

## Research Paper

## The Comparison of Effectiveness Linear and Nonlinear Pedagogy on Manipulation Motor Skills Performance of Children

M. Ghorbani Marzoni<sup>1</sup>, A. Bahram<sup>2</sup>, F. Gadiri<sup>3</sup>, R. Yaali<sup>4</sup>

1. Assistant Professor of motor behavior, University of Mazandaran, Iran
2. Professor of motor behavior, University of Tehran Kharazmi, Iran (Corresponding Author)
3. Assistant Professor of motor behavior, University of Tehran Kharazmi, Iran
4. Assistant Professor of motor behavior, University of Tehran Kharazmi, Iran

Received: 2018/08/04

Accepted: 2019/01/19

---

### Abstract

The complexity of educational practices and the issue of individual differences has created many challenges for motor skills educators. So the purpose of this study was to compare the effectiveness of linear and nonlinear pedagogy on manipulation motor skills performance of children. The population of this study included all girl children of 8 years old primary schools in Babolsar city where 55 children of them were selected using available sampling method and participated for 4 weeks, twice a week, in interventional program involving linear pedagogy (performing prescriptive and repetitive exercises) and nonlinear pedagogy (manipulation of task constraints including equipment and instructions) to performance improvement of manipulation motor skills. Data collection tools included quantitative or product-oriented tests adjusted of overarm throwing accuracy, Moore-christine shot test (modified for children) and basketball spiral dribble test. The data were analyzed using mix-ANOVA analysis test. The results showed that there was a significant difference between the two nonlinear and linear pedagogy groups in throwing accuracy skills, spiral dribbling skill and kicking skill ( $P < 0/001$ ) and children with nonlinear pedagogy had a higher level of performance in manipulation motor skills than those with linear pedagogy. As a result, it is recommended that teachers and educators help children to achieve better performance outcomes in a dynamic learning environment by applying a nonlinear pedagogy approach to teaching fundamental motor skills to children.

**KeyWords:** Nonlinear Pedagogy, Dynamic Learning Environment, Fundamental Motor Skills, Manipulation of Constraints, Children

---

- 
1. Email: ghorbany.m@gmail.com
  2. Email: abbas22ir@yahoo.com
  3. Email: ghadiri61@gmail.com
  4. Email: r.yaali@gmail.com

## **Extended Abstract**

### **Background and Purpose**

The complexity of educational practices and the issue of individual differences has created many challenges for motor skills educators. In recent years, the attention of researchers in motor behavior sciences in the training of motor skills to use pedagogy programs with new approaches to have a greater impact on improving the performance of motor skills has increased. In motor skills training, practitioners mostly use the traditional conventional or linear approach. In this approach, which is a teacher-centered approach, a visual pattern model or a standard model for the desired skill is created by demonstrating the technique and descriptively, and the novice is asked to recreate that movement pattern by repeating (1,2). Theoretical advances and exercises in the field of physical education in recent years have provided strong support for student-centered educational approaches to meet their individual needs (3). One of the new educational approaches that has recently attracted the attention of many researchers is nonlinear education. This training is rooted in ecological psychology and the theory of dynamic systems. In this approach, educators design assignments that give the child the opportunity to explore and discover different patterns and decide which pattern is most appropriate for their unique limitations (4,5). Therefore, determining the effectiveness of this approach against traditional methods can create a new window in the training of motor skills.

### **Methodology**

The population of this study included all girl children of 8/2 0.7 years old primary schools in Babolsar city where 55 children were selected using available sampling method and participated for 6 weeks, twice a week, in interventional program involving linear pedagogy and nonlinear pedagogy to performance improvement of manipulation motor skills. In the linear approach, the exercises are designed so that the child acquires an ideal movement pattern. In this approach, the exemplary pattern of throwing, kicking, and dribbling skills from Gallahue et al. (2012) has been considered for training. For the subject, the movement of the arms and legs was first explained separately and then in detail in the form of a general movement and the child was asked to execute precisely the same pattern in the practice efforts. In contrast, the nonlinear pedagogy approach, instructions that emphasize the outcome, variability during exercise and task facilitating. In this study, according to the environmental constraints and the task of throwing, kicking and dribbling manipulation skills proposed by Gallahue et al (2012). By manipulating these constraints, the researcher formulated the difficulty of the task according to individual constraints (age, height, individual readiness). For example, the task of throwing the ball had components such as ball size, ball weight, distance to the target, target height, etc, which the researcher, by changing each of these

components as constraints, designed exercises for the throwing task. Data collection tools included quantitative or product-oriented tests adjusted of overarm throwing accuracy, Moore-christine shot test (modified for children) and basketball spiral dribble test.

### Result

The effect of linear and nonlinear pedagogy on the variables of overarm throwing accuracy, kick accuracy and dribble time has been investigated using mix-ANOVA analysis test. The results showed that the effect of measurement time on throw accuracy scores ( $F(1, 10) = 0/881, P = 0/001, F = 393/216$ ), dribble ( $F(1, 10) = 0/752, P = 0/003, F = 160/390$ ) and shot ( $F(1, 10) = 0/691, P = 0/003, F = 118/346$ ) was significant. Therefore, it can be said that regardless of the experimental group (linear or nonlinear), there is a significant difference between the mean scores of throw accuracy, dribble and shot in the two stages of pre-test and post-test. The effect of interaction between time and group is also significant in research variables. Therefore, it can be stated that the difference between the mean scores of throwing accuracy ( $F(1, 10) = 0/788, P = 0/001, F = 196/487$ ), dribble ( $F(1, 10) = 0/557, P = 0/002, F = 66/641$ ) and shot ( $F(1, 10) = 0/650, P = 0/001, F = 98/360$ ) in the pre-test and post-test stages is different in the two groups with linear and non-linear pedagogy. The effect of the group on the throwing accuracy scores ( $F(1, 10) = 0/330, P = 0/003, F = 26/084$ ), dribble ( $F(1, 10) = 0/152, P = 0/001, F = 9/877$ ) and shot ( $F(1, 10) = 0/691, P = 0/001, F = 118/346$ ) is also significant. Therefore, it can be concluded that regardless of the time of measurement, there is a significant difference between the scores of throwing to the target, shot Moore-Christine and dribble in the two groups with linear and nonlinear pedagogy and children with nonlinear pedagogy have a higher level of performance in manipulating motor skills than children with linear pedagogy.

### Conclusion

Since the present study showed the effectiveness of the nonlinear approach in teaching fundamental motor skills and nonlinear pedagogy develops exploratory learning and a broader search in each individual's perceptual-motor work environment comprehend some forms of variability in practice conditions and in the learning environment. Teachers and educators can use this issue to challenge the learner to try new harmonious patterns and assist learners in applying internal unconscious processes and create the ability to produce functional patterns in individual that can be very suitable for a dynamic learning environment. According to the results of research on the effectiveness of nonlinear pedagogy in the performance of children's manipulative motor skills and due to little research on the effect of this new pedagogy approach in Iran, it is suggested that future research examine the effectiveness of nonlinear pedagogy in improving fundamental skills in preschool children.

**KeyWords:** Nonlinear Pedagogy, Dynamic Learning Environment, Fundamental Motor Skills, Manipulation of Constraints, Children

### References

- 1 .Williams A M, Hodges N J. Practice, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging tradition. *Journal of Sports Sciences* 2005; 23: 637-50 .
2. Lee M C Y, Chow J Y, Komar J, Tan C W K, Button C. Nonlinear pedagogy: an effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *PLoS One* 2014; 9(8): e104744.
- 3 .Lee M C Y, Chow J Y, Button C, Tan C W K. Nonlinear Pedagogy and its role in encouraging twenty-first century competencies through physical education: a Singapore experience. *Asia Pacific Journal of Education* 2017; 37(4): 483-99.
- 4 .Chow J Y, Davids K, Button C, Renshaw I. (Eds.). *Nonlinear pedagogy in skill acquisition*. London and New York: Routledge. 2016.
5. Moy B, Renshaw I, Davids K. The impact of nonlinear pedagogy on physical education teacher education students' intrinsic motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy* 2016; 21(5); 517-38.



