

ICT を活用した授業形態が器械運動の学習成果に及ぼす影響

中野 裕 史¹⁾ 田村 孝 洋²⁾

The Effect of the Application of ICT for Learning Outcome in Gymnastics

Hiroshi Nakano¹⁾ Takahiro Tamura²⁾

(2016年11月25日受理)

緒 言

小学校体育科では「心と体を一体としてとらえ、適切な運動の経験と健康・安全についての理解を通して、生涯にわたって運動に親しむ資質や能力の基礎を育てるとともに健康の保持増進と体力の向上を図り、楽しく明るい生活を営む態度を育てる」ことを目標に、体づくり運動、器械運動系、陸上運動系、水泳系、ボール運動系、表現運動系の運動領域と保健領域で構成されている^[7]。

器械運動は器械・器具（マット、鉄棒、跳び箱）を用いて自分の身体を操作する運動であり、「できる」「できない」がはっきりすることや非日常的な逆位感覚を必要とすることから指導が特に難しい領域にあげられる。器械運動に関して十分な知識や技能をもつ教員の下での確かな指導がなされれば、児童のより良い学習成果を期待できるが、教員に十分な知識や技能がない場合、学習成果の低下が懸念される。

教育の情報化は日本再興戦略^[4]、世界最先端IT国家創造宣言^[2]、第二期教育振興基本計画^[9]における日本の国家戦略である。文部科学省ではICT（Information and Communication Technology）を効果的に活用した授業実施の普及を目指しており、教育の情報化に関する手引き^[8]には、小学校体育科の具体例として、跳び箱運動において「デジタルカメラの動画機能などを用いて、自己の課題に応じた練習を工夫するために、自分の動きを撮影し、動きや技の改善点や高まりを見付ける」ことが挙げられている。

教員養成課程の学生を対象に器械運動の指導効果を高めるためにICT機器を活用した授業研究報告はいくつかあるが^{[1][5][6]}、ICT機器の活用前後を比較して有効性を検討したものであり、ICT機器を活用した授業形態と活用しない授業形態の学習成果の相違を比較した報告は、筆者の知る限り見当たらない。本研究では、班別学習を基本としながらICT機器を活用せずに教員の指導による

授業形態とICT機器を活用して教員の指導が最小限の授業形態が学習成果に及ぼす影響を比較することを目的とした。

方 法

1. 対象者

対象者は、A大学において「体育」に相当する教科に関する科目を履修した2クラスの学生であった。一方のクラスは75名（男性23名、女性52名）であり、教員の指導が最小限でICT機器（iPad、Apple社）を活用した授業形態の群（以下、ICTあり群）38名（男性10名、女性28名）とICT機器を活用せずに教員の指導による授業形態の群（以下、ICTなし群）37名（男性13名、女性24名）に分類した。もう一方のクラスは65名（男性7名、女性58名）であり、ICTあり群35名（男性3名、女性32名）とICTなし群30名（男性4名、女性26名）に分類した。両クラス、両群とも同一の教員（教職課程認定において授業担当資格あり）が担当し、群分けは無作為に行った。受講者名簿の掲載順に半数をICTあり群、残り半数をICTなし群としたが、群分け後、履修者の追加や辞退があったため、上記の人数となった。

この内、欠席がなく適切な回答の得られた者は、両クラス合計で、ICTあり群28名（男性2名、女性26名）とICTなし群41名（男性9名、女性32名）であった。ICTあり群の男子学生が少数だったことから、男子学生は分析対象から除外し、女子学生におけるICTあり群26名とICTなし群32名を分析対象とした。

2. 授業内容

両群とも1班当たり6～8名の班別学習とし、各班で練習方法を工夫して学び合い、教え合いながら6コマ（90分/コマ）の授業を実施した。なお、6コマ目は運動技能を評価した。両群とも1～5コマ目は健康観察、学習課題の確認、準備運動、器械・器具の準備、技の示

