

# 体育学習における恒常的な情報端末機器操作の慣れが 協働学習に与える効果の検証

鈴木 健一\*

水島 宏一\*\*

## 抄 録

文部科学省は、「知識及び技能」、「思考力、表現力、判断力等」、「学びに向かう力、人間性等」に基づく資質・能力の育成を学習指導要領に示した。そして、児童が自ら課題を設定・修正し、他者との対話を通して思考を広げたり深めたりする協働的な課題解決学習に取り組む主体的・対話的な学びを展開し、課題をよりよく解決するための深い学びを促すことの推進を掲げ、言語活動の充実や情報手段の積極的な活用を取り上げている。一方で、体育科学学習において、動画映像による学習効果や情報端末機器（以下、「機器」）の効果的な活用方法については明らかにされている。しかし、機器操作の慣れによって学習効果がどのように変容するかについては明らかにされていない。

そこで、本研究は機器操作の慣れによる学習効果の違いを明らかにすることを目的とし、小学校5年生児童を対象に機器を活用したマット運動（以下、「学習1」）と跳び箱運動（以下、「学習2」）の検証授業を実施した。検証授業では、課題把握場面において運動を撮影し、それを互いに見合っただけでアドバイスし合った。そして、課題解決場面では、必要に応じて、技の手本の映像から目指す技の情報を得たり互いの運動を撮影して動きを確認したりした。

運動能力調査において学習前後の技の達成度を比較したところ、学習1・2ともに学習後の達成度が高まったことから、検証授業が児童の技能を高める上で効果的だったといえる。また、学習1後・学習2後の総合的授業評価得点が学習前の診断的授業評価の得点を上回ったことから、児童が友達と関わり合っただけで学び合い、学習を楽しむことができたといえる。そして、学習1後の機器活用評価調査においては、機器の操作性や機器を活用した動きをみることに對する効果についての評価が高かった。学習2後はさらにそれらの評価が高まったものの、有意な変容は見られなかった。また、毎時間後に実施した声かけ人数・内容調査においては、学習1で声かけをした人数よりも学習2で声かけをした人数が上回り、その内容の質も高まった。

これらの結果から、機器を活用して運動を撮影し、その映像を見ながら動きを確かめる課題把握場面における活用方法と、課題解決場面において、必要に応じて手本映像の動きや互いに撮影した映像の動きをみる活用方法は、児童の技能を高めるとともに動きの修正にかかわる声かけとしての協働的な学びを即発することが示唆された。

キーワード：小学校体育、情報端末機器、協働学習、器械運動

\* 東京都板橋区立蓮根小学校 〒174-0016 東京都板橋区蓮根 3-10-1

\*\* 日本大学文理学部 〒156-8550 東京都世田谷区桜上水 3-25-40

# Verification of permanent effects on collaborative learning of tablet PC operation during Physical Education

Kenichi Suzuki\*  
Koichi Mizushima\*\*

## Abstract

Ministry of Education has presented national curriculum standards qualification and abilities based on knowledge/skill and abilities for thinking, judgment, and expression. Furthermore, it presents promotion of learning subjectively and interactively by which students set and correct their own assignments, of using problem-solving methods collaboratively in learning to expand or deepen thinking, and of adopting enhancement of language activities and proactive use of information and communications technologies (ICT). However, the application of tablet PCs and learning effects of using video materials have not been clarified. Moreover, changes of learning effects by experiences that occur when operating tablet PCs have not been clarified.

This study was conducted to clarify differences in learning effects after accustomed to PC operations. Using tablet PCs with fifth grade students for assessment, we conducted lessons for floor exercises and for using a vaulting box. When students grasped their own difficulties during the assessment lessons, they took pictures of exercises and subsequently observed and advised one another. When resolving their own difficulties, they viewed model images to obtain information about skills. Then they mutually compared and confirmed their movements with others.