## مقایسه اثربخشی آموزش خطی و غیرخطی بر عملکرد مهارت‌های حرکتی دستکاری کودکان

معصومه قربانی مرزونی<sup>۱</sup>، عباس بهرام<sup>۲</sup>، فرهاد قدیری<sup>۳</sup>، رسول یاعلی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران
۲. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)
۳. استادیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
۴. استادیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۱۳

### چکیده

پیچیدگی شیوه‌های آموزشی و مقوله تفاوت‌های فردی، چالش‌های فراوانی برای متخصصین آموزش مهارت‌های حرکتی ایجاد نموده است. بنابراین هدف پژوهش حاضر مقایسه اثربخشی آموزش خطی و غیرخطی بر عملکرد مهارت‌های حرکتی دستکاری است. جامعه آماری این پژوهش شامل کلیه کودکان دختر ۸ ساله دبستان‌های واقع در شهر بابلسر است که ۵۵ نفر از آنان به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شده و به مدت ۶ هفته، هفته‌ای ۲ بار در برنامه مداخله‌ای که شامل آموزش خطی (انجام تمرینات تجویزی و تکراری) و آموزش غیرخطی (دستکاری قیود تکلیف مانند تجهیزات و دستورالعمل‌ها) برای بهبود عملکرد مهارت‌های حرکتی دستکاری است، شرکت کردند. ابزار گردآوری اطلاعات شامل، آزمون‌های کمی یا محصول محور تعدیل شده دقت پرتاب از بالای‌شانه، آزمون شوت مور- کریستین تعدیل شده برای کودکان و آزمون دربیبل ماریچ بسکتبال است. داده‌های پژوهش با استفاده از آزمون تحلیل واریانس مختلط مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد در مهارت دقت پرتاب، مهارت دربیبل ماریچ و مهارت ضربه با پا، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه آموزش خطی و غیرخطی وجود دارد ( $p < 0/01$ ) و کودکان برخوردار از آموزش غیرخطی نسبت به کودکان برخوردار از آموزش خطی از سطح عملکرد بالاتری در مهارت‌های حرکتی دستکاری برخوردار هستند. در نتیجه توصیه می‌شود معلمان و مربیان برای دستیابی به نتایج عملکرد بهتر از رویکرد آموزشی غیرخطی در آموزش مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان استفاده کنند.

**واژگان کلیدی:** آموزش غیرخطی، محیط پویای یادگیری، مهارت‌های حرکتی بنیادی، دستکاری قیود، کودکان

1. Email: ghorbany.m@gmail.com

2. Email: abbas22ir@yahoo.com

3. Email: ghadiri61@gmail.com

4. Email: r.yaali@gmail.com

## مقدمه

کودکی دوره ظهور الگوهای حرکتی بنیادی<sup>۱</sup> است. مهارت‌های حرکتی بنیادی اساس رشد مهارت‌های ورزشی را تشکیل می‌دهد از این رو رشد محدود این مهارت‌ها، دارای پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم بر توانایی فرد در انجام حرکات تخصصی برای مراحل بعدی زندگی است (۱). مهارت‌های حرکتی بنیادی<sup>۲</sup> (FMS) شامل مهارت‌های جابجایی مانند دویدن و پریدن، فعالیت‌های دستکاری مانند پرتاب کردن، دریافت کردن و فعالیت‌های استواری مانند راه رفتن روی چوب موازنه و حفظ تعادل روی یک پا می‌باشد. مهارت‌های دستکاری زیربنای بسیاری از ورزش‌های سازمان یافته و پرتعداد است و بیشتر مهارت‌های ورزشی ترکیبی از مهارت‌های دستکاری است. از این رو رشد این مهارت‌ها برای کسب الگوهای هماهنگ در حرکات کودکان الزامی است (۲). استودن، گودوی، لانگندورفر، روبرتون، رادیسیل، گارسیا و گارسیا<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) در مدل مفهومی خود درباره اهمیت رشد FMS در دوران کودکی، تاکید داشتند اگرچه بالیدگی در رشد الگوهای حرکتی بنیادی موثر است اما شرایط محیطی، فرصت تمرین، تشویق، آموزش و بوم‌شناختی (زمینه) محیط نیز از عوامل موثر در رشد و توسعه مهارت‌های حرکتی بنیادی می‌باشد (۳). در همین راستا، ارائه برنامه‌های آموزشی مناسب رشدی می‌تواند یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی اثرگذار بر رشد همه جانبه افراد در زمینه‌های شناختی، جسمانی و حرکتی باشد. به عبارت دیگر، شرکت کودکان در فعالیت‌های بدنی منظم و دارای برنامه مناسب، می‌تواند فوایدی برای حفظ سلامت و گسترش مهارت‌های حرکتی، روانشناختی و اجتماعی آنها در پی داشته باشد (۱). در همین زمینه، در سال‌های اخیر توجه پژوهشگران علوم رفتار حرکتی در آموزش مهارت‌های حرکتی به استفاده از برنامه‌های آموزشی با رویکردهای جدید برای تاثیر هر چه بیشتر در بهبود عملکرد مهارت‌های حرکتی افزایش یافته است. در آموزش مهارت‌های حرکتی، تمرین‌دهندگان (مربیان، معلمان و غیره) بیشتر از رویکرد سنتی مرسوم استفاده می‌کنند. در این رویکرد که به رویکرد خطی<sup>۴</sup> معروف است از طریق نمایش تکنیک و به صورت تشریحی یک مدل الگوی دیداری یا مدل معیار برای مهارت مورد نظر ایجاد می‌شود و از نوآموز خواسته می‌شود با تکرار، مجدداً آن الگوی حرکتی را خلق کند (۵،۴). مبنای اصلی در این روش این است که الگوی حرکت ایده‌آلی برای یک تکلیف وجود دارد که نقش مربی کمک به فراگیر برای خلق مجدد این الگو از طریق چنین آموزش‌هایی است (۴). به عبارتی، آموزش خطی نوعی رویکرد آموزشی معلم - محور با تمرکز بر تکرار تمرین و دستورالعمل‌های تجویزی می‌باشد (۶). بنابراین تفاوت‌های فردی و اینکه انسان موجودی پیچیده با

1. The Patterns of Fundamental Movement

2. Fundamental Motor Skills

3. Stodden, Goodway, Langendorfer, Robertson, Rudisill, Garcia & Garcia

4. Linear Approach

سیستمی غیرخطی است در نظر گرفته نشده است. در صورتی که باید توجه داشت ظهور حرکات غالباً از تعامل میان قیود فردی، محیطی و تکلیف بوجود می‌آیند (۵،۲). پیشرفت‌های نظری و تمرین در حوزه تربیت بدنی در سال‌های اخیر حمایت‌های قوی از رویکردهای آموزشی دانش‌آموز - محور برای رفع نیازهای فردی آنان ارائه نموده است. زمانی که دانش‌آموزان در محیط‌های چالشی و مشابه با آنچه در زمینه اصلی عملکردی وجود دارد، تمرین می‌کنند؛ بیشتر درگیر فراگیری مهارت‌ها می‌شوند (۷). زمانی که قیود کلیدی در فرآیند آموزش برای ترقیب یادگیری اکتشافی شناسایی و دستکاری می‌شوند، فرصتهایی برای عمل مشارکتی و حل - مسئله خلاقانه فراهم می‌شود (۸). از رویکردهای آموزشی جدید که بر همین اصول بنا نهاده شده و اخیراً توجه محققین زیادی را به خود جلب کرده، آموزش غیرخطی<sup>۱</sup> است. این آموزش ریشه در روانشناسی بوم‌شناختی<sup>۲</sup> و نظریه سیستم‌های پویا<sup>۳</sup> دارد و رویکردی برای تمرین مربیگری است که براساس استفاده از مفاهیم و ابزارهای دینامیک غیرخطی است. پایه و اساس آموزش غیرخطی دستکاری قیود<sup>۴</sup> در حال تعامل فرد، تکلیف و محیط است که بر روی فراگیران عمل می‌کند تا به آنان در ظهور الگوهای حرکتی مختلف کمک کند. در این رویکرد مربیان، تکالیفی را طراحی می‌کنند که در آن به کودک فرصت داده می‌شود تا الگوهای مختلف را بررسی و کشف کرده و تصمیم بگیرد کدام الگو برای محدودیت‌های منحصر به فرد وی از همه مناسب‌تر است (۹،۷). لذا تعیین اثربخشی این رویکرد در مقابل روش‌های سنتی می‌تواند روزنه جدیدی در آموزش مهارت‌های حرکتی ایجاد کند. براساس نظریه‌های سیستم‌های پویا، رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی فرایندی پویا و غیرخطی است و کارآمدی الگو با توجه به تکلیف پیش‌رو تغییر کرده و تأکید زیادی بر الگوی بالیده نمی‌شود (۲)، این امکان نیز وجود دارد که بتوان یادگیری کودک را با دستکاری و تغییر قیود فرد، محیط و تکلیف به‌عنوان مرزهای رفتارهای هدف‌مدار<sup>۵</sup> تسهیل کرد (۱۰). در نتیجه وظیفه مربیان کودک، دستکاری محدودیت‌های تکلیف و محیط با هدف هدایت آن‌ها به سوی جاذب‌های جدید حرکتی و منطبق با نیازهای تکلیف است تا در نهایت مجموعه گسترده‌ای از الگوهای حرکتی با قابلیت استفاده در فعالیت‌های زمینه‌ویژه در کودک رشد یابد (۲)، که شاید این امر از طریق بکارگیری رویکرد آموزش غیرخطی امکان‌پذیر باشد. روش آموزش غیرخطی یک چارچوب نظری را برای اصول آموزشی فراهم می‌کند که می‌تواند برای تخمین تغییرات غیرخطی یادگیری حرکتی مورد استفاده قرار گیرد (۱۱) و یک انگیزه تئوریک به مربی می‌دهد تا بتواند کودک را برای

