計 3 回の授業

毎回約 20 分間 ICT 機器活用を実践した。

方法

大学教養科目：体育実技 A の授業におけるマット運動の学習場面において、ICT 機器の活用実践を行った。使用した ICT 機器は iPad と映像遅延装置である。iPad

は比較的準備が容易な ICT 機器であり、映像遅延装置は、準備に 10 分ほどかかるが、設置してしまえば、複数の者が使用できる ICT 機器である。また、補助教材として、全員がすぐに手元で確認することができる学習カードを併用した。学習カードは、技のポイントを文章で示した学習カードと技のポイントを図で示した学習カードの 2 種類を用意し、iPad・映像遅延装置と共用する効果について検討を行った。



図 5 映像遅延装置の設置方法

授業形態としては、授業の最終回にマットのテストがあり、そのテストに向けて各自自分が取り組む技の練習を行うものである。その中で iPad と映像遅延装置を活用させた。iPad はカメラ機能があり、動画撮影ができる。iPad は 5 台（約 4～5 人に 1 台）用意した。映像遅延装置は大型テレビにつなぎ、技を行った 8 秒後にテレビ画面で自分の技を確認することができるものである。映像遅延装置と大型テレビの場所を 1 カ所用意した（図 5）。

第 1 回目の授業では、授業内容と ICT 機器の使い方について説明を行い、iPad と映像遅延装置の使い方を確認しながら練習を行った。第 2 回目は、iPad・映像遅延装置と共に文章の学習カードを併用して練習を行った。第 3 回目は、iPad・映像遅延装置と共に図の学習カードを併用して練習を行った。そして、3 回目の授業終了時に、ICT 機器と学習カードについてのアンケートを行った。第 2 回目、第 3 回目の授業時は、学習カードを配布し、「学習カードに書かれた技のポイントに気を付けながら、ICT 機器を使ってみよう」とだけ指示を出した。詳しい技の解説や学習カードのポイントなどは意図的に指示を出さないようにした。

3.2 評価方法

第 3 回目の授業終了後に行ったアンケートの質問項目は、五十嵐（2016）の先行研究の質問項目を基に作成した。アンケートは図 6 のとおりである（一部省略）。

ICT を活用してみてどのように感じたかお答えください。	
4：当てはまる	
3：どちらかといえば当てはまる。	
2：どちらかという当てはまらない。	
1：当てはまらない	
自分が当てはまるものに丸を付けてください。	
① この授業で ICT 機器を使った。	4—3—2—1
② ICT 機器の使い方は簡単だった。	4—3—2—1

④ ICT 機器の動画を見てコツが分かった。	4-3-2-1
⑤ ICT 機器を友達と色々と相談しながら見る事が出来た。	4-3-2-1
⑥ ICT 機器を使って、アドバイスし合えた。	4-3-2-1
⑦ また ICT 機器を授業で活用してみたい。	4-3-2-1
⑧ 楽しく学習することが出来た。	4-3-2-1
⑨ 学習カードは約に立ちましたか？	はい いいえ
⑩ ⑨で「はい」と答えた人は、「文章の学習カード」と「図の学習カード」のどちらが使いやすいかったですか？	「文章の学習カード」 「図の学習カード」

図 6 学生対象アンケート

集団のごとの評価を比較するために、質問項目①～⑧の点数を統計ソフト Bell Curve エクセル統計（丹後 2013）で項目ごとに対応のない 2 標本の母平均の差の t 検定を行った。有意水準は 5%未満に設定した。また、質問項目⑨に関しては、集団の違いによる学習カードの効果を検証するために、統計ソフト Bell Curve エクセル統計でカイ二乗検定を行った。

3.3 結果

授業終了後にアンケートを実施し、集団ごとに集計したものが表 2 である。質問項目①～⑧の数値は回答の平均値であり、質問項目⑨、⑩に関しては%表示とした。①～⑧の項目に関しては、3 から 4 の間の数値であり、高い評価が出ている。保体集団、他教科集団共に、ICT 活用の効果を実感している結果であった。

質問項目①～⑧の点数を統計ソフト Bell Curve エクセル統計（丹後 2013）で項目ごとに対応のない 2 標本の母平均の差の t 検定を行ったが、いずれも有意な差は認められなかった。

質問⑨に関しては、集団による学習カードの捉え方に若干の違いがみられた。統計ソフト Bell Curve エクセル統計でカイ二乗検定を行った結果、有意差が得られた。

質問項目⑩に関しては、保体集団、他教科集団共に、多数の生徒が図の学習カードが使いやすいかったと回答していた。

表 2 学生対象アンケートの結果

質問項目	保体集団（平均値）	他教科集団（平均値）
①	3.67	3.67
②	3.78	3.9
③	3.78	3.8
④	3.44	3.27
⑤	3.67	3.6
⑥	3.67	3.52
⑦	3.83	3.77
⑧	3.94	3.82
⑨	はい 100% いいえ 0%	はい 70% いいえ 30%
⑩	文章 11.1% 図 88.9%	文章 0% 図 100%