Comparison of skill test results obtained before learning and after learning revealed that skills increased in the first lessons and second lessons. We infer that the verification lessons were effective for increasing the skill results. Additionally, the summative evaluation scores were higher than the diagnostic evaluations, probably because students learned through relations with their friends and enjoyed learning. From tablet PC utilization evaluation and various surveys administered after the first lessons, they positively evaluated the tablet PC operability and the effects of using tablet PCs to observe motions. After the second lesson, student appreciation had increased further, but the results were not significant. A survey of the number of students who advised their friends and the contents of their advice revealed that students who advised others were more numerous for the second lesson than the first. The quality of advice contents was higher for the second lesson.

Results suggest that the tablet PC usage methods increase skills and prompt collaborative learning related to correction of motion. Such methods include taking pictures of exercises and confirming one's own movements by viewing images while grasping one's own motions and viewing model images to obtain information about skills while confirming one's own motions and solving one's own motion difficulties.

Key Words : elementary school physical education, tablet computer, collaborative learning, exercises with apparatus

---

\* Hasune Elementary School Hasune 3-10-1, Itabashi, Tokyo

\*\* College of Humanities and Sciences, Nihon University, Sakurajosui 3-25-40, Setagaya, Tokyo

## 1. はじめに

文部科学省（以下、「文科省」）は、いずれの教科においても、「知識及び技能」の習得（何を理解しているか、何ができるか）、「思考力、表現力、判断力等」の育成（理解していること・できることをどう使うか）、「学びに向かう力、人間性等」（どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか）の3つの柱に基づく資質・能力を育成することを新学習指導要領に明示した（文科省，2017）。そして、運動が好きな児童の割合の高まりや新体力テストの得点の低下に歯止めがかかったこと、運動に対する意識の高まりや健康・安全に関する基礎的な内容の定着を根拠とし、現行学習指導要領における指導と評価の充実について一定の成果を認めている。しかし、習得した知識や技能の活用による課題解決能力の不足や学習内容を他者に分かりやすく伝達する能力の不足などの課題を挙げている。そして、自ら学習課題を設定・修正して、他者との対話を通して思考を広げたり深めたりする中で協働的に課題解決を目指した学習に粘り強く取り組む主体的・対話的な学びを展開し、課題をよりよく解決するための深い学びを促すことを授業改善の推進に示した。この実現に向け、言語活動の充実や情報手段の積極的な活用を取り上げている。

これまで、情報手段の活用に向けた学習環境の整備に関する提言および学習効果の検証が実施されてきた。児童生徒1人1台の情報端末機器（以下、「機器」）の配布を示し（文科省，2011）、国語科や算数科などにおいて機器をはじめとする情報手段を活用した実証研究の効果を検証している（文科省，2014）。一方で、持ち運び可能な機器の設置は14.9%に留まっており（文科省，2016）、体育科を含む各教科において十分に活用できる状況とはいえない。

機器をはじめとする映像による学習効果について、児童に動画映像を提示した方が静止画を提示するよりも有意に運動経過を把握することができることが述べられている（野田ほか，2009）。さらに、複雑な運動構造をもつ運動においては、普通速度よりもスローモーション映像の方が運動経過を把握しやすいことが明らかにされている（野田・幸，2017）。そして、機器を活用した検証授業からは、小学校5・6年生においては関心・意欲、技能、思考・判断の高まりに機器の活用による効果を認めながらも、小学校4年生においては思考・判断の伸びに有意な変容が認められず、機器を活用したことによって活動量が減少するなどの課題が明らかにされている（水島，2015a）。また、機器の活

用場面を変えた検証授業からは、課題把握場面のみで機器を活用した方が課題把握場面と課題解決場面で活用するよりも運動量を確保することができ、動きの高まりや児童同士の学び合いに効果的であることが結論付けられている（鈴木，2017a）。

しかし、これらの研究は、いずれも初めて機器を活用する児童を対象に実施されたものである。他の教材教具と同様に、機器を使い慣れることによって、その効果に変容することが予測される。

## 2. 目的

機器操作の慣れによる学習効果の変容が予測される。そこで、本研究は、初めて機器を活用した場合と複数単元で機器を活用した場合において、技能の高まり・目指す技や自他の動きのイメージの把握の程度・他者との学び合いの実現状況を比較することにより、動きを高めるとともに協働的な学びを実現する上で効果的な機器の活用方法を明らかにすることを目的とする。