- 
1. Nonlinear Pedagogy
  2. Ecological Psychology
  3. Dynamic Systems Theory
  4. Constrain
  5. Goal-Directed Behaviour

انتخاب مناسب‌ترین راه از طریق بررسی راه‌حل‌های حرکتی مختلف با دستکاری قیود تکلیف مانند دستورالعملها، قوانین فعالیت و تجهیزات (برای مثال راکت، توپ‌ها و اندازه زمین) تشویق و حمایت کند (۵). به نظر می‌رسد این روش فرصت بیشتری برای توجه به تفاوت‌های فردی و ایجاد محیط یادگیری پویا در استفاده از الگوهای حرکتی بنیادی متنوع در کودکان فراهم می‌کند (۵، ۱۱)، بر این اساس منطقی است فرض کنیم رویکرد آموزش غیرخطی در مقایسه با رویکرد آموزش سنتی در اکتساب مهارت‌های حرکتی منجر به ایجاد راه‌حل‌های متنوع‌تری شود (۱۲، ۵). ولی این موضوع صرفاً یک فرضیه می‌باشد و لازم است در تحقیقات بیشتری انجام شود. علیرغم افزایش توجه پژوهشگران در سال‌های اخیر به رویکرد آموزش غیرخطی، تحقیقات محدودی آن‌هم در چند رشته ورزشی انجام گرفته است. اسکلهورن و هگن و دیویدس<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) اثربخشی رویکرد آموزش غیرخطی را در اکتساب و یادگیری تکنیک حرکتی در ورزش فوتبال نشان دادند (۱۲). لی، چاو، کومار، تن و باتون<sup>۲</sup> (۲۰۱۴) مشخص کردند آموزش غیرخطی نسبت به آموزش خطی در یادگیری مهارت ضربه فورهند تنیس موثرتر است (۵). کومار، چاو و چولت<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) نیز با مبنای قرار دادن دستکاری قیود نشان دادند که آموزش غیرخطی می‌تواند در بهبود کیفیت هماهنگی‌های درون اندامی در شنای قورباغه مفید واقع شود (۱۳). سحر<sup>۴</sup> (۲۰۱۷) در تحقیق خود روی اثر آموزش غیرخطی در تدریس دو مهارت حرکتی بنیادی گرفتن و پرتاب از بالای شانه نشان داد آموزش غیرخطی اثر مثبت بر عملکرد مهارت گرفتن و پرتاب از بالای شانه داشته است (۱۴). موسوی، باعلی و بهرام (۱۳۹۵) نیز اثربخشی آموزش غیرخطی را در اکتساب مهارت سرویس بک‌هند کوتاه بدمینتون نشان دادند (۱۵). اکثر تحقیقات انجام شده در حوزه رویکرد آموزش غیرخطی، اثربخش بودن این رویکرد را در یادگیری و اکتساب مهارت‌های ورزشی نشان داده و تنها یک تحقیق به بررسی اثربخشی رویکرد آموزش غیرخطی بر مهارت‌های حرکتی بنیادی پرداخته است، حرکت‌هایی که پایه و اساس مهارت‌های ورزشی بوده و رشد و توسعه آن در سال‌های اول برای کودکان در مدارس توصیه می‌شود. مهارت‌های دستکاری زیربنای بسیاری از ورزش‌های سازمان یافته و پرتفردار است و این مهارت‌ها نسبت به سایر مهارت‌های بنیادی نیازمند هماهنگی چشم-دست و چشم-پا بوده و از نظر محققین نیازمند تمرین تخصصی و ساختاربندی شده در مهارت‌های حرکتی بنیادی دستکاری است (۱۶، ۱۷). بر اساس تحقیقات انجام شده، این مهارت‌ها در کودکان نسبت به سایر مهارت‌های حرکتی بنیادی، دچار ضعف و عقب ماندگی بیشتری است و در این میان دختران بیش از پسران از این ضعف رنج می‌برند که یکی از دلایل این عقب ماندگی، پایین

- 
1. Schollhorn, Hegen & Davids
  2. Lee, Chow, Komar, Tan & Button
  3. Komar, Chow & Chollet
  4. Sahar



بودن آگاهی بدنی و محدودیت‌های محیطی است (۱۸،۲) در نتیجه محقق ضروری دانسته است اثربخشی آموزش غیرخطی را بر مهارت‌های دستکاری دختران مورد بررسی قرار دهد. از آنجایی که در تحقیق سحر (۲۰۱۷) اثر آموزش غیرخطی فقط بر دو مهارت حرکتی دستکاری گرفتن و پرتاب از بالای شانه، آن‌هم تنها از نظر الگوی حرکت مورد بررسی قرار گرفته است در حالی که آموزش غیرخطی بیشتر بر نتیجه اجرا تمرکز داشته است تا فرایند یا الگوی حرکت، از اینرو برای محقق این سوال مطرح شد است که آیا رویکرد آموزش غیرخطی نسبت به آموزش خطی بر نتیجه اجرای مهارت‌های حرکتی دستکاری نیز می‌تواند موثر باشد؟ در نتیجه تحقیق حاضر اثر آموزش غیرخطی را علاوه بر مهارت دستکاری پرتاب از بالای شانه، در مهارت‌های ضربه با پا و دریبل کردن از نظر نتیجه اجرا نسبت به آموزش خطی مورد بررسی قرار داده است. انجام این پژوهش و مشخص شدن اثر این رویکرد در آموزش مهارت‌های حرکتی بنیادی، راهگشای مربیان در آموزش کارآمدتر مهارت‌های حرکتی کودکان با توجه به ویژگی‌های فردی آنها در محیط‌های یادگیری پویا می‌باشد.

## روش پژوهش

**الف- روش تحقیق:** تحقیق حاضر از نوع شبه‌تجربی و طرح تحقیق از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون است.

**ب- جامعه آماری و نمونه تحقیق:** جامعه آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دختر  $۸/۲ \pm ۰/۷$  ساله دبستان‌های واقع در شهرستان بابلسر است که در سال تحصیلی ۹۷-۹۶ مشغول به تحصیل بودند. از بین این دبستان‌ها یک مدرسه بصورت تصادفی انتخاب شد که دارای ۲ کلاس در مقطع دوم دبستان بود. از بین این دو کلاس یک کلاس برای مداخله آموزش غیرخطی [۲۷=تعداد،  $۱۲۴/۱۷ \pm ۷/۳۵$  قد (cm)،  $۲۶/۱۳ \pm ۴/۸۳$  وزن (kg)] و کلاس دیگر جهت مداخله آموزش خطی [۲۸=تعداد،  $۱۲۳/۳۱ \pm ۷/۳۸$  قد (cm)،  $۲۵/۵۳ \pm ۴/۵۲$  وزن (kg)] مشخص شد. در ابتدا رضایت والدین و موافقت شرکت‌کنندگان با تکمیل پرسشنامه ویژگی‌های فردی کسب گردید.

