

運動学習の保持

— 言語情報と視覚情報に着目して —

学研究科 教育実践創成専攻 教育実践開発コース 教師力育成分野分野 宇野樹承

1. 研究の背景と目的

(1) 背景

体育の授業が楽しいと感じている子どもの割合は年齢を重ねるごとに減少している（スポーツ庁，2023）。考えられる要因として，身体の成長や競技歴の獲得などによる個人差が生まれ，「できない」，「苦手だ」，「以前はできていたのにできなくなっている」，「忘れてしまった」という運動に対するネガティブなイメージが生まれてしまう。結果として，運動学習による技能の習得に差がみられやすくなることが考えられる。

そもそも運動学習は，運動中ではなく，運動と運動の間の非活動時間（休憩中）に行われていることが報告されている（Bönstrup et al. 2019）。つまり，少しの休憩時間だとしても，運動学習にとって非常に重要な時間であるといえる。

また，未経験の運動を学習する際，言語介入（アドバイス）有り群と無し群に分け，二群比較したところ，短期的，長期的どちらにおいても言語介入無し群のほうが，運動学習が促進，保持されていることが報告されている（Gabriele Wulf and Cornelia Weigelt, 1997）。

しかし，言語介入の効果が無いわけではなく，運動者に対して，身体外部へ注意を向けさせるフィードバック群，身体へ注意を向けさせるフィードバック群の二群比較したところ，身体外部へ注意を向けるフィードバックの運動学習効果が高いことが報告されている（筒井・伊藤，2014）。

体育・保健体育の授業において，ICT活用に取り組んでいる割合は学校単位，個人単位どちらも5割程度にとどまっている。また，活用している領域に関しても，器械運動やダンス，陸上競技などの非球技領域での使用割合が高く，球技や保健体育での活用割合が非常に少ない（文部科学省，2022）。

以上のことから，本研究では，非活動時間にICT活用および言語介入による，運動学習の促進，保持についての効果を検討し，体育の授業における球技領域での，子どもの運動技能向上を目指す指導の手立てとするものとした。

(2) 目的

ボール操作を求める運動課題を子どもに課し，非活動時間に，お手本動画（ICT）を視聴させる。その動画に身体外部へ注意を向ける言語介入を付加させる群とそうでない群で二群比較し，運動学習の保持に関して，どちらがより良い手立てなのかを検討すること。

2. 研究協力校と方法

(1) 対象

協力校 : Y 県内公立高校（言語介入無し）
 A 県内公立高校（言語介入有り）
実施日 : 令和6年11月～12月
対象 : 硬式野球部所属生徒（Y 県 20 名，
 A 県 19 名）
運動課題 : 3 ボールカスケードジャグリング

(2) 対象の設定と運動課題

①対象の設定：個人の運動能力による差を同程度にするため，公立高校硬式野球部に限定した。
②運動課題：運動課題が既習技能の場合，スコアの伸び率に影響が出るため，対象者が未経験である可能性の高い3ボールカスケードジャグリングを行った。

(3) 実施方法

I. 1 試技（ボールを落とす or 動作停止）×10 回を1セットとし，2セット行う（セット間 30 秒休憩）

- II. お手本動画を2回視聴し試技8セット行う.
- III. 翌週にお手本動画を1回視聴し試技5セット行う.
- IV. 最後に質問紙調査(図1)を行い、子どもが自身の運動学習、方法についてフィードバックをする.

図1【質問紙】

実施後 アンケート

名前 (_____)

『選択式』
以下の質問について、もっとも当てはまるものに○をつけてください。
(A) とてもそうである (B) ややそうである
(C) あまりそうではない (D) まったくそうではない

① 実施前、試技内容(ジャグリング)には自信がありましたか?
【 A B C D 】

② お手本動画は、理解しやすかったですか?
【 A B C D 】

③ 実施後、試技内容(ジャグリング)に自信はつきましたか?
【 A B C D 】

④ 実施期間(時間)、場所は適切でしたか?
【 A B C D 】

『記述式』
以下の質問に対して、あなた自身の意見や感じたことを自由に書いてください。

I. 試技内容(ジャグリング)のコツはどこだと思いますか?

II. 今回の実施にあたって、改善点や配慮として足りなかったと感じるものは何がありますか? (例)動画の内容や、道具、場所など

(4) 実施するにあたって

運動学習に有する時間に個人差がうまれないようにするため、実施時間以外の個人練習は、行わせないようにした。また、運動者に対して与えられる情報量にも差が無いようにするため、運動課題に関する技能的アドバイスは、運動者同士、記録者からも無いものとした。