## 3. 方法

### 3.1. 検証授業の実施

都内公立小学校第5学年児童70名を対象に、機器を活用した単元7時間のマット運動（以下、「学習1」）の後、単元7時間の跳び箱運動（以下、「学習2」）の検証授業を実施した。検証授業の概要を表1に示す。

児童にとって途中で操作しやすく、汎用性を備えていることから、Apple社のiPad mini2（以下、「iPad」）を使用した。授業で取り組む技の映像を撮影し、技のポイントを吹き出しで示したり再生速度を変えたりする編集を施した手本映像をiPadに取り込んだ。また、児童が互いの運動を撮影し、映像を再生して動きをみながら検討することができるように、Video Pixアプリをインストールした。課題把握場面では4回の試技後にグループで運動を撮影し、映像を再生して動きをみるためにiPadの活用を提示した。また、課題解決場面では、目指す動きをイメージするために手本映像をみること、加えて今のできばえを確かめてつまずきの解消の程度や動きの高まりを把握することを目的に運動を撮影して動きをみるなど、必要に応じて活用することを提示した。これらのiPad操作や活用方法について、学習1の前に1時間の事前指導を実施した。

表 1 学習 1・2 の指導計画の概要

	1	2	3	4	5	6	7
学習 1	前転 大きな前転	後転	側方倒立回転	開脚前転	開脚後転	とび前転	ロンダート
学習 2	開脚跳び	大きな開脚跳び	台上前転	大きな台上前転	抱え込み跳び	首はね跳び	頭はね跳び
1 単 位 時 間 の 流 れ	10分	慣れタイム：基本的な体の動かし方や感覚を身に付ける運動に取り組む					
	18分	ポイントタイム：技のポイントを知り、技を試す アドバイスし合って課題を把握する 4回の試技・眼で動きをみる → 1回の試技(iPadで撮影) → アドバイス 【iPadの活用】運動の撮影 → 動きをみる					
	12分	チャレンジタイム：学習方法(運動内容や場)を選んで取り組み、課題を解決する 2回の試技・眼で動きをみる → アドバイス ※交代してくり返し 【iPadの活用】必要に応じて運動の撮影・手本映像の再生 → 動きをみる					
	5分	振り返り：運動や友達との学び合いについて振り返り、次時の学習につなげる					

### 3. 2. 検証授業の評価

本研究にあたり、検証授業の妥当性を確かめた上で iPad 活用の効果を検証するために、以下の 4 つの調査を実施して検討することとした。調査結果は、すべて IBM 社 SPSS Statistics25 で統計処理し、有意水準を 5% とした。

#### 3. 2. 1. 運動能力調査

本研究は、一般的な体育学習への汎用につなげることを視野に入れ、iPad 活用による技能の高まりに対する効果も検証する。そこで、学習 1・2 それぞれの学習前後に運動能力調査を実施した。小学校学習指導要領解説・体育編(文科省, 2008)に示された学習内容のうち、学習 1 においては開脚前転・開脚後転・側方倒立回転を、学習 2 においては開脚跳び・台上前転を取り上げた。児童の技を側方と前方からビデオカメラで撮影し、金子の技術分析を参考に(金子, 1998a・b)、準備局面・主要局面・終末局面における技のポイントを次のように定めた。学習 1 においては、開脚前転(準備局面: マットを蹴り、膝を伸ばして腰を高くする。主要局面: 順次接触する。終末局面: 膝を伸ばしたまま振り下ろして開く。手を振り、またの近くに着いてマットをおす。)、開脚後転(準備局面: おしりを遠くに着き、順次接触する。主要局面: 腰を上げる。終末局面: 膝を伸ばしたまま開いてつま先から着き、マットを押して立つ。)、側方倒立回転(準備局面: 脚を振り上げながら両腕を振り下ろし、片手ずつ着く。主要局面: 腰を立て、倒立位を経過して回転する。終末局面: 脚を振り下ろし、マットを押して立つ。)とした。学習 2 においては、開脚跳び(準備局面: 強く踏み切って遠くに手を着く。主要局面: 両腕で跳び箱を押し、体を起こす。終末局面: 前を見てバランス良く着地する。)、台上前転(準備局面: 強く踏み切って腰を上げ、手前に上から手を着く。主要局面: 順次接触して前転する。終末局面: 手を前に振り、バランス良く着地する。)とした。これら各技のポイントを取り上げて、公