**ج- ابزار جمع‌آوری داده‌ها:** برای سنجش عملکرد مهارت‌های دستکاری از آزمون‌های محصول محور زیر استفاده شد:

-آزمون تعدیل شده دقت پرتاب از بالای شانه خلجی و شفیع‌زاده (۱۳۸۳): برای اندازه‌گیری عملکرد دقت پرتاب از بالای شانه، از آزمون دقت پرتاب از بالای شانه خلجی و شفیع‌زاده (۱۳۸۳) استفاده شد که اعتبار آن  $۰/۸۷$  و ضریب پایایی بازآزمایی  $۰/۸۲$  گزارش شد. این آزمون عملکرد دقت پرتاب کودکان ۳ تا ۷ سال را اندازه‌گیری می‌کند (۱۹). از آنجایی که آزمودنی‌های تحقیق حاضر ۸ سال بودند در ابتدا مطالعه مقدماتی انجام شد و این آزمون برای آزمودنی‌ها تعدیل شد. به‌طوری‌که هدف

مربع ۴۰ در ۴۰ سانت در نظر گرفته شد که با ارتفاع ۱۰۰ سانتیمتری از سطح زمین به دیوار نصب شد و کودکان توپ تنیس خاکی را از فاصله ۳ متری به سمت هدف پرتاب کردند. در این آزمون ۶ کوشش انجام شد. در هر کوشش در صورت برخورد توپ به هدف یک امتیاز و در صورت عدم برخورد با هدف، صفر امتیاز ثبت شد. جمع امتیازها برای هر آزمودنی در دسته کوشش تمرین حداقل ۰ تا حداکثر ۶ بود.

-آزمون شوت مور- کریستین تعدیل شده برای کودکان: برای سنجش دقت شوت (ضربه با پا) کودکان، از آزمون شوت مور- کریستین که توسط امیرفخریان (۱۳۹۰) برای کودکان تعدیل شده استفاده شد. در پژوهش امیرفخریان، اعتبار منطقی (صوری) این آزمون بر اساس نظر ۱۰ متخصص فوتبال تایید شد و پایایی بازآزمایی آن را ۰/۷۵ گزارش کرد. نحوه امتیازدهی بدین صورت است که ۱۰ امتیاز به شوت‌هایی تعلق می‌گیرد که به هدف زده شود (هدف: حلقه‌ای است که در کناره‌های دروازه در قسمت پایین قرار گرفته) و ۴ امتیاز به شوت‌هایی تعلق می‌گیرد که به تیرک عمودی یا طناب همان سمت نزدیک و مماس به بخش دایره‌ای اصابت نماید و به شوت‌هایی که به تیرک افقی برخورد کند، امتیازی تعلق نمی‌گیرد (۲۰).

-آزمون دریبل ماریچ بسکتبال<sup>۱</sup> (SDT): برای سنجش دریبل آزمودنی‌ها، از آزمون تعدیل شده دریبل ماریچ بسکتبال (SDT) استفاده شد. در این آزمون شرکت کنندگان در پشت خط شروع در حالت آماده ایستاده و با فرمان رو، دریبل خود را با دست برتر با توپ بسکتبال با حداکثر سرعت بصورت ماریچ از بین ۴ مانع که در یک خط مستقیم و با فاصله ۱/۵ متری از یکدیگر قرار گرفته‌اند، آغاز کرده و بعد از دور زدن آخرین مانع با سرعت به‌طور مستقیم به سمت نقطه شروع برمی‌گردند. فاصله نقطه شروع تا آخرین مانع ۶ متر است. زمان سنج با فرمان «رو» شروع به کار و بعد از عبور فرد از خط پایان متوقف شده و بدین ترتیب زمان اجرای آزمون ثبت می‌گردد. اگر توپ طی اجرای آزمون از کنترل خارج شود یا به مانع برخورد کرده و یا کودک تعادل خود را از دست دهد، آزمون دوباره اجرا می‌شود (۲۱). در این تحقیق روایی آزمون ۰/۷۸ و پایایی آزمون از طریق آزمون-آزمون مجدد ۰/۸۰ بدست آمد.

#### د - روش اجرایی

پس از تکمیل پرسشنامه و ویژگی‌های فردی توسط والدین کودکان ۸ سال مدرسه منتخب، کودکانی که از نظر جسمی و روانی سالم بودند، به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند. در دو جلسه نخست، از آزمودنی‌ها پیش‌آزمون مهارت‌های حرکتی بنیادی دستکاری که شامل سه مهارت پرتاب از بالای شانه، ضربه با پا و دریبل کردن بود، گرفته شد. برای اطمینان از نحوه صحیح اجرای آزمون‌ها، دو بار از

شرکت‌کنندگان قبل از ثبت نتیجه آزمون گرفته شد. تعداد کوشش‌ها در آزمون دقت پرتاب از بالای شانه ۶، شوت مور-کریستین ۸ (۴ کوشش به سمت هدف راست و ۴ کوشش به سمت چپ دروازه) و دربیبل ماریپیچ بسکتبال ۱ بود. سپس از دو کلاس، یک کلاس برای اجرای مداخله به‌شیوه خطی و کلاس دیگر برای مداخله غیرخطی در نظر گرفته شد و آزمودنی‌ها به مدت ۶ هفته، هفته‌ای دو بار تمرین کردند. مدت زمان هر جلسه در هفته ۱ ساعت تعیین شد (۶). ۱۰ دقیقه زمان گرم کردن عمومی و ۱۵ دقیقه برای تمرین هر یک از مهارت‌های دستکاری به‌طور جداگانه برای هر یک از گروه‌های آموزش خطی و غیرخطی در نظر گرفته شد. هدف اصلی هر دو مداخله خطی و غیرخطی توسعه مهارت‌های حرکتی بنیادی دستکاری است. هر دو رویکرد آموزشی خطی و غیرخطی از مجموعه اهداف مشترکی برخوردار است که آموزش‌های لازم در طول مداخله برای شرکت‌کنندگان ارائه شد. ولی فعالیت‌های مداخله‌ای خاص در برگیرنده ویژگی‌های کلیدی برای هر کدام از دو رویکرد مربوطه می باشد. در رویکرد آموزش خطی که از دیدگاه سنتی برآمده است و یادگیرنده به‌عنوان یک سیستم خطی قلمداد می‌شود، تمرینات به‌گونه‌ای طرح‌ریزی شد که کودک یک الگوی حرکتی ایده‌آل را کسب کند. در این رویکرد الگوی بالیده مهارت‌های پرتاب کردن، ضربه با پا و دربیبل کردن از کتاب گلاهو، گودوی و اوزمون<sup>۱</sup> (۲۰۱۲) برای آموزش مدنظر قرار گرفت که برای آزمودنی نحوه حرکت دست‌ها و پاها در ابتدا به‌طور مجزا و سپس در غالب یک حرکت کلی به‌طور دقیق توضیح و نمایش داده شد و از کودک خواسته شد دقیقاً همان الگو را در کوشش‌های تمرینی اجرا کند. در مقابل رویکرد آموزشی غیرخطی بر دستورالعمل‌های تأکید کرد که بر نتیجه، تغییرپذیری در طول تمرین و تسهیل تکلیف متمرکز است. در این تحقیق با توجه به قیود محیطی و تکلیف مهارت‌های دستکاری پرتاب کردن، ضربه با پا و دربیبل کردن مطرح شده توسط گلاهو و همکاران (۲۰۱۲)، محقق با دستکاری این قیود میزان سختی تکلیف را با توجه به قیود فردی (سن، قد، آمادگی فردی) تدوین کرد. برای مثال تکلیف پرتاب توپ دارای مولفه‌هایی مثل اندازه توپ، وزن توپ، فاصله تا هدف، ارتفاع هدف و ... است که محقق با تغییر هر یک از این مولفه‌ها به‌عنوان قیود، تمارین را برای تکلیف پرتاب کردن طراحی کرد (نمونه دستکاری قیود در مهارت‌ها در جدولی در انتهای مقاله پیوست است). برای اطمینان از اجرای پروتکل تمرینی بر اساس رویکرد غیرخطی، برنامه اجرایی هر جلسه به‌وسیله چک لیست برگرفته از کتاب چاو و همکاران (۲۰۱۵) مورد ارزیابی قرار گرفت. بعد از اتمام دوره تمرینی، پس‌آزمون‌ها در مهارت‌های حرکتی دستکاری انجام شد.