4. 考察

授業終了後に行ったアンケートの質問項目①～⑧の数値は、保体集団、他教科集団共に、高く ICT 活用の効果を実感している結果であったが、学習カードの捉え方に集団の違いが出たことから、ICT 活用の有効性には、差が生じている可能性が推察される。本授業実践で使用した学習カードは、マット運動における技のポイントが示されており、ICT の映像を見るうえでのポイントと考えられる。他教科集団の学生の中には、学習カードが役に立たなかったと 12 人が回答しており、アンケートの自由記述欄には、「モデル図と映像を見ても自分では、どこを直せばいいのか分からない」、「学習カードを見てもわからない」との感想も書かれていた。アンケートの数値からは、ICT 機器を活用できているように思われるが、実際のところ、ICT を有効に活用できていなかった学生がいることが明らかとなった。このことは前述した垣内（2016）が指摘したように、指導のねらいが学生に十分伝わらなかったことが原因であると思われる。教師の ICT 機器活用能力に関係する部分であるが、どのような目的で ICT を使い、何を見るのかという観点を、的確に授業を受ける者に伝えなければいけないということが明らかとなった。中野・田村（2016）は、大学生に対して「ICT 機器を活用しない教員」の指導と「ICT 機器を活用するが指導が最小限の教員」の指導の学習成果を比較している。その結果、関心・意欲・態度、思考・判断、技能の自己評価に対して、ICT 機器を活用した授業形態と ICT を活用しない授業形態ともに同程度の学習成果が得られたことを報告している。また、器械運動の知識や技能が不十分ゆえに指導が困難だと感じる教員は、積極的に ICT 機器を活用して授業を実施することが有効であるとも述べている。しかし、本授業実践から考えるならば、ICT 機器をどのように活用していくかを、授業を受ける者に伝えていく必要性があり、そのためには、器械運動の知識や技能がある程度なければ ICT 活用の有効性は得られないということである。ICT を積極的に使用するためには、そのための教材研究が不可欠であると思われる。

保体集団の学生は、中・高保健体育の免許取得を目指している学生であり、器械運動におけるマット運動の技に対する知識・技能がある程度備わった集団であった。また、他教科集団は、体育以外の専攻の学生であり、保体集団に比べて、器械運動におけるマット運動の技に対する知識・技能が乏しい集団である。今回の授業実践では、集団の違いで ICT 活用の効果が大きく異なる結果となったが、教師は、授業を受ける児童・生徒の実態に即した ICT 活用の進め方をしなければ、期待したような ICT 機器活用の効果が表れないということである。さらに、今回使用した学習カードは、文章と図であったが、アンケートからは、図の学習カードの方がイメージをもちやすいという結果となった。今回使用した図は、中学校体育の副読本を参考にしたものであったが、技のポイントや注意すべき点は特に記していなかった。ICT 活用に使える学習カードに関してはさらなる検討が必要である。

今回の授業実践では、iPad と映像遅延装置を用いたが、機器の使用に関しては、質問項目②の数値が高く、簡単に操作できていたようである。近年、スマートフォン

の普及で iPad の操作に慣れていたり、画面をタッチしたりするだけなので比較的容易であったと考えられる。また、映像遅延装置はテレビ画面で映っている映像を見るだけであることから操作に関しては問題がなかったようである。実態調査の表 1 から ICT 機器活用の問題は、準備にある。その点で、iPad は事前の準備が簡単であり、持ち運びに関しても大きな問題がなく、今後の体育における ICT 活用に関しては、中心的な機器となると考えられる。

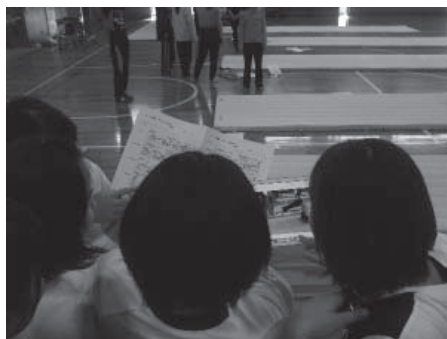


図 7 ICT を活用した学び合い

質問項目⑤、⑥の数値も高かったが、ICT を活用することによって、一方的な教授ではなく、学生同士の学び合いが授業の中に現れたことを表している（図 7）。これはまさに、平成 29 年に公示された小学校・中学校学習指導要領（文部科学省, 2017ab）に示されている「主体的・対話的で深い学び」を実施する上でも ICT が有効であることを示した事柄である。今後は「主体的・対話的で深い学び」のある授業を展開していくためには、どのような教師の ICT 活用能力を向上させていけばよいかについて検討を進めていきたい。