益財団法人日本体操協会 1 種審判資格をもつ共同研究者と筆者が運動実施時およびその映像から印象分析によって技の達成度を評価した。学習前後の技の達成度をクロス集計し、McNemar 検定によって学習による技の達成度の変容を検討した。

#### 3. 2. 2. 診断的・総括的授業評価

診断的授業評価は、学習に取り組む前に実施することによって児童にとっての学習課題の適切さを測ることができ、総括的授業評価は、学習の成果を児童の意識の上から測ることのできる評価方法である(高橋ほか, 2009)。学習前・学習 1 後・学習 2 後それぞれの「楽しむ」・「まなぶ」・「できる」・「まもる」の 4 次元の平均評価得点を算出し、くり返しのある一要因分散分析によって児童の学びの成果を把握するとともに、学習 1・2 の妥当性を検討することとした。

#### 3. 2. 3. 機器活用評価調査

事前指導を実施するものの、児童にとって iPad 操作の不慣れや活用効果の実感には相応の経験が必要であることは容易に想像できる。つまり、iPad 操作をくり返すことによって操作性が高まり、iPad 活用による動きの高まりや友達との学び合いに対する効果を実感し、状況に応じた活用方法の工夫や活用に対する評価などに変容が生じる可能性が考えられる。そこで、学習 1・2 後に「はい」「いいえ」の 2 件法で回答するとともに、その理由を自由記述で回答する以下の内容の質問紙調査を実施した。

- ①動きの映像をみることは役に立った。
- ②iPad の操作は簡単だった。
- ③動きをイメージできた。

学習 1・2 の回答結果をグラフ化し、iPad の操作経験の違いによる回答結果の違いについて、自由記述による回答理由とともに検討することとした。

#### 3. 2. 4. 声かけ人数・内容調査

iPad 活用によって、技の動きの理解の深まりや自他の動きの把握ができ、それを根拠として友達に声かけ

をする積極性が高まることが期待される（鈴木，2017b）。加えて、iPad の操作性の課題を解消できれば、一層充実した声かけができ、協働的な学びが展開されることも推察される。そこで、毎授業後に友達に対する声かけの有無とその内容について自由記述による質問紙調査を実施した。毎時間の声かけをした児童の人数を集計し、記述内容について、具体的な動きの修正のためのアドバイス（以下、「アドバイス」と称賛・励ましに分類した。そして、対応のある  $t$  検定により、学習 1・2 におけるアドバイスをした人数と種類を問わず声かけ（以下、「合計」）をした人数を比較し、協働学習に対する iPad 活用の効果を検討することとした。

#### 4. 結果及び考察

児童の記述は原文とし、〔 〕内に補正を加えた。

##### 4. 1. 運動能力調査 (n=70)

運動能力調査結果を表 2 に示す。学習後のすべての技の達成度に有意な高まりが見られた。学習 1 の内容は発展的な技だったため、学習前には大部分の児童が達成していなかった。しかし、学習後はいずれも半数以上の児童が技を達成できたため、技能を高めたといえる。学習 2 は学習 1 ほどとはいえないまでも、学習後の技の達成度の変容には有意な高まりが見られたことから、技能を高めたといえる。よって、学習 1・2 は児童の技能を高める上で効果的だったといえる。

表 2 運動能力調査の McNemar 検定結果

	開脚前転		学習後		度数	p
	学習前	未達成 達成	未達成	達成		
学習 1			35	34	70	**
			0	1		
			33	26	70	**
			0	11		
		27	25	70	**	
		1	17			
学習 2			14	14	70	**
			1	41		
			13	26	70	**
			1	30		

(\*\* :  $p < .01$ )