## روش آماری

به منظور توصیف متغیرهای پژوهش و مشخصات عمومی شرکت‌کنندگان از آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های این پژوهش از آزمون تحلیل واریانس مختلط استفاده شد که در آن، عامل زمان (دو زمان اندازه‌گیری: پیش آزمون و پس آزمون) به عنوان عامل درون گروهی و عامل گروه به عنوان عامل بین گروهی ملاحظه شد. قبل از اجرای هر یک از آزمون‌ها نسبت به برقراری پیش فرض‌های آزمون اطمینان حاصل شد. از آزمون شاپیرو و ویلک برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها، آماره لوین برای تجانس واریانس داده‌ها و آزمون ام-باکس برای بررسی برابری ماتریس‌های کوواریانس مشاهده شده متغیرهای وابسته در بین گروه‌ها استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ استفاده شد و سطح معناداری ( $p < 0.05$ ) در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

این بخش از پژوهش به تجزیه و تحلیل داده‌های می‌پردازد. ابتدا اطلاعات توصیفی مربوط به آزمودنی‌های پژوهش ارائه شده است. سپس اثر آموزش خطی و غیرخطی بر متغیرهای دقت پرتاب از بالای شانه، دقت ضربه با پا و مدت زمان درپیل با استفاده از آزمون تجزیه و تحلیل واریانس مختلط مورد بررسی قرار گرفته است. همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، اطلاعات توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، مربوط به متغیرهای پژوهش در دو گروه برخوردار از آموزش خطی و غیرخطی در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون ارائه شده است.

جدول ۱- آماره‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار)، متغیرهای پژوهش در دو گروه آموزش خطی و غیرخطی

متغیرها	آزمون‌ها	
	دقت پرتاب M(SD)	درپیل بسکتبال (برحسب ثانیه) M(SD)
آموزش پیش آزمون	۰/۷۹(۰/۸۷۶)	۲۰/۷۷(۵/۱۶۲)
خطی پس آزمون	۱/۲۵(۰/۹۶۷)	۱۸/۰۹(۵/۱۵۸)
آموزش پیش آزمون	۰/۷۴(۰/۶۵۶)	۲۵/۳۳(۷/۳۴۳)
غیرخطی پس آزمون	۳/۴۴(۰/۸۰۱)	۱۳/۳۷(۳/۲۶۸)

با توجه به جدول ۱، میانگین امتیازات گروه برخوردار از آموزش خطی در مرحله پیش آزمون مهارت پرتاب به هدف (۰/۷۹)، دریل برحسب ثانیه (۲۰/۷۷) و شوت (۱۸/۰۷) می‌باشد که این مقادیر در مرحله پس آزمون، به ترتیب به ۱/۲۵، ۱۸/۰۹ و ۱۹/۱۴ پیشرفت نموده است. در گروه برخوردار از آموزش غیرخطی نیز میانگین امتیازات پرتاب به هدف (۰/۷۴)، دریل برحسب ثانیه (۲۵/۳۳) و شوت (۱۲) می‌باشد که در نتیجه اعمال برنامه آموزش غیرخطی و در مرحله پس آزمون، این مقادیر به ترتیب به ۳/۴۴، ۱۳/۳۷ و ۳۵/۱۹ پیشرفت نموده است.

در همین راستا، پس از حصول اطمینان از رعایت پیش فرض‌های طبیعی بودن داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو و ویلک، همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لوین و برابری ماتریس‌های کواریانس داده‌ها با استفاده از آزمون ام-باکس در متغیرهای پژوهش، با استفاده از تحلیل واریانس مختلط ۲×۲ اثر آموزش خطی و آموزش غیرخطی بر متغیرهای دقت پرتاب، دریل و شوت مورد بررسی قرار گرفته است (جدول ۲).

جدول ۲- خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط ۲×۲ مربوط به مقادیر دقت پرتاب، دریل بسکتبال و

شوت مور- کریستین

منبع تغییرات	مجموع مجذورات (SS)	درجات آزادی	میانگین مجذورات (MS)	F	ارزش P	اندازه اثر
زمان	۶۸/۹۷۶	۱	۶۸/۹۷۶	۳۹۳/۲۱۶	۰/۰۰۱	۰/۸۸۱
گروه	۳۱/۷۵۴	۱	۳۱/۷۵۴	۲۶/۰۸۴	۰/۰۰۳	۰/۳۳۰
تعامل زمان و گروه	۳۴/۴۶۷	۱	۳۴/۴۶۷	۱۹۶/۴۸۷	۰/۰۰۱	۰/۷۸۸
خطا	۹/۲۹۷	۵۳	۰/۱۷۵			
زمان	۱۴۵۴/۲۷۰	۱	۱۴۵۴/۲۷۰	۱۶۰/۳۹۰	۰/۰۰۳	۰/۷۵۲
گروه	۱۲/۴۸۶	۱	۱۲/۴۸۶	۹/۸۷۷	۰/۰۰۱	۰/۱۵۲
تعامل زمان و گروه	۶۰/۲۳۹	۱	۶۰/۲۳۹	۶۶/۶۴۱	۰/۰۰۲	۰/۵۵۷
خطا	۴۸۰/۵۵۶	۵۳	۹/۰۶۷			

ادامه جدول ۲- خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط ۲×۲ مربوط به مقادیر دقت پرتاب، دریبل

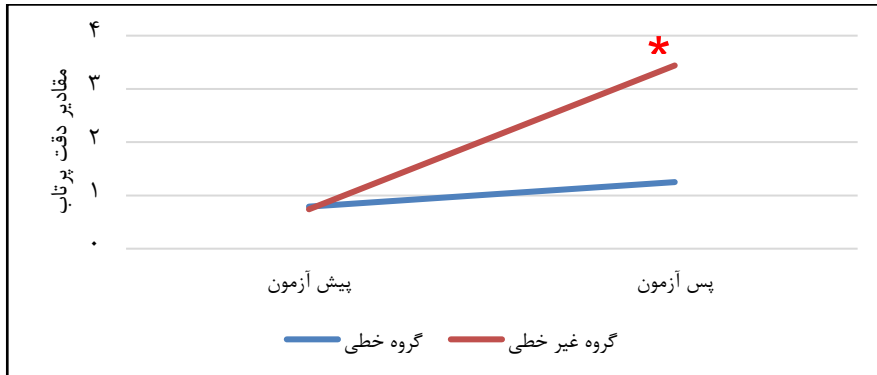
بسکتبال و شوت مور-کریستین

منبع تغییرات	مجموع مجذورات (SS)	درجات آزادی	میانگین مجذورات (MS)	F	ارزش P	اندازه اثر
زمان	۴۰۴۳/۷۹۸	۱	۴۰۴۳/۷۹۸	۱۱۸/۳۴۶	۰/۰۰۳	۰/۶۹۱
شوت گروه	۶۸۳/۲۷۹	۱	۶۸۳/۲۷۹	۶/۳۱۵	۰/۰۰۱	۰/۱۰۶
مور-تعامل زمان	۳۳۶۰/۸۸۶	۱	۳۳۶۰/۸۸۶	۹۸/۳۶۰	۰/۰۰۱	۰/۶۵۰
کریستین و گروه	۵۷۳۴/۳۹۴	۵۳	۱۰۸/۱۹۶			
خطا						