体育の授業にICTを導入する際、教師自らが見本を示せない場合を考慮し、お手本動画内の実施者は、第3者とした。

4. 結果

以下から、Y県の視覚情報(Visual information)をV群、A県の視覚情報+言語情報(Visual information, Linguistic information)をVL群とする。

(1) 1週目の測定

それぞれの群における、1週目の累積総キャッチ数の平均を分析した。結果として

V群: 286.4回

VL群: 311.1回

となった(図2, 図3)。

図2【V群 累積総キャッチ数】

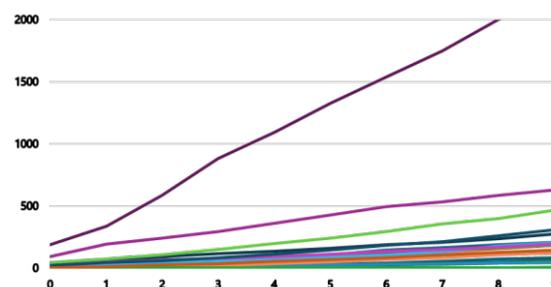
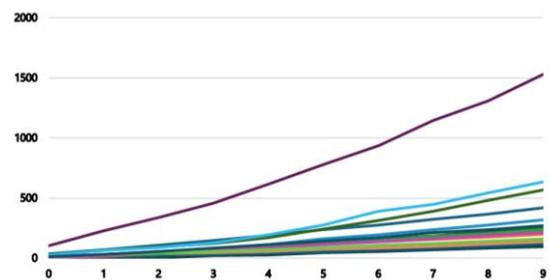


図3【VL群 累積総キャッチ数】



標準偏差は、

V群: 469.6回

VL群: 330.5回

となった。それぞれの群の上位1名が標準偏差の3倍を超えているため、外れ値とした。それらを除外したデータを示す(図4, 5)。なお、これ以降に扱うデータおよびグラフはすべて、この外れ値を除外したものとする。

図4【V群 累積総キャッチ数 改定 ver.】

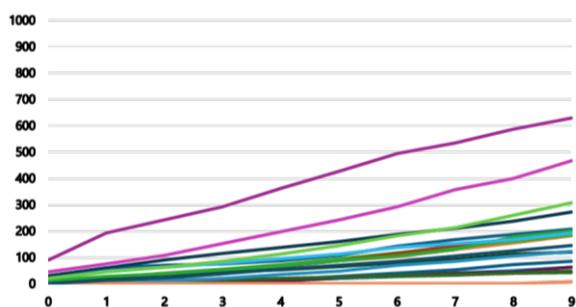
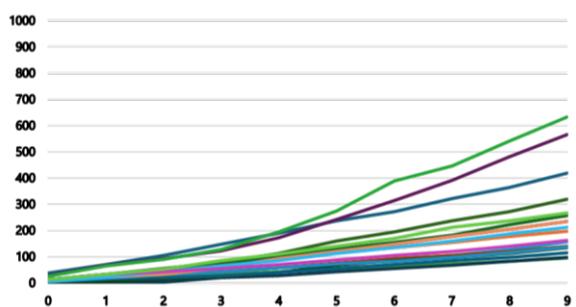


図5【VL群 累積総キャッチ数 改定 ver.】



平均はそれぞれ、

V群：186.8回

VL群：243.6回

となった。

データ結果からも2群間で身体能力および運動技能に大きな差がなかったことから、研究目的である、視覚情報と言語情報による運動学習の差を調査する運動者として適切であるといえる。

(2) 運動学習の促進（上達率『%』）

それぞれの群において、1週目の最終5セットと2週目の5セットを比較し、上達率（1週目最終5セット平均 / 2週目5セット平均）を分析した。結果として

V群：1週目最終5セット平均 108.7回

2週目5セット平均 247.8回

上達率 228.0%

VL群：1週目最終5セット平均 151.2回

2週目5セット平均 238.5回

上達率 157.7%

となった（図6, 7, 8, 9）。

図6【V群 1週目 最終5セット】

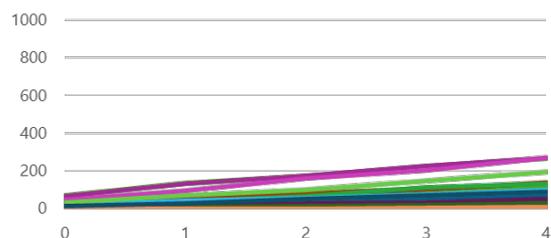


図7【V群 2週目 5セット】

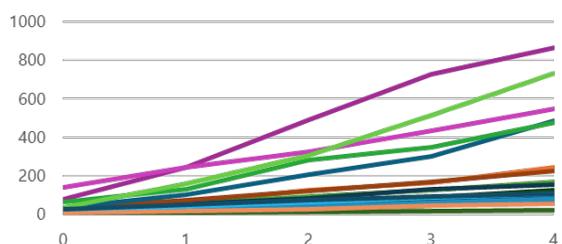


図8【VL群 1週目 最終5セット】

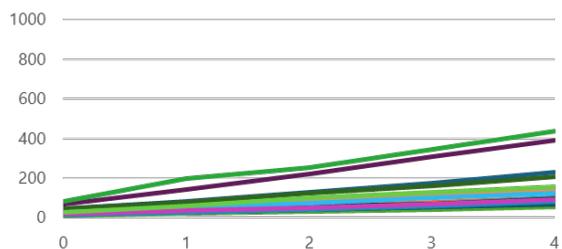
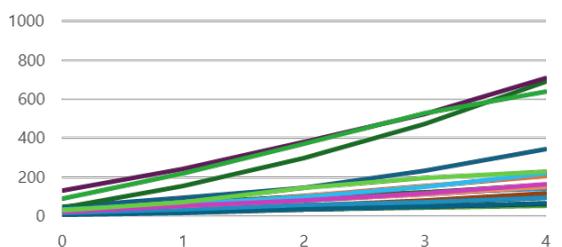


図9【VL群 2週目 5セット】



結果から、両群ともに累積総キャッチ数の平均は有意に向上している。2群間を比較すると、1週目最終5セットの総キャッチ数平均はVL群が151.2回と多かったのに対し、最終的な累積総キャッチ数の平均は、V群の方が247.8回と多く、上達率もVL群が157.7%に対して、V群は228.0%と多く、有意な差がみられた。

(3) 運動学習の保持（喪失度合『%』）

それぞれの群において、1週目の最終セットにおける総キャッチ数と、2週目の1セット目における総キャッチ数を比較し、運動学習した技能（3ボールカスケードジャグリングにおける）を保持できているかを分析した。今回は、2週目にどれだけ失われているか（喪失しているか）について解析を行った。計算式は以下の通りである。

「計算式」『%』

$$=100 - \left(\frac{\text{2週目1セット目総キャッチ数}}{\text{1週目最終セット総キャッチ数}} \right) \times 100$$

つまり、値が正の数の場合、その数値分、運動学習を喪失しているということであり、負の数の場合、獲得しているということである。

結果として、各群の平均は、

V群：-28.8%

VL群：3.5%

となった（図10、11）

図10【V群 保持率】

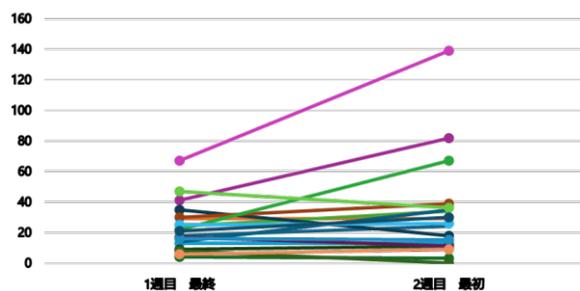
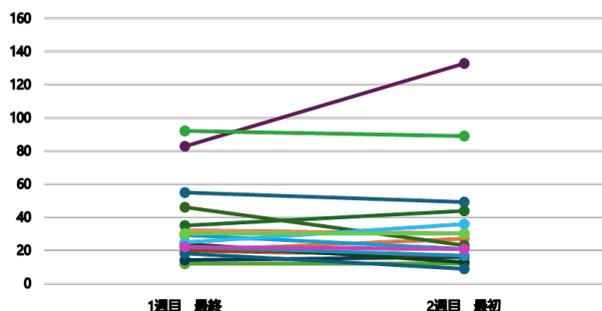


図11【VL群 保持率】



結果から、両群ともに、運動学習をほとんど喪失することなく、保持し続けられている。特に、喪失度合『%』に至っては、VL群が3.5%に対

し、V群は-28.8%と、喪失するどころか獲得している。

(4) 質問紙回答

質問紙の内容としては、

- ①実施前、ジャグリングに自信があったか
- ②お手本動画は理解しやすかったか
- ③実施後、ジャグリングに自信がついたか
- ④実施期間（時間）、場所は適切だったかの4つを4段階（A:とてもそうである,B:ややそうである,C:あまりそうではない,D:まったくそうではない）で選択させた。

また、記述式の解答も行った。内容としては、

- ⑤ジャグリングのコツは何だと思うか
- ⑥今回の実施にあたって、改善点や配慮として足りなかったと感じるものは何かあるかの2つの質問に回答させた。結果は、

- ① 実施前、ジャグリングに自信があったか（図12、13）

V群：A. 10%, B. 0%, C. 15%, D. 75%

VL群：A. 5.3%, B. 5.3%, C. 15.8%, D. 73.6%

図12【V群 質問紙回答①】

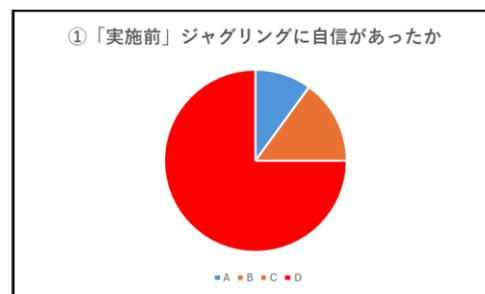
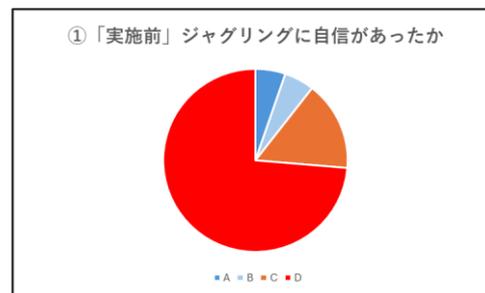


図13【VL群 質問紙回答①】



② お手本動画は理解しやすかったか (図 14, 15)

V 群 : A. 25%, B. 60%, C. 10%, D. 5%

VL 群 : A. 52.6%, B. 47.4%, C. 0%, D. 0%

図 14 【V 群 質問紙回答②】

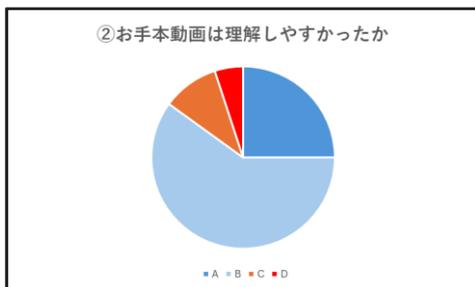
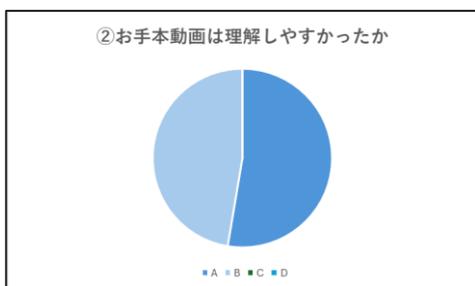


図 15 【VL 群 質問紙回答②】



③ 実施後、ジャグリングに自信がついたか (図 16, 17)

V 群 : A. 25%, B. 30%, C. 20%, D. 25%

VL 群 : A. 26.3%, B. 21.1%, C. 36.8%, D. 15.8%

図 16 【V 群 質問紙回答③】

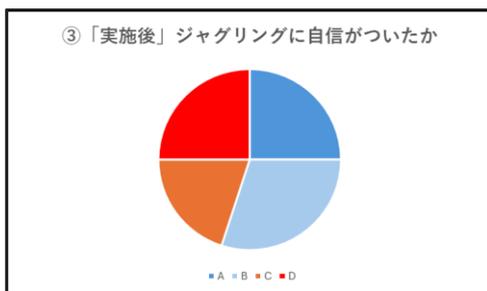
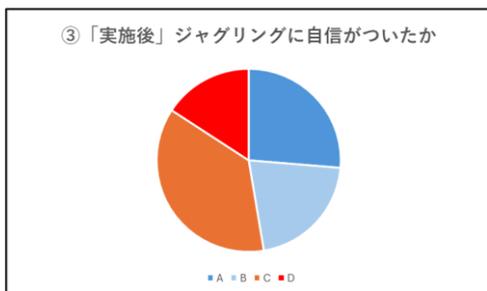


図 17 【VL 群 質問紙回答③】



④ 実施期間 (時間), 場所は適切だったか (図 18, 19)

V 群 : A. 70%, B. 15%, C. 15%, D. 0%

VL 群 : A. 47.4%, B. 47.4%, C. 5.2%, D. 0%

図 18 【V 群 質問紙回答④】

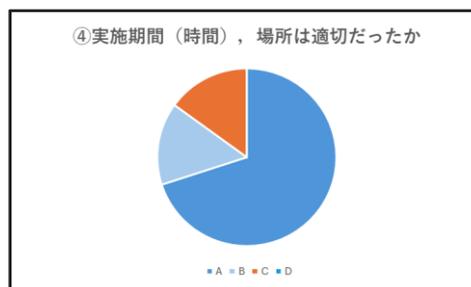
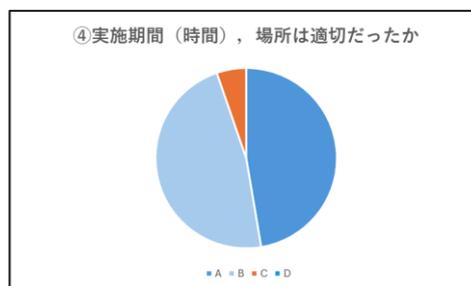


図 19 【VL 群 質問紙回答④】



以下に示す, 記述式の2問に関しては, AI テキストマイニングツールを用いて解析を行った。これは, 頻出度の多い単語ほど中心に大きく示され, 各色で分類される (名詞: 青色, 動詞: ピンク色, 形容詞: 緑色)。結果は,

⑤ ジャグリングのコツは何だと思うか (図 20, 21)

図 20 【V 群 記述⑤AI テキストマイニング】

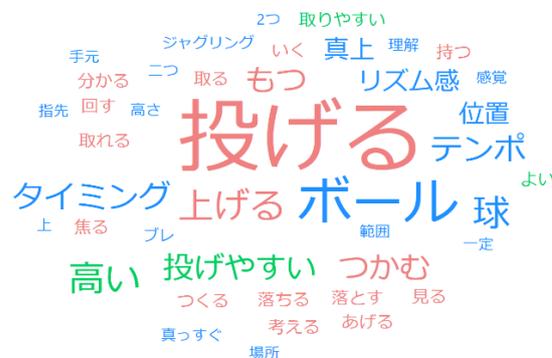
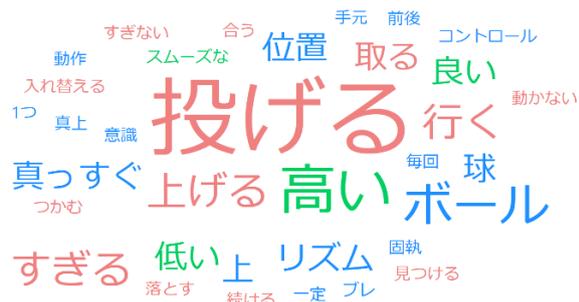


図 21 【VL 群 記述⑤AI テキストマイニング】



意見としては、両群間に大きな差はなく、「真上に投げる」、「ボール(球)を高くあげる」、「ボールをリズム良く上げる」、「投げる位置を一定にする」、などの回答があげられていた。

⑥今回の実施にあたって、改善点や配慮として足りなかったと感じるものは何かあるか(図 22, 23)

図 22 【V 群 記述⑥AI テキストマイニング】

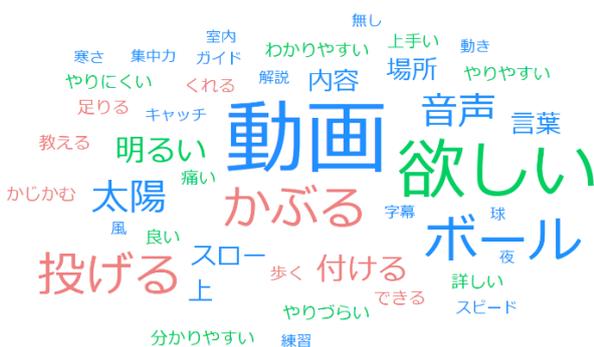


図 23 【VL 群 記述⑥AI テキストマイニング】



意見としては、V 群は、「動画に音声や解説が欲しかった」、「詳しい説明が欲しい」とあり、VL 群は、「特に無し」、「寒い」とあり、両群ともに「太陽がまぶしかった」との回答があげられていた。

5. 考察

(1) 運動学習の促進(上達率『%』)

前提として、VL 群も運動学習の成果はみられ、上達していることが明らかである。筒井・伊藤ら(2014)の先行研究からも、身体外部へ注意を向けるアドバイスは運動学習に有効であることが示唆されているため、運動学習に対して阻害要因となるとは考えにくい。しかし、両群間で比較をすると、V 群の方が1週目の最終5セットにおける累積総キャッチ数の平均は低かったのに対し、2週目の累積総キャッチ数の平均はV 群の方が高く、上達率も約70%多かった。考えられる要因として、もとの平均値が低い分、伸びしろがあったとも考えられるが、運動者に対して与えられた情報が、視覚情報のみの方が上達するのではないかと考えられる。

(2) 運動学習の保持(喪失度合『%』)

両群間で比較をすると、VL 群は運動学習を3.5%喪失しているのに対し、V 群は28.8%獲得している。考えられる要因としては、V 群の方がVL 群に比べて、既習の運動学習に対して、思い出すことに要する時間が短いことが考えられる。そのため、同じ1セット(10試技)だとしても、総キャッチ数で保持率(喪失度合)をみると、両群間に大きな差がみられてしまうのではないのだろうかと思われる。

(3) 運動者の主観とデータとの相异性

行った質問紙調査から、お手本動画について、理解しやすい(AまたはB)と答えた割合がVL 群は100%に対し、V 群は85%であった。記述式回答の⑥の結果から、実施に当たる改善点をAIテキストマイニングにて分析したところ、VL 群は、「無い、特に無し」との回答が多かったのに対し、V 群は「動画に文字の解説、音声の解説が欲しかった」や、「字幕での説明や、ガイドが欲しかった」などがあげられていた。

しかし、累積総キャッチ数や上達率、保持率の解析結果からも、V 群の方が、運動学習が有意に行われていると示唆されている。運動者にとっては、「わかりづらい」と感じるお手本動画であ

っても、客観的にデータをみると有意に向上していることがわかる。

これは現代教育をうける子どもたちが、わかりやすさを求め、指導者にアドバイスや解説を求める傾向があるが、それが運動学習にとっては、阻害要因となりうる可能性を示唆しているといえるのではないのだろうか。

6. 結論

本研究では、非活動時間における、ICTを用いたお手本動画を視聴する活動を通して、運動学習に対する有効な手立てを明らかにすることを目的とした。

本研究結果から、お手本動画において、運動者に視覚情報と言語情報を与えるのではなく、視覚情報のみを与えることで、運動学習が促進、保持されることが示唆された。また、運動者の主観と運動学習の成果にズレがあることも示唆され、今後の学校教育における指導の手がかりとなった。今後の研究で、更なる詳細が明らかになれば、子どもたちの運動にかかわる能力の劣等感や、「できない」、「うまくいかない」などからうまれる体育、運動嫌いの子どもの数を減らす手立てになるかもしれない。

〇. 参考・引用文献

- ・スポーツ庁 (2023) 令和5年度体力・運動能力、運動習慣等調査結果
- ・Bönstrup, M., Iturrate, I., Thompson, R., Cruciani, G., Censor, N., and Cohen L.G. (2019) A rapid form of offline consolidation in skill learning. *Current Biology*, 29: 1346-1351.
- ・Gabriele Wulf and Cornelia Weigelt . (1997) Instructions about Physical Principles in Learning a Complex Motor Skill: To Tell or Not to Tell... *Research Quarterly for Exercise and Sport* Volume 68:362-367
- ・筒井清次郎・伊藤文浩 (2014) 運動学習におけるフィードバック頻度と注意の方向づけに関する経験差-サッカーのループパスによる的当て課題を用いて-, 教科開発学論集第2号, 129-138.

・文部科学省 (2022) 体育・保健体育授業における ICT 活用の実態と課題