##### 4. 2. 診断的・総括的授業評価 (n=70)

学習前・学習 1 後・学習 2 後の評価得点の分散分析

結果を表 3 に示す。それぞれの平均得点の差を分散分析した結果、すべての次元において有意な主効果が見られた。Tukey の多重比較をしたところ、「楽しむ」・「まなぶ」・「まもる」次元においては学習前よりも学習 1 後と学習 2 後の方が有意に高い得点を示したことが分かった。そして、「できる」次元においては、学習前よりも学習 2 後の得点が有意に高いことが分かった。

児童は無作為に運動をくり返すのではなく、手本映像から目指す動きをイメージしようとしていた。また、自他の運動を撮影した映像をスロー再生しながら、順次接触しながら回転していることや膝の伸び具合などを確かめ合ったり、踏み切り後の腰の高さや回転後半での跳ね方について助言し合ったりしていた。このように、目指す動きや自他の動きを把握しようとしたり動きを修正するために意図をもって運動したりしたことにより、学習効果を実感できたと推察される。

よって、児童は学習の進め方や動きの高め方、友達との学び合い方などの学習方法の理解を深め、ある程度の技能の高まりを実感し、学習を楽しむことができたといえる。

表 3 診断的・総括的授業評価得点の分散分析結果

次元	M (±SD)			F 値(df)	多重比較
	学習前	学習 1 後	学習 2 後		
楽しむ	13.91 (1.59)	14.60 (1.04)	14.60 (0.92)	5.47(2, 132.97) **	1・2 > 前
まなぶ	12.24 (1.94)	13.03 (2.02)	13.49 (1.43)	8.37(2, 207) **	1・2 > 前
できる	12.57 (2.29)	13.29 (2.08)	13.40 (2.00)	3.12(2, 207) *	2 > 前
まもる	14.71 (0.90)	14.96 (0.29)	14.87 (0.57)	2.40(2, 207) *	1・2 > 前

(\* :  $p < .05$ , \*\* :  $p < .01$ )

##### 4. 3. 機器活用評価調査 (n=70)

機器活用評価調査結果を図 1 に示した。学習 1 においては 80.0%にあたる 56 名が iPad 操作の簡便さを示したものの、20.0%にあたる 14 名が困難を感じていた。その理由には「タップしづらい」、「ボタン [アイコン] を押しても反応しないときがあった」といった記述が見られた。これは、破損防止の保護ケースの縁がアイコンの一部と被る箇所があったために生じたと推察される。しかし、操作に慣れた学習 2 においては、操作に困難を感じていた児童 14 名のうち、35.7%にあたる 5 名が肯定的な回答に転じ、操作の慣れによ

る操作性の向上の可能性が示唆された。一方で、9名の児童は学習2においても困難を感じ続けており、操作の慣れに向けた指導の工夫が必要であるといえる。

そして、iPadで動きをみることの効果に対しては学習1・2ともに大部分の児童が肯定的な回答を示した。学習1の時点で95.7%以上の児童が「はい」と回答しており、その理由として、「アイパッドはタッチするだけだからかんたん」、「ボタンをおせばとれるしみれる〔見られる〕から」といった記述が多く見られた。5年生児童にとってはいくつもの単元をくり返さなくとも、初めの単元内でiPad活用の効果を実感できたことが明らかになったといえる。その根拠として、学習1の時点で87.1%を超える61名が「動きをイメージできた」に対して肯定的な回答を示したことが挙げられる。振り返り場面における学習カードには、どのように体を動かせばよいかについて、手本映像や自他の運動を撮影した映像の動きを必要に応じてみながら、動きの感じを伴って振り返る活動を重ねたことにより、視点をもってより正確に動きをみるようになったことが記述されている。「膝をのばしていなかったからマットをけてからおなかに力を入れて太ももをギュツとした」、「腰が上がっていないと友達にいわれたから、おしりを上げるようにいししたら台上前転ができた」とあるように、技の達成に必要な動きの課題に対する具体的な内容が多く見られ、それが課題を的確にもつことや運動に対する意識付けへと生かされていたことが分かる。