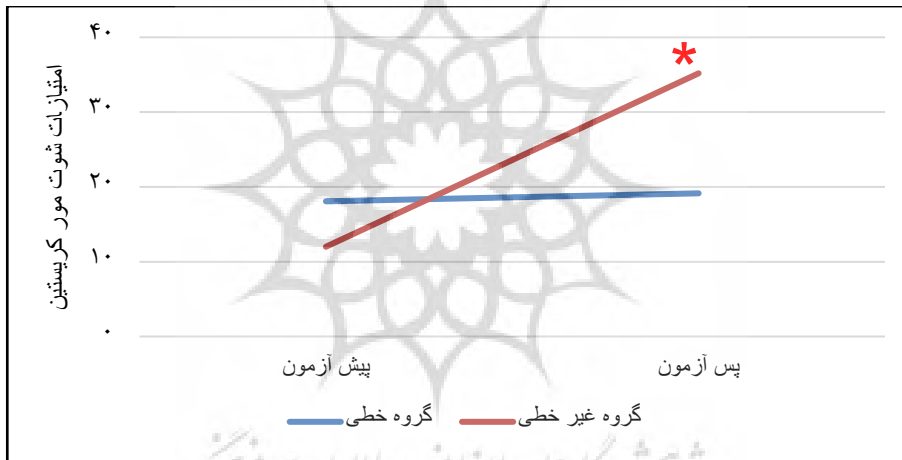
همان طور که در جدول ۲ مشاهده می شود تأثیر زمان اندازه گیری بر نمرات دقت پرتاب ( $\eta^2=0/881$ )، دریبل ( $F=393/216, P=0/001, \eta^2=0/752$ )، شوت ( $F=160/390, P=0/003, \eta^2=0/691$ ) و تعامل زمان ( $F=118/346, P=0/003$ ) معنادار است. بنابراین می توان بیان نمود که صرف نظر از گروه آزمایشی (خطی یا غیرخطی)، بین میانگین نمرات دقت پرتاب، دریبل و شوت در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد.

همچنین اثر تعامل بین زمان و گروه نیز در متغیرهای پژوهش معنی دار است. بنابراین می توان بیان نمود که تفاوت میانگین نمرات دقت پرتاب ( $F=196/487, P=0/001, \eta^2=0/788$ )، دریبل ( $F=66/641, P=0/002, \eta^2=0/557$ ) و شوت ( $F=98/360, P=0/001, \eta^2=0/650$ ) در مرحله پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه برخوردار از آموزش های خطی و غیرخطی متفاوت است.

همچنین همانطور که در جدول ۲ ملاحظه می شود؛ تأثیر گروه نیز بر نمرات پرتاب به هدف ( $F=26/084, P=0/003, \eta^2=0/330$ )، دریبل ( $F=9/877, P=0/001, \eta^2=0/152$ ) و شوت ( $F=118/346, P=0/001, \eta^2=0/691$ ) معنی دار است. بنابراین، می توان نتیجه گرفت که صرف نظر از زمان اندازه گیری، بین نمرات پرتاب به هدف (نمودار ۱)، شوت مور-کریستین (نمودار ۲) و دریبل (نمودار ۳)، در دو گروه برخوردار از آموزش خطی و غیرخطی تفاوت معنی داری وجود دارد و کودکان برخوردار از آموزش غیرخطی نسبت به کودکان برخوردار از آموزش خطی از سطح عملکرد بالاتری در اجرای مهارت های حرکتی دستکاری برخوردار می باشند.

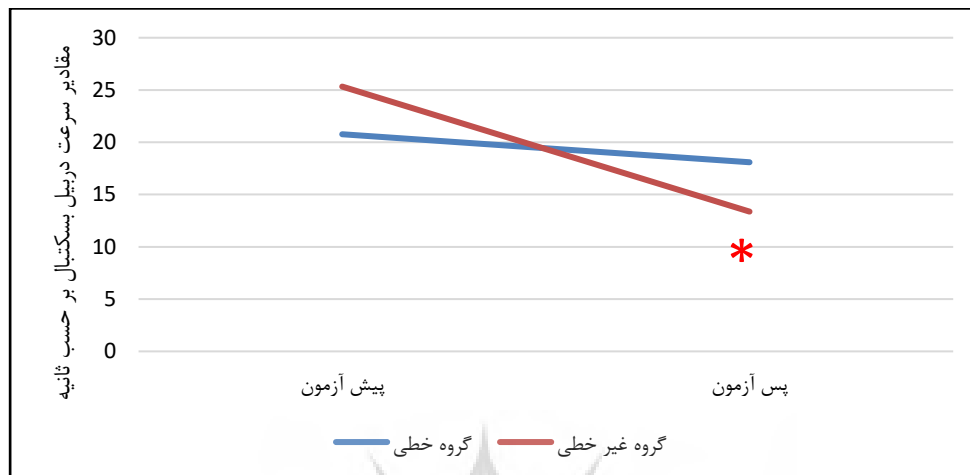


شکل ۱- مقایسه سطح پیشرفت مهارتی دقت پرتاب، در آزمودنی‌های برخوردار از آموزش خطی و غیرخطی، (\*) نشان دهنده تفاوت معنادار بین گروه‌ها ( $P < 0.05$ )



شکل ۲- مقایسه سطح پیشرفت مهارتی شوت در آزمودنی‌های برخوردار از آموزش خطی و غیرخطی، (\*) نشان دهنده تفاوت معنادار بین گروه‌ها ( $P < 0.05$ )

پرتاب جامع علوم انسانی



شکل ۳- مقایسه سطح پیشرفت مهارتی درینیل (برحسب ثانیه)، در آزمودنی‌های برخوردار از آموزش خطی و غیرخطی، (\*) نشان دهنده تفاوت معنادار بین گروه‌ها ( $P < 0.05$ )

## بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی آموزش خطی و غیرخطی بر عملکرد مهارت‌های حرکتی دستکاری کودکان است. نتایج پژوهش حاضر در مقایسه نمرات عملکرد بین دو گروه آموزش خطی و غیرخطی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه آموزشی در مهارت‌های پرتاب از بالای شانه، ضربه با پا و درینیل کردن وجود دارد و نتایج تحقیق به نفع کودکان برخوردار از آموزش غیرخطی است. نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد نتیجه و دقت اجرا در مهارت‌های حرکتی در گروه آموزشی غیرخطی بهتر از گروه خطی است که با نتیجه تحقیق اسکلهورن و همکاران (۲۰۱۲) همسو و با نتایج تحقیق لی و همکاران (۲۰۱۴) و موسوی و همکاران (۱۳۹۵) ناهمسو می‌باشد. اگر چه پژوهش اسکلهورن و همکاران (۲۰۱۲) از جمله پژوهش‌هایی است که اثر رویکرد غیرخطی را بر مهارت‌های ورزشی نشان داده است، اما در این تحقیق اثر آموزش غیرخطی نسبت به آموزش خطی بر تکنیک کنترل و شوت به سمت تکالیف هدف در رشته ورزشی فوتبال است که مشابه مهارت بنیادی شوت یا ضربه با پا در پژوهش حاضر است و نتایج آن نیز همسو با نتیجه بدست آمده دقت اجرا و عملکرد بهتر گروه آموزش غیرخطی نسبت به گروه آموزش خطی در تحقیق حاضر است. به نظر می‌رسد دلیل تفاوت نتیجه تحقیق حاضر با نتایج تحقیق لی و همکاران و موسوی و همکاران احتمالاً به این خاطر است که، این محققین اثر نوع آموزش را بر مهارت‌های ورزشی تنیس روی میز و سرویس بک‌هند بدمینتون مورد بررسی قرار داده‌اند. از آنجایی که مهارت‌های ورزشی ترکیبی از مهارت‌های حرکتی بنیادی است و



ماهیت پیچیده‌تری نسبت به مهارت‌های حرکتی بنیادی دارد شاید برای اثربخشی بیشتر آموزش غیرخطی بر نتیجه و دقت اجرا نیاز به زمان و جلسات تمرینی بیشتری باشد. در تحقیق لی و همکاران (۲۰۱۴) پروتکل تمرینی شامل ۸ جلسه و موسوی و همکاران (۱۳۹۵) ۹ جلسه است در حالی که پروتکل تمرینی تحقیق حاضر در ۱۶ جلسه انجام گرفت. در تحقیق اسکلهورن و همکاران (۲۰۱۲) که نتایج پژوهش با نتایج تحقیق حاضر همسو است با اینکه پروتکل تمرینی ۱۰ جلسه انجام گرفت اما همانگونه که در بالا نیز عنوان شد اثر نوع آموزش بر تکنیک فوتبال که شامل شوت به سمت تکالیف هدف است، بررسی شد که مشابه مهارت حرکتی بنیادی ضربه با پا در تحقیق حاضر است در نتیجه با تعداد جلسات کمتر نیز اثربخشی خود را به همراه داشت. در تحقیق کومار و همکاران (۲۰۱۴) نیز که نتایج آن با نتایج تحقیق حاضر همراستا است با اینکه اثر آموزش بر مهارت ورزشی شنای قورباغه انجام گرفته است اما پروتکل تمرینی آن شامل ۱۸ جلسه تمرینی است و دستورالعمل‌ها با تمرکز توجه بیرونی منجر به کسب نتایج یا عملکرد بهتر در طول استروک در شنای قورباغه (طی مسافت مشخص در زمان کمتر) اجرا کننده‌ها شد. در نتیجه احتمال دارد تعداد جلسات تمرینی بیشتر منجر به اثربخشی آموزش غیرخطی بر نتیجه عملکرد شناگران باشد.