5. 結語

静岡県の小学校における ICT 活用の実態を明らかにするために、小学校教員を対象にアンケートを実施し、以下のことが明らかとなった。

- ① 85.9%の教員が授業に ICT 機器を活用していることが明らかとなった。
- ② 様々な教科で、様々な ICT 機器を利用していることが明らかとなった。
- ③ 体育に関しては ICT を利用していた教員は 36.5% に留まっていた。
- ④ ICT 機器を利用しない理由としては、「準備が大変」「設置場所の問題がある」「活用の仕方が分からない」「使える ICT がない」等があげられた。

アンケートの結果を受け、体育の授業における ICT 機器の効果的な活用方法の検討を目的に、大学生を対象とした授業実践を行った。授業実践から得られた知見は以下のとおりである。

- ① どのような目的で ICT を使い、何を見るのかという観点、的確に授業を受ける者に伝える必要がある。
- ② ICT 機器をどのように活用していくかを、指導するためには、種目の知識や技能がある程度必要である。また、そのための教材研究が大切である。
- ③ iPad は事前の準備が簡単であり、持ち運びに関しても大きな問題がないため、体育における ICT 活用に関しては、有効である。
- ④ ICT 活用は、「主体的・対話的で深い学び」を推進する上で有効である。

参考文献

- 五十嵐祐樹（2016）高等学校保健体育科における ICT 活用－学習カードと ICT 活用の比較を通して－. 山形大学大学院教育実践研究科年報, 7: 56-63.
- 垣内幸太（2016）学びの勢いを止めない ICT 機器の効果的な活用術. 教育 Zine.
<https://www.meijitoshu.co.jp/eduzine/ptmg/?id=20160074>（最終閲覧日平成 30 年 11 月 9 日）
- 河合史菜、久保田もか、山内正毅、高橋浩二、峰松和夫、高野友一、橋田晶拓、丸山博文、溝上 元、森小夜子（2018）体育科・保健体育科における ICT 活用の検討－附属小学校・中学校の授業事例から－. 長崎大学教育学部教育実践研究紀要, 17: 13-19.
- 小谷寿之（2013）映像と言葉の往復で修正点を分かりやすく. 財団法人日本視聴覚教育協会「教育 ICT 活用実践事例集」.p78.
<http://www.javea.or.jp/eduict/h23jirei/all.pdf#search=%27E5%B9%B3%E6%88%9023%E5%B9%B4ICT%E6%B4%BB%E7%94%A8%E4%BA%8B%E4%BE%8B%E6%98%A0%E5%83%8F%E9%9B%86%E5%8F%8E%E9%8C%B2%E4%BA%8B%E4%BE%8B%27>（最終閲覧日平成 30 年 11 月 9 日）
- 久保明広、堤 公一、松本大輔（2015）ICT を利活用した「わかる」「できる」をつなぐ体育学習－小学校第 6 学年の「ハンドボール」の授業を通して. 佐賀大学教育実践研究－, 32: 193-204.
- 松坂仁美（2014）体育における ICT 活用に関する一考察－教職志望の学生を対象とした iPad3 活用事例の検討－. 美作大学・美作大学短期大学部紀要, 59: 97-104.
- 文部科学省（2016）. 平成 27 年度学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/1376689.htm（最終閲覧日平成 30 年 11 月 9 日）
- 文部科学省（2014）学びのイノベーション事業実証研究報告書.
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/030/toushin/1346504.htm（最終閲覧日平成 30 年 11 月 9 日）
- 文部科学省（2017a）小学校学習指導要領（平成 29 年 3 月公示）. 東洋館出版社, p22.
- 文部科学省（2017b）中学校学習指導要領（平成 29 年 3 月公示）. 東山書房, p24.
- 文部科学省（2017c）小学校学習指導要領解説体育編（平成 29 年 7 月公示）. 東洋館出版社, p16.
- 中野裕史・田村孝洋（2017）ICT を活用した授業形態が器械運動の学習効果に及ぼす影響. 中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要, 49: 91-95.
- 奥村信夫、森 康夫（2015）携帯情報端末・電子黒板を活用した討論学習の展開－中

- 学校社会科（公民的分野）における授業実践を通して－. 日本教育情報学会年会論文集, 31 : 32-35.
- 下村隆之（2017）社会科における ICT を活用した教材開発の可能性－社会科教育法の授業実践より－. 近畿大学教育論叢, 29-2 : 1-15.
- 高橋美由紀、大野直子、松田 孝（2018）ICT を活用した小学校英語教育－スカイプを使用した事例研究を基に－. 愛知教育大学研究報告 人文・社会科学編, 67-1 : 21-31.
- 丹後俊郎（2013）医学への統計学. 朝倉書店.
- 八嶋真理子（2007）理科では ICT をどのように活用するのか. 理科の教育, 665 : 12-14.
- 横尾智治、入江友生、合田浩二、徐 広孝、登坂太樹、森 裕紀、須釜洋勝（2017）ICT を活用した保健体育の授業実践. 筑波大学附属駒場論集, 56 : 61-67.