範、班別学習（マット運動、鉄棒運動、跳び箱運動をそれぞれ15分ずつ実施）、用具の片付け、学習の振り返り（学習カードへの自己評価記入）で構成されており、ICTあり群では班別学習時に各班に1台iPadを配布し、器械運動アプリ（光文書院）とウゴトル（A-UN Interface, Inc.）を用いて技の示範動画の閲覧や各自の演技を動画撮影して動きの確認修正を行った。ICTなし群では班別学習時に教員が技や練習方法のアドバイスをを行った。1コマ目に班別学習と運動技能評価で実施する主な学習課題を提示した（表1～3）。学習カードは国立教育政策研究所教育課程研究センターによる「評価規準の作成、評価方法等の工夫改善のための参考資料（小学校体育）」^[3]を基に作成し、毎回の授業時に配布した（表4）。

3. 調査内容

(1) 自己評価

学習カードを用いて運動への関心・意欲・態度、運動

表1 マット運動の学習課題

技	ポイント
前転	マットを蹴って回転を始めている。 着手の際、腰が肩よりも高い位置にある。 回転中に膝が伸びている。 すばやく足をおしりに引き寄せて起き上がれる。
後転	お尻を速くに着けている。 脇を閉じ、体を丸めたまま回転している。 両手のひらで着手している。 つま先が着くと同時に両手でマットを押して起き上がれる。
開脚前転	マットを蹴って回転を始めている。 着手の際、腰が肩よりも高い位置にある。 回転中に膝が伸びている。 かかたがマットに着く直前に足を開いている。 かかたがマットに着くと同時に、前傾しながら両手でマットを押して起き上がれる。
開脚後転	お尻を速くに着けている。 脇を閉じ、体を丸めたまま回転している。 回転中に膝が伸びている。 両手のひらで着手している。 つま先がマットに着く直前に足を開いている。 つま先が着くと同時に両手でマットを押して起き上がれる。
側方倒立回転	前足を両手を振り下ろしながら、後ろ足を振り上げている。 前足のつま先が進行方向を向いている。 前足と同じ側の手から片手ずつ、前足の直線上に着手している。 両手がの字に着手できており、視線が両手の間になっている。 両手で支えて足を開きながら回転している。 後ろ足から片足ずつ、つま先を開いて着地している。

表2 鉄棒運動の学習課題

技	ポイント
逆上がり	前足を鉄棒の真下に置いて足を前後に開いている。 後ろ足を頭の方向に振り上げながら前足を床を蹴っている。 肘を曲げておなかを鉄棒に近づけながら、体を丸めて回転している。 手首を返して鉄棒を押し、鉄棒上に静止できる。
前方支持回転	遠くを見て、肘を伸ばしたまま体を前に倒している。 膝を曲げ、体をくの字に丸めて回転している。 膝を伸ばしながら、鉄棒上に静止できる。
後方支持回転	両足を後ろに振り上げている。 肘と膝を伸ばしたまま、体をくの字に丸めて回転している。 手首を返して鉄棒を押し、鉄棒上に静止できる。
片足踏み越し下り	片方の手を逆手に持ち替えている。 膝を曲げ、足の裏を鉄棒の上をしっかり載せている。 逆手のほうの手を鉄棒から離さずに着地できている。

