

國學院大學學術情報リポジトリ

発題ICTを用いた運動指導とバイオメカニクス：
平成二十九年 度 國學院大學人間開発学会第九回大会
公開シンポジウム
最新のスポーツ科学の知見をどうやって教育現場で
活用するか?：シンポジウム
大学での学びを教育現場で活用するには

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2023-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 神事, 努 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.57529/00001353

〔発題2〕

ICTを用いた運動指導とバイオメカニクス

國學院大學人間開発学部健康体育学科准教授 神事 努

よろしくお願いします。神事です。ICTということで平成20年の1月の中央教育審議会の答申で、教育の情報化ということが示されました。教育の情報化には3つの捉え方があります。どうということが挙げられるのかというと、一つ目は、子どもたちそのものが、情報を活用する能力を育成しましょうということなんです。そして、



二つ目は教科でのICTの活用。ICTは、Information and Communication Technologyのことです。各教科の目標を達成する際に、効果的に情報の機材と機器を使うこと。三つ目が校務の情報化になります。きょうお話しするのは、この二番のところになります。

教科指導におけるICT活用というのですが、学習への準備と評価のためICT活用、授業での教師によるICTの活用、また、児童生徒によるICTの活用の三つが挙げられています。その中でも、二つ目（教師によるICTの活用）と三つ目（児童生徒によるICTの活用）について進めていきたいと思います。

教科指導におけるICTの活用

授業での教師によるICT活用というところですが、このような四つのが挙げられています。学習に対する児童生徒の興味関心を高めるであるとか、児童生徒一人一人に課題を明確につかませるとか、分かりやすく説明する等もあります。

また、児童生徒によるICTの活用では、情報を収集したり選択したりとか、自分の考えを文章にまとめるとか、図表にまとめるとか。発表に関しても活用があります。体育科では、デジタルカメラの動画機能で自分の動きを撮影して、動きや技の改善点を見つけるというのが、多く使われている児童生徒によるICTの活用方法になります。

具体的に、このようなICT活用ハンドブックにも含まれていて、自分たちの運動を振り返らせるために、模範の動きを撮影して、ポイントを書き込んで、提示してイメージを持たせると総合評価にも役に立ちますよ、ということになっております。

ICT活用の推進校の事例報告集にも同様なことが書いてありまして、タブレットで撮影したものから、自分自身の動きを見てイメージをつくるであるとか、客観的に見るができるみ

たいなことがあります。

どういうことをやられているかというところをまとめると、タブレットPCを用いて映像を撮影して、生徒児童の動きや技の改善点を見つけないかというのが、体育で行われていることになります。ここで、バイオメカニクスの視点で、これが果たして本当に正しい活用法なのかどうか、ということが、ここから分かるのかということ整理してみたいと思います。

映像では、まず位置の情報が得られます。映像で撮影したり、カメラでもいいんですが、どこに、手を着いたかというような位置の情報は分かります。また、走っているときですと、膝の角度がどれぐらいなのかということで、角度の情報も分かれます。また、速さ、スピード、回転の速さみたいなところに関しても、映像から得ることが出来ます。

これらは、力学やバイオメカニクスの中では、キネマティクス変量といわれているもので、運動の時間的空間的な変化を記述して明らかにする領域です。これに対し、力とかトルクといわれるものに関して、運動が変化する原因を明らかにする領域をキネティクス変量というふうに分けて考えられています。

バイオメカニクスの中では、キネマティクスつていうと、「ああ、位置ですね」とか「速度ですね」となります。つまり、運動の結果となるようなもの。そして、力に関しては、キネティクス変量とよばれていて、因果関係を考えるという上で、この二つの立ち位置は極めて重要になります。力が作用した結果、速度が大きくなったり、姿勢が変化するわけですから、指導者は力の入れ方や関節の動かし方にフォークスを当てなければなりません。ですから、映像で見られている情報っていうのは、

結果であって原因ではない。キネティクス変量、つまり運動の原因となる力に関しては、映像では見ることができないということになります。

力は見えませんが、力を感じることが、指導者にとっては必要な能力になります。運動の方向に対して力が作用しているんじゃないかという誤解がしばしば生じます。直感的にはそう感じてしまうんですが、実際には、運動の方向と力が作用する方向というのは、ずれるのが、スポーツ上よく起こります。

ボールに作用する力を考えてみましょう。まず、ボールの速度を分析してみます。横軸が時間で、縦軸が時速になっている。このMERというのは、肩関節最大外旋位ということ、胸を一番張った状態です。胸を張った状態で、これがボールリリースということになります。徐々に速度が上がっていった、最大速度でリリースすることになります。

これだけ見ると、力も、リリースが最大になるのではないのかと思います。投げたときの力を分析してみると、力のピークはMERの直後に発生していることがわかります。速度の情報というのは、力と位相がずれるということになります。運動の原因が力ということがわかれば、運動の結果は速度であるということになります。力と速度は、大きく異なっていて、感覚とものを起こしやすいというのが、特徴としてあります。

今度は投げ動作の、うまい人と下手な人を比較した、宮丸先生の有名な研究があります。投げ動作を6個のパターンに分けました。この中で、よくいわれているのは、投げるときは肘を伸ばしなさいよ、という指導です。

投げるところにも、段階の中でも、肘を屈曲させたま

ま、いわゆる前方下へ伸展させる。映像を見ても、投げるとき肘は伸びています。このときの回転の速度を見てみましょう。

横軸に時間、縦軸に一秒間に何度回転したのかという角速度の値をグラフを載せると、こうなります。最大外旋位からリリースまでの間に、非常に角速度が大きくなるときがあります。

ここで回転させる力、つまりトルクのデータを見てみましょう。リリースするとき、伸展トルクではなくて、屈曲させるようなトルク発揮をしています。ですから、投げるときというのは、肘を伸ばして投げるのではなく、実は勝手に肘が伸びていくものを抑えているという動作になります。

なぜ抑える必要があるかというと、肘の障害が起こらないように、屈曲させるような筋発揮をしているというのが、このバイオメカニクスの分析から分かることです。伸展しているように見えるけど、実は屈曲させるための力が働いている。見た目は伸展、力発揮は逆の屈曲になります。

では、なぜ肘が伸展するのかというと、これは身体が回転する際の遠心力によって、肘が勝手に伸びているだけです。そうならないように、屈曲させるということでつじつまが合います。

まとめに入りますが、映像から得られる情報では、どう動いたのかについての情報は得られません。しかし、どうやって動かしたのかという情報は、映像からは分かりません。ですので、指導者になる場合に、映像を見て、客観的だから、これが正しいんだ。肘伸びているから肘伸ばせっていうと、大きな間違いを起こすというのが、今まで述べてきたことになります。

この映像から力の情報を抜き出すにはどうしたらよいでしょう。まず一つ目ですが、映像から力感をイメージすることが必

要になります。そのためにはどうしたらいいのかというと、その運動を経験することです。もしくは、似た動作の経験からの転移を起こす必要があります。ですから、運動方法基礎実習とか指導法実習というようなものが、本大学にはあるということです。実際にやってみることで、感覚をつかむというのが映像から力を抽出するには大事ななことだと思います。

また、映像から加速度の情報を推測することも必要でしょう。だから、バイオメカニクスの授業で受講者は、実際に速度曲線と加速度曲線、力の曲線を描きますが、こういう知識を得ることを目的としています。映像で速度の情報しかないのだったら、もう一階微分してみても、そこから、加速度の情報や、力を推測するというのが、実は大事なんじゃないかというふうに思っています。

まとめのスライドです。動きの出来栄を評価することについては、映像は長けていると思います。しかし、どう動かすのかという力の情報は、映像には含まれないので、運動指導では、映像に力の言語情報を付加させて指導する必要があると思います。

『強いボールを投げるには、どうすればよかったんだっけ。ああ、前足を出す。この腰をグイーンって回す、ビューンって投げる』
先ほど、伊藤先生からオノマトペという話がありました。ギューンって回すとかビューンって投げるとかかっていうのは、まさしく加速度の情報です。長嶋茂雄さんが、「グッ」といってバツといってギューンって回せ」みたいな指導法を揶揄することがありますが、これはまさに力の情報を表現した言葉で、実はものすごく大事な情報です。そこで、映像を使いながら、

ギューンと回せというふうになると、その運動を経験したことがない人でも、分かりやすく伝わるんじゃないかというふうに僕は思っております。

「〇」が非常に流行っていて、やらなければならないことだと言われています。そして、いろんな自治体さんもやっておりますが、それをどう活用するのかわからないという意味では、やはりバイオメカニクスの知識は必要じゃないかというふうに思っております。