روش‌های آموزشی در رویکرد خطی مبتنی بر رویکرد قالبی و الگوی ایده‌آل و مرجع است و با استفاده از تمرینات تکراری و تشریحی به نقش بستن یک الگوی منحصر به فرد در حافظه کمک می‌کند. در این رویکرد از دستورالعمل‌های صریح یا بازخورد متمرکز بر خطا در مورد نحوه و شکل صحیح حرکت استفاده می‌شود (تمرکز بر توجه درونی) و آنچه برای مربی مهم است شکل صحیح اجرای حرکت توسط نوآموز می‌باشد (۷). ارائه دستورالعمل‌ها (به‌عنوان قیود تکلیف)، با تمرکز بر توجه درونی و بیرونی کاربرد مهمی در آموزش و یادگیری دارد (۲۲). مطابق با نظر ولف، دیوفک، لوزانو و پتتیگرو (۲۰۱۰)، تمرکز توجه بیرونی به‌عنوان «توجه بر اثر یا نتیجه حرکت» اجرا کننده است، در حالی که تمرکز توجه درونی به‌عنوان «تمرکز بر حرکات بدن» می‌باشد. تمرین‌کنندگان می‌توانند به‌وسیله راهنمایی مربی به تمرکز توجه به‌ترتیب بر روی اثرات حرکت بر روی محیط (مانند نتایج یک عمل) یا بر روی حرکات بدن (مانند بخش‌های اندام)، عمل یادگیری را تحت تأثیر قرار دهند (۲۲). به‌طور معمول، دستورالعمل‌های تمرکز توجه درونی که بر روی شکل حرکت تأکید می‌کند باعث کنترل هوشیارانه بیشتری شده و بنابراین ممکن است منجر به یادگیری موفقیت‌آمیز کمتری در فراگیرنده شود. در مقابل، دستورالعمل‌های تمرکز توجه بیرونی باعث کنترل هوشیارانه کمتری بر حرکت شده و بنابراین، فراگیرنده را به استفاده از فرآیند خود-سازماندهی در کنترل حرکات ترغیب می‌کند در نتیجه نتایج بهتری را نسبت به دستورالعمل‌هایی که تجویزی و متمرکز بر توجه درونی است، تولید

می‌نماید (۶). در آموزش غیرخطی که نحوه رسیدن به هدف چندان اهمیت نداشته و بجای شکل حرکت، بیشتر بر نتیجه حرکت متمرکز است، فرایند خود-سازماندهی با استفاده از تمرکز توجه به سمت محیط و اثرات حرکت (توجه بیرونی) رخ می‌دهد در نتیجه باعث نتایج عملکرد بهتری در اجراکننده می‌شود (۵، ۱۲). همچنین در برخی از تحقیقات نیز نشان داده شده که دستورالعمل‌های اکتشافی (برای مثال کانون توجه بیرونی و دستکاری قیود تکلیف) نتایج بهتری نسبت به دستورالعمل‌هایی تجویزی و مشابه تمرینات تولید می‌نمایند. این تحقیقات نشان می‌دهد که دستورالعمل‌های اکتشافی شامل ویژگی‌های آموزش غیرخطی منجر به اجرای بهتری می‌شود (۲۳، ۲۴) که نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر مبنی بر نتایج عملکرد بهتر کودکان در گروه آموزشی غیرخطی نیز تایید کننده آن است.

رویکرد غیرخطی شیوه بهره‌برداری بهتری از نشانه‌های محیطی را با مدنظر قرار دادن زمینه پویای اجرا فراهم ساخته است و با شعار رابطه دوره‌ای میان ادراک و عمل به دنبال این است که فرایند هماهنگی مرتبط با تکلیف و کنترل راه‌حل را تسهیل کرده و رابطه کارکردی میان اجراکننده و محیط را توسعه دهد. این اقدام با قرار دادن فرصت‌های عمل در اختیار فرد، از طریق دستکاری قیود و القای تجارب حرکتی طی یادگیری محقق می‌گردد. بر این اساس مجال استفاده از فراهم‌سازها به صورت کاملاً اختصاصی با تولید الگوهای هماهنگی فردی مهیا می‌گردد (۷). بنابراین نتیجه بهتری برای اجرای فرد در محیط یادگیری پویا رقم می‌زند. براساس چارچوب پویایی بوم‌شناختی رفتارهای کارکردی حرکت از طریق تعامل میان تکلیف، محیط و ارگانسیم به وجود می‌آید. در این چارچوب هیچ‌گونه الگوی ایده‌آل برای رفتار خبره وجود ندارد (۲). در واقع افراد مختلف، دارای ساختار بدنی مختلف، تجارب حرکتی و مرحله رشدی مختلف هستند که لزوماً ایجاد یک الگوی واحد را ایجاب نمی‌کند بلکه بنا به شرایط موجود ممکن است که الگوی اختصاصی و منحصر به فرد به وجود آید (۷)، مسئله‌ای که در رویکرد غیرخطی آموزش هم دنبال می‌شود. در پژوهش حاضر نیز با دستکاری قیود و تمارین متنوع برای مهارت‌های بنیادی دستکاری برخلاف رویکرد آموزش خطی تاکید بر یک الگوی بالیده نبوده بلکه تمارین در جهتی بوده که فضای ادراکی حرکتی فرد به گونه‌ای به چالش کشیده شود که یادگیرنده را به درک هدف اصلی تکلیف هدایت کند. از آنجایی که یادگیرنده در این رویکرد به شکل فردی و متفاوت از سایر افراد به چالش کشیده می‌شود در نتیجه فرد تشویق می‌شود الگوی اختصاصی و منحصر به فرد خود را خلق نماید. نتایج عملکرد بهتر آزمودنی‌ها در مهارت‌های بنیادی دستکاری در گروه آموزش غیرخطی نیز نشان دهنده این موضوع است.

### نتیجه‌گیری

از آنجایی که تحقیق حاضر اثربخشی رویکرد غیرخطی را در امر آموزش مهارت‌های حرکتی بنیادی نشان می‌دهد و آموزش غیرخطی، یادگیری اکتشافی و جست و جوی گسترده‌تر در فضای کاری ادراکی-حرکتی هر فرد را با در برداشتن برخی اشکال تغییرپذیری در شرایط تمرین و در محیط یادگیری توسعه می‌دهد؛ معلمان و مربیان با استفاده از این رویکرد می‌توانند یادگیرنده را برای تلاش در جهت الگوهای هماهنگ جدید، به چالش کشیده و به فراگیران در بکارگیری فرایندهای ناهوشیار درونی کمک نمایند و از این طریق توانایی تولید الگوهای کارکردی را در افراد بوجود آورند که می‌تواند برای محیط پویای یادگیری بسیار مناسب باشد. با توجه به نتیجه پژوهش بدست آمده در زمینه اثربخشی آموزش غیرخطی در عملکرد مهارت‌های حرکتی دستکاری کودکان و با توجه به تحقیقات اندکی که در زمینه اثر این رویکرد آموزشی جدید در ایران انجام گرفته است پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی اثربخشی آموزش غیرخطی را در بهبود مهارت‌های بنیادی در کودکان سنین پیش از دبستان مورد بررسی قرار دهد.