についての思考・判断、運動の技能を自己評価させた。評価はA十分できた、Bややできた、C努力が必要な3段階評価とし、Aは3点、Bは2点、Cは1点に点数化

表3 跳び箱運動の学習課題

技	ポイント
開脚跳び	第1踏切：利き足で踏みこみできている。 第2踏切：両足裏全体で踏切ができている。 空中姿勢：両手、両足が完全に空中に浮いている。 肩と腰の高さが同じになっている。 膝が伸びている。 着手：両手を跳び箱の奥に肩幅に着き、両手を支点に体重移動ができている。 着地：両膝を柔らかく曲げ、着地が決められる。
かかえ込み跳び	第1踏切：利き足で踏みこみできている。 第2踏切：両足裏全体で踏切ができている。 空中姿勢：両手、両足が完全に空中に浮いている。 肩と腰の高さが同じになっている。 両膝を曲げ、足が跳び箱に触れていない。 着手：両手を跳び箱の奥に肩幅より広く着きながら後ろに突き放し、両手を支点に体重移動ができている。 着地：両膝を柔らかく曲げ、着地が決められる。
台上前転	第1踏切：利き足で踏みこみできている。 第2踏切：両足裏全体で踏切ができている。 空中姿勢：両手、両足が完全に空中に浮いている。 着手：回転しながら両手を跳び箱の手前に着けている。 回転中に膝が伸びている。 着地：両膝を柔らかく曲げ、着地が決められる。
頭はね跳び	第1踏切：利き足で踏みこみできている。 第2踏切：両足裏全体で踏切ができている。 空中姿勢：両手、両足が完全に空中に浮いている。 着手：両手を跳び箱の中央に着けている。 頭頂部を跳び箱に着けている。 足を振り出しながら腰をそらし、両腕で突き放している。 着地：両膝を柔らかく曲げ、着地が決められる。

表4 学習カード

第 回 /	課題		
	マット運動	鉄棒運動	跳び箱運動
美しく演技したい技			
挑戦したい技			
関心・意欲・態度			
A十分できた Bややできた C努力が必要	自己評価	他者評価	A十分できた Bややできた C努力が必要
自分の課題となるマット運動の技術の理解できた。			自分や仲間の安全に注意して練習できた。
自分の課題となる鉄棒運動の技術の理解できた。			仲間の補助を安全に行うことができた。
自分の課題となる跳び箱運動の技術の理解できた。			仲間に補助を頼んで安全に練習できた。
積極的に繰り返し練習できた。			仲間の技を見て、認め、励ますことができた。
準備や片付けに積極的に参加できた。			仲間の技を見て、良い所、悪い所をアドバイスしあうことができた。
安全な身だしなみを整えることができた。			励まし、アドバイスをくれた仲間に対して、感謝の意を表すことができた。
器具の安全を確認することができた。			技ができた時の達成感を味わうことができた。
マット、跳び箱、ローター板の位置を調整することができた。			
思考・判断			
A十分できた Bややできた C努力が必要	自己評価	他者評価	A十分できた Bややできた C努力が必要
自分の技能に応じた課題の設定ができた。			できる技は美しくできるように意識して練習できた。
できない技に積極的に挑戦できた。			自主的に技の練習方法や場の設定を工夫して行うことができた。
できない技をどこがいけないのか考えながら練習できた。			多くの仲間に見てもらい、アドバイスを受けながら練習できた。
技能			
A十分できた Bややできた C努力が必要	自己評価	他者評価	A十分できた Bややできた C努力が必要
学習前よりも、課題となるマット運動のできる技が美しくできた。			学習前よりも、課題となるマット運動のできる技が安定してできた。
学習前よりも、課題となる鉄棒運動のできる技が美しくできた。			学習前よりも、課題となる鉄棒運動のできる技が安定してできた。
学習前よりも、課題となる跳び箱運動のできる技が美しくできた。			学習前よりも、課題となる跳び箱運動のできる技が安定してできた。
仲間からもらったアドバイス			
本時を振り返っての感想・次回の課題			

してスコアを求めた。関心・意欲・態度のスコアは45点満点、思考・判断のスコアは18点満点、技能のスコアは18点満点であった。同時に班内の他学生に対する他者評価も実施しているが、今回の報告では省略する。

(2) 運動技能評価

技能評価は、表2に示されている技のポイントを基にAきれいにできている、Bできている、Cできていないの3段階評価とし、Aは3点、Bは2点、Cは1点に点数化してスコアを求めた。マット運動5種目、鉄棒運動4種目、跳び箱運動4種目のスコアを合計して39点満点とした。

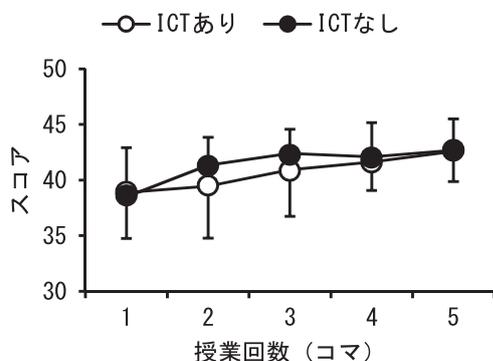
4. 統計処理

統計処理にはSPSS Statistics Ver.21を用いた。統計量は平均値±標準偏差として示し、有意水準は $p < 0.05$ とした。

結果と考察

1. 関心・意欲・態度の自己評価

群と授業回数を条件とする2要因分散分析の結果、授業回数の主効果のみ有意であり ($F(4,224) = 21.7, p < 0.01$)、Bonferroni法による下位検定の結果、1コマ目よりも2コマ目 ($p < 0.05$)、3コマ目 ($p < 0.01$)、4コマ目 ($p < 0.01$)、5コマ目 ($p < 0.01$) の関心・意欲・態度が有意に高く、2コマ目よりも3コマ目 ($p < 0.01$)、4コマ目 ($p < 0.05$)、5コマ目 ($p < 0.01$) の関心・意欲・態度が有意に高く、4コマ目よりも5コマ目 ($p < 0.01$) の関心・意欲・態度が有意に高かった。すなわち、授業を重ねるごとに関心・意欲・態度が向上するものの授業形態による相違はみられないことからICT機器を活用した授業形態と活用しない授業形態で関心・意欲・態度の自己評価に対する同程度の学習成果が得られることが示唆された。

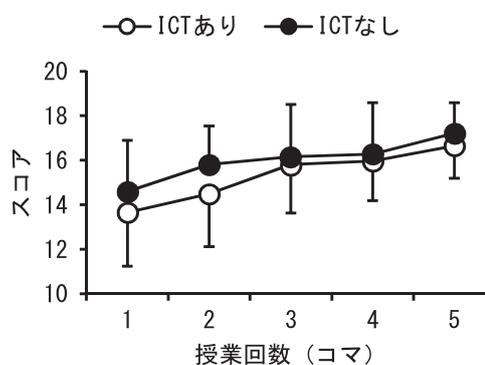


1<2 ($p < 0.05$) <3 ($p < 0.01$) <4 ($p < 0.01$) <5 ($p < 0.01$)
2<3 ($p < 0.01$) <4 ($p < 0.05$) <5 ($p < 0.01$)
4<5 ($p < 0.01$)

図1 関心・意欲・態度の自己評価

2. 思考・判断の自己評価

群と授業回数を条件とする2要因分散分析の結果、授業回数の主効果のみ有意であり ($F(4,224) = 25.1, p < 0.01$)、Bonferroni法による下位検定の結果、1コマ目よりも2コマ目 ($p < 0.01$)、3コマ目 ($p < 0.01$)、4コマ目 ($p < 0.01$)、5コマ目 ($p < 0.01$) の思考・判断が有意に高く、2コマ目よりも4コマ目 ($p < 0.05$)、5コマ目 ($p < 0.01$) の思考・判断が有意に高く、3コマ目よりも5コマ目 ($p < 0.01$) の思考・判断が有意に高く、4コマ目よりも5コマ目 ($p < 0.01$) の思考・判断が有意に高かった。すなわち、授業を重ねるごとに思考・判断が向上するものの授業形態による相違はみられないことからICT機器を活用した授業形態と活用しない授業形態で思考・判断の自己評価に対する同程度の学習成果が得られることが示唆された。



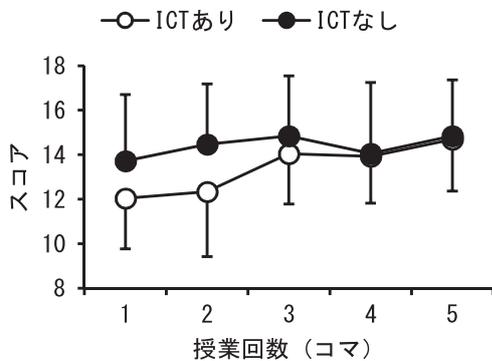
1<2 ($p < 0.01$) <3 ($p < 0.01$) <4 ($p < 0.01$) <5 ($p < 0.01$)
2<4 ($p < 0.05$) <5 ($p < 0.01$)
3<5 ($p < 0.01$)
4<5 ($p < 0.01$)

図2 思考・判断の自己評価

3. 技能の自己評価

群と授業回数を条件とする2要因分散分析の結果、群の主効果 ($F(1,56) = 4.1, p < 0.05$)、授業回数の主効果 ($F(4,224) = 7.5, p < 0.01$)、交互作用 ($F(4,224) = 2.6, p < 0.05$) ともに有意であった。Bonferroni法による下位検定の結果、1コマ目 ($p < 0.05$) と2コマ目 ($p < 0.01$) において、ICTなし群の技能がICTあり群よりも有意な高値を示した。また、ICTあり群においてのみ1コマ目よりも3コマ目 ($p < 0.01$)、4コマ目 ($p < 0.01$)、5コマ目 ($p < 0.01$) の技能が有意に高く、2コマ目よりも3コマ目 ($p < 0.01$)、4コマ目 ($p < 0.05$)、5コマ目 ($p < 0.01$) の技能が有意に高かった。すなわち、ICT機器を活用しない授業形態では学習初期から技能の自己評価が高いこと、ICT機器を活用した授業形態では技能の自己評価が学習初期に低く、授業を重ねるごとに向上していくこと、学習後期では授業形態による技能の自己評価の相違がみられなくなることが明らかとなり、ICT機器

を活用した授業形態と活用しない授業形態で技能の自己評価に対する同程度の学習成果が得られることが示唆された。また、興味深いことに ICT 機器を活用した授業形態では学習速度が遅く、ICT 機器を活用しない授業形態では学習速度が速いことも示唆された。ICT 機器を活用した授業形態では、教員の指導が最小限のため、学習初期は練習方法の模索段階であり短時間での技能向上の実感が得られにくく、授業を重ねるごとに学習者同士の学び合い、教え合いが生じて^{[5][6]} 技能向上の実感が得られるようになり、徐々に自己評価が高くなった可能性が考えられる。一方、ICT 機器を活用しない授業形態では、教員による直接的な技の指導や練習方法のアドバイスがあったため、短時間での技能向上の実感が得られやすく、1コマ目の授業から自己評価が高くなった可能性が考えられる。



ICTあり : 1<3 (p<0.01)<4<(p<0.01) 5 (p<0.01)
 2<3 (p<0.01)<4 (p<0.05)<5 (p<0.01)
 1回目 : ICTなし>ICTあり (p<0.05)
 2回目 : ICTなし>ICTあり (p<0.01)

図3 運動の技能の自己評価

4. 運動技能評価

t 検定の結果、授業実施後の ICT あり群の技能と ICT なし群の技能に差は認められなかった。すなわち、ICT 機器を活用した授業形態と活用しない授業形態で同程度の技能が習得されていることが示唆された。今回、授業実施前後の運動技能の変化は調べておらず、両群における技能向上の程度の差は不明である。しかし、群分けを無

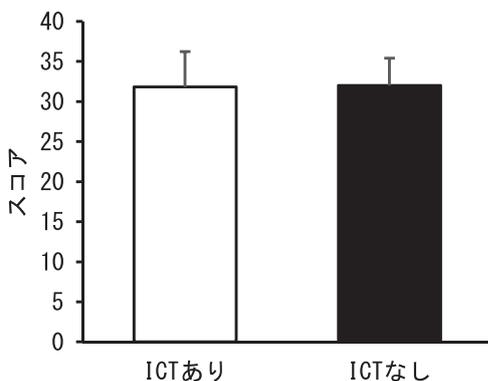


図4 運動技能

作為に行っているため、授業実施前の ICT あり群の技能と ICT なし群の技能に差があるとは考えにくく、ICT 機器を活用した授業形態と活用しない授業形態で同程度の技能向上があったものと推察される。ただし、実際に授業実施前後の運動技能の変化を調べていない点は本研究の限界として挙げられる。

まとめ

本研究では、班別学習を基本としながら ICT 機器を活用せずに教員の指導による授業形態と ICT 機器を活用して教員の指導が最小限の授業形態の学習成果を比較した結果、関心・意欲・態度の自己評価および思考・判断の自己評価に対して、ICT 機器を活用した授業形態と活用しない授業形態ともに同程度の学習成果が得られることが示唆された。また、技能の自己評価および運動技能評価に対しても ICT 機器を活用した授業形態と活用しない授業形態ともに同程度の学習成果が得られることが示唆された。

先行研究において、ICT 機器の活用前後を比較して ICT 機器の活用が器械運動の学習に効果的であることが報告されている。岡本ら^[1]は、教員養成課程の学生に対して iPad を用いた跳び箱運動のビデオ映像のフィードバック学習を実施したところ、自分の動きの良い点、悪い点を基に動きを修正し、技能が向上することを報告している。また、松坂^[5]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。さらに水島^[6]は、教員養成課程の学生に対してビデオカメラやノート型 PC 等から構成されるマルチメディア教材システムを用いた器械運動のビデオ映像のフィードバック学習を実施することにより、「非日常的な運動といわれる器械運動が学習者自身、あるいは他の学習者の映像が学習教材資料に代わり、学習者自身にとって非日常的な運動が身近な運動として感じるができるだけでなく活動中の学習者の映像が教材資料になることによって、学習者同士の教え合いが促されるようになった。」と述べている。しかし、これらの先行研究においては ICT 機器を活用しない統制群が設けられておらず、本研究で示されたように、ICT 機器を活用しない授業形態でも同程度の学習成果が得られていた可能性が考えられる。さらにもう 1 つの可能性として、これらの先行研究の結果が、教員の指導に加えて ICT 機器を活用することによる相乗的な学習成果であるとも考えられる。しかし、この相乗効果があるかどうかについては、本研究結果から提言できず、課題として残された。

以上、教員の指導が最小限の場合でも、ICT 機器を活用することによって学習者同士の学び合い、教え合いが生じ、教員が指導した場合と同等の学習成果を得られる可能性が示唆された。したがって、器械運動の知識や技能が不十分ゆえに指導に困難を感じる教員は、積極的に ICT 機器を活用して授業を実施することが有効と思われる。

なお、すでに器械運動の十分な指導力を持つ教員が ICT 機器を活用することによって、学習成果がより向上するかどうかについては、今後検討されるべき課題であろう。

文 献

- 1 岡本敦, 青山有理, 田口由香. 保健体育科教育法 (体操・器械運動) における iPad の活用. 東海学園大学教育研究紀要, 1: 3-12, 2015.
- 2 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部. 世界最先端 IT 国家創造宣言. 2013.
- 3 国立教育政策研究所教育課程研究センター. 評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料 (小学校体育). 2011.
- 4 日本経済再生本部. 日本再興戦略. 2013.
- 5 松坂仁美. 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, 2014.
- 6 水島宏一. マルチメディア教材を使用するの器械運動. 東京学芸大学紀要, 58: 81-89, 2006.
- 7 文部科学省. 小学校学習指導要領解説体育編. 2008.
- 8 文部科学省. 教育の情報化に関する手引き. 2010.
- 9 文部科学省. 第二期教育振興基本計画. 2013.