これらから、iPadで動きをみたことにより、目指す動きに関する情報を得られ、自己の課題をつかむことや動きをイメージすることができ、それらが動きの修正や技の達成に貢献したといえる。しかし、学習1・2ともにiPadを活用しても動きをイメージできなかった児童がいたことから、朝岡が指摘するように、同じ運動映像を見ても、必要な情報を得られない児童に対する指導が欠かせないといえる(朝岡, 2015)。

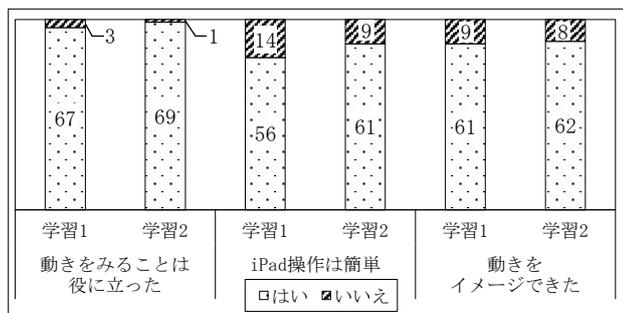


図1 機器活用評価調査結果

#### 4.4. 声かけ人数・内容調査(学習1:n=7、学習2:n=7)

学習1・2の声かけ人数・内容調査結果のt検定結果を表4に示した。第5時を除き、アドバイス・合計ともに学習1よりも学習2が上回った。声かけ人数を比較した結果、アドバイスは、 $t(6)=3.67, p<.05$ 、合計は $t(6)=3.34, p<.05$ となり、いずれも5%水準で学習2の方が上回った。さらに、学習1では第2時から第3時・第4時、第5時から第6時のように極端な上下動が見られ、安定した声かけができていないことが分かる。

跳び箱運動は助走・踏切・空中局面・着地といった運動の組み合わせ構造をもち、マット運動に比べてその運動構造は複雑である(金子・朝岡, 1990)ため、動きをみることは困難であると推察される。しかし、学習2の方が有意に多くの児童が声かけをしていた。「頭のとっぺんがついちゃっているからおしりを上げて」、「手でとびばこをおして前を見よう」など、これらはiPad操作に慣れ、一連の動きの流れから着目する動きの視点をもちながらみる学習方法を身に付け、友達に対して具体的なアドバイスをするための技術的な情報を得ることができたことによると考えられる。

つまり、iPad活用により、目指す動きに関する情報を得たことが自他の動きをみる視点をもたらせ、視点をもって動きをみるのが具体的かつ正確なつまずきの指摘を実現し、動きの修正にかかわるアドバイスをすることができるようになった、すなわち協働的な学びが充実したと考える。

表4 声かけ人数・内容調査結果

	1時	2時	3時	4時	5時	6時	7時	M(±S.D)	t 値	df
学習1 アドバイス	42	54	48	47	62	54	60	52.43 (7.21)	3.67*	6
学習2 アドバイス	56	62	62	64	61	62	63	61.43 (2.57)		
学習1 合計 (称賛・励まし含)	54	61	54	55	63	58	64	58.43 (4.28)	3.34*	6
学習2 合計 (称賛・励まし含)	61	63	66	66	64	65	65	64.29 (1.78)		

(\*:  $p < .05$ )

## 5. まとめ

本研究は、初めて機器を活用した場合と複数単元で機器を活用した場合において、技能の高まり・動きのイメージの把握の程度・他者との学び合いに与える効果の違いを検討することにより、機器操作の慣れによる技能向上や協働学習に効果的な機器の活用方法を明らかにすることを目的とし、第5学年児童を対象に検

証授業を実施して検討した。課題把握場面で運動を撮影して動きをみる活用方法と、課題解決場面において必要に応じて目指す技の動きの情報を理解したり今の動きを確かめたりする活用方法により、児童は学習前よりも有意に動きを高めることができた。そして、診断的・総括的授業評価から、児童は動きの高め方や友達との学び合いなどの学習方法を理解し、ある程度の技能を高め、学習を楽しむことができたといえる。

また、機器活用評価調査結果からは、活用の経験量に因らず、機器の操作性に対する肯定的な評価が高かったことから、数回の活用によって機器操作に慣れ、必要に応じて活用できることが明らかとなった。これは、5年生児童がピアジェの発達段階論における形式的操作期に入り始めた時期であり、思考の形式に帰納的推論や仮説演繹的推論を加える特徴と関連付けられる(中垣, 2011)。つまり、学習1における数回の活用経験で操作方法やその効果を理解し、状況に応じた活用の判断ができたことにより、活用経験による評価に差異が生じなかったと考える。

一方、声かけ人数・内容調査結果からは、機器の活用経験の増加により、有意に多くの児童が友達に声かけをしたことが明らかとなった。中でも、動きの修正にかかわる技術的なアドバイスをした児童が増えた。機器を活用して手本映像の動きをみることで目指す動きに関する情報を得ることができ、動きをみる際に視点をもつことや運動時の意識付けに役立ったといえる。さらに、視点をもって自他の動きをみることでつまづきの指摘を具体化し、的確なアドバイスを実現したと考える。また、それらの活動のくり返し動きをみることに對する意識や技能の高まりなどの効果を発揮し、協働的に学ぶことに對する意欲を高めたといえる。

よって、高学年期の児童にとって、課題把握を目的とした機器の活用と課題解決場面における適宜の機器活用は、児童の技能を高め、協働的な学びを即発する上で効果的であると考えられる。しかし、これは高学年児童を対象としたものであり、その前段階である具体的操作期にあたる中学年児童に対しては別の検証が必要である。また、本研究では声かけ内容を具体的な動きの修正のためのアドバイスと称賛・励ましに区別して声かけの質の変容を検討したが、さらに内容を詳細に検討した質的研究の手法によって、児童の声かけ内容の変容に迫りたい。これらを今後の課題とし、協働学習の過程形成にかかわる情報端末機器の活用効果を明らかにすることを今後の課題としたい。

## 【参考文献】

- K.マイネル：金子明友訳（2007）スポーツ運動学. 大修館書店.
- 朝岡正雄（2012）デジタル教材の登場で問われる教師の力. 体育科教育, 60(5) : 34-37.
- 金子明友・朝岡正雄（1990）運動学講義. 大修館書店, pp.88-96.
- 金子明友(1998a)教師のための器械運動指導法シリーズ: マット運動. 大修館書店.
- 金子明友(1998b)教師のための器械運動指導法シリーズ: 跳び箱・平均台運動. 大修館書店.
- 水島宏一（2015a）器械運動のデジタル資料の検討—アブリ開発のため—. スポーツ教育学研究, 35(1) : 1-13.
- 水島宏一（2015b）器械運動のアプリを活用する. 体育科教育, 63(11) : 32-35.
- 文部科学省（2008）小学校学習指導要領解説・体育編, pp.64-66, 67-69.
- 文部科学省（2011）教育の情報化ビジョン, pp.5-19.
- 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, pp.9-10, 17, 19, 102, 130.
- 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, p.5.
- 文部科学省（2017）小学校学習指導要領解説・体育編, pp.3, 6, 15-17, 21-23, 164, 166.
- 中垣啓（2011）ピアジェ発達段階論の意義と射程. 発達心理学研究, 22(4) : 369-380.
- 野田智洋・朝岡正雄・長谷川聖修・加藤澤男（2009）映像情報の提示方法の違いが運動経過の把握に与える影響:器械運動の技を観察対象として. 体育学研究, 54(15) : 15-28.
- 野田智洋・幸篤武（2017）動画映像の提示方法の違いが運動経過の把握に与える影響: スローモーションや繰り返し再生の効果. 体育学研究, 62(1) : 155-167.
- 鈴木健一（2017a）小学校体育マット運動における協働学習のための情報端末機器の効果的な活用方法. 2016 笹川スポーツ研究助成研究成果報告書, pp.262-270.
- 鈴木健一（2017b）マット運動における情報端末機器の効果的な活用方法. 東京学芸大学大学院修士課程学位論文.
- 高橋健夫編著（2009）体育授業を観察評価する. 明和出版, pp.12-15.

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。