### منابع

1. Payne, V. G., & Isaacs, L. D. Human motor development: A lifespan approach. Routledge. Eight Edition, McGraw-Hill Higher Education. 2012. 112-124.
2. Gallahue D L, Goodway J D, Ozmun J C. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults. McGraw-Hill Humanities, Social Sciences & World Languages. 2012. 145, 147
3. Stodden D F, Goodway J D, Langendorfer S J, Roberton M A, Rudisill M E, Garcia C, Garcia L E. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*. 2008. 60(2), 290-306.
4. Williams A M, Hodges N J. Practice, instruction and skill acquisition in soccer: Challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*. 2005. 23, 637-650.
5. Lee M C Y, Chow J Y, Komar J, Tan C W K, Button C. Nonlinear pedagogy: an effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *PLoS One*. 2014. 9(8), e104744.
6. Lee M C Y, Chow J Y, Button C, Tan C W K. Nonlinear Pedagogy and its role in encouraging twenty-first century competencies through physical education: a Singapore experience. *Asia Pacific Journal of Education*. 2017. 37(4), 483-499.
7. Chow J Y, Davids K, Button C, Renshaw I. (Eds.). *Nonlinear pedagogy in skill acquisition*. London and New York: Routledge. 2016.
8. Chow J Y, Davids K, Button C, Shuttleworth R, Renshaw I, Araujo D. Nonlinear pedagogy: A constraints-led framework for understanding emergence of game play and movement skills. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Science*. 2006. 10(1), 71-103.

9. Moy B, Renshaw I, Davids K. The impact of nonlinear pedagogy on physical education teacher education students' intrinsic motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy*. 2016. 21(5), 517-538.
10. Davids K, Button C, Bennett S, editor. *Dynamics of skill acquisition: a constraints-led approach*. 1st ed. USA: Human kinetics. 2008.
11. Chow J Y. Nonlinear learning underpinning pedagogy: Evidence, challenges, and implications. *Quest*. 2013. 65(4), 469-484.
12. Schöllhorn W I, Hegen P, Davids K. The nonlinear nature of learning-A differential learning approach. *The Open Sports Sciences Journal*. 2012. 5(1), 100-112.
13. Komar J, Chow J Y, Chollet D, Seifert, L. Effect of analogy instructions with an internal focus on learning a complex motor skill. *Journal of Applied Sport Psychology*. 2014. 26(1), 17-32.
14. Sahar F. Impact of nonlinear pedagogy to teaching Fundamental Movement Skills (FMS). Unpublished manuscript, National institute of education, Nanyang technological university, singapore . 2017. 196-222.
15. Mosavi S K, Yaali R, Bahram A, Abasi B. Effect nonlinear pedagogy on acquisition of badminton backhand serve skill. The first national conference on research findings in sport science in the field of health, social vitality, entrepreneurship and heroism. 2016. Ahvaz, Department of Sports and Youth of Khuzestan Province. Shahid Chamran University of Ahwaz.
16. Zask A, Barnett L M, Rose L, Brooks L O, Molyneux M, Hughes D, Salmon J. Three-year follow-up of an early childhood intervention: is movement skill sustained. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012. 9(1), 127.
17. Chen W, Zhu W, Mason S, Hammond B A, Colombo D A. Effectiveness of quality physical education in improving students' manipulative skill competency. *Journal of Sport and Health Science*. 2016. 5(2), 231-238.
18. Robinson L E. Effect of a Mastery Climate Motor Program on Object Control Skills and Perceived Physical Competence in Preschoolers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2011. 82(2), 355-359.
19. Khalaji H, Shafizadeh M. Providing tools and its validity in measuring motor performance of children 3-7 years old preschool centers in Tehran. Ministry of Science, Research and Technology, Institute of Physical Education and Sport Sciences. 2004. (In Persian)
20. AmirFakhrian M. Compare Effect focus of attention with fixed arrangement, blocked random variables and variable on the Performance and learning of soccer shots in beginner children. Master's Thesis. 2011. Islamic Azad University of Karaj Branch.
21. Stöckel T, Weigelt M, Krug J. Acquisition of a Complex Basketball-Dribbling Task in School Children as a Function of Bilateral Practice Order. *Physical Education, Recreation and Dance*. 2011. 82 (2): 188-197.
22. Peh S Y C, Chow J Y, Davids K. Focus of attention and its impact on movement behaviour. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011. 14(1), 70-78.
23. Wulf G, McConnel N, Gartner M, Schwarz A. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of Motor Behavior* . 2002. 34: 171-182.
24. Farrow D, Reid M. The effect of equipment scaling on the skill acquisition of beginning tennis players. *Journal of Sports Sciences*. 2012. 28: 723-73.

پیوست ۱

مهارت	تکلیف	سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳
پرتاب از بالای شانه	پرتاب به هدف	فاصله: ۳ متر سایز توپ: توپ پلاستیکی کوچک سایز هدف: مربع ۳۰*۳۰	۳/۵ متر تنیس خاکی مربع ۴۰*۴۰	۴ متر توپ رنگی مربع ۵۰*۵۰
	پرتاب در سبد	فاصله: ۳ متر سایز توپ: توپ پلاستیکی کوچک سایز سبد: مربع ۳۰*۳۰	۳/۵ متر تنیس خاکی مربع ۴۰*۴۰	۴ متر توپ رنگی مربع ۵۰*۵۰
	پرتاب از پشت تور	فاصله: ۴ متر سایز توپ: توپ پلاستیکی کوچک سایز هدف: مربع ۴۰*۴۰	۴/۵ متر تنیس خاکی مربع ۵۰*۵۰	۵ متر توپ رنگی مربع ۶۰*۶۰
	والیبال در سبد	فاصله: ۴ متر سایز توپ: توپ پلاستیکی کوچک سایز هدف: مربع ۴۰*۴۰	۴/۵ متر تنیس خاکی مربع ۵۰*۵۰	۵ متر توپ رنگی مربع ۶۰*۶۰
ضربه با پا	پرتاب در سبد بسکتبال	فاصله: ۳ متر ارتفاع سبد: ۱ متر	۳/۵ متر تنیس خاکی مربع ۴۰*۴۰	۴ متر توپ رنگی مربع ۵۰*۵۰
	ضربه در دروازه	فاصله: ۶ متر سایز توپ: پلاستیکی سایز دروازه: ۱*۱	۷ متر والیبال ۱/۵*۱/۵	۸ متر فوتسال ۲*۲
	ضربه به هدف	فاصله: ۵ متر سایز توپ: پلاستیکی سایز هدف: ۴۰*۴۰	۶ متر والیبال ۵۰*۵۰	۷ متر فوتسال ۶۰*۶۰
	ضربه به اهداف در مسیر نیم‌دایره	فاصله: شعاع ۴ متر سایز توپ: پلاستیکی	۵ متر والیبال	۶ متر فوتسال
دریبل کردن	دریبل در محوطه بسته	سایز محوطه: ۴*۴ سایز توپ: والیبال	۵*۵ مینی بسکتبال	۶*۶ توپ بسکتبال
	دریبل در مسیر مستقیم	طول مسیر: ۸ متر عرض مسیر: ۶ متر	۹ متر مینی بسکتبال	۱۰ متر بسکتبال
	دریبل در مسیر مارپیچ	طول مسیر: ۵ متر مارپیچ: ۵ مارپیچ سایز توپ: والیبال	۶ متر ۶ مارپیچ مینی بسکتبال	۷ متر ۷ مارپیچ بسکتبال
	دریبل در مسیر با مانع	طول مسیر: ۶ متر تعداد موانع: ۴ مانع سایز توپ: والیبال	۷/۵ متر ۵ مانع مینی بسکتبال	۹ متر ۶ مانع بسکتبال

## استناد به مقاله

قربانی مرزونی معصومه، بهرام عباس، قدیری فرهاد، یاعلی رسول. مقایسه اثربخشی آموزش خطی و غیرخطی بر عملکرد مهارت‌های حرکتی دستکاری کودکان. رفتار حرکتی. پاییز ۱۴۰۰؛ ۱۳(۴۵): ۹۱-۱۱۲. شناسه دیجیتال: MBJ.2019.6200.1703/10.22089

Ghorbani Marzoni M, Bahram A, Gadiri F, Yaali R. The Comparison of Effectiveness Linear and Nonlinear Pedagogy on Manipulation Motor Skills Performance of Children. Motor Behavior. Fall 2021; 13 (45): 91-112. (In Persian). Doi: 10.22089/MBJ.2019.6200.1703

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی