

## بررسی ارتباط دست برتری با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دوره راهنمایی

### The study of the relationship between handedness and academic achievement in secondary school students

احمد علی پور<sup>۱</sup> و شهلا کلانتریان<sup>۲</sup>

A. Alipur<sup>1</sup> & Sh. Kalantarian<sup>2</sup>

**Abstract:** The present research is aimed to study the relationship between handedness and academic achievement in secondary students. For this purpose 901 students (441 boys, 460 girls) in 1 to 3 grades of ordinary secondary schools with age average 13 years and 5 months (minimum 11 and maximum 20 years) and standard deviation 1 year and 2 months were chosen by cluster sampling method from schools of educational district five of Tehran city. Handedness questionnaire of Chapman and Chapman (1987) were completed by all subjects. Scores of students in written examinations of mathematics, religious education, geography, social science, Persian dictation, experimental sciences, English dictation, history, Arabic and vocational and technical education were gathered for educational achievement criteria. Data analysis revealed that the prevalence of non right-handedness (leftis 16 percent in both sexes). Data analysis by t-test also indicated that academic achievement of right-handers and non-right handers is not significantly different. Although the mean score of non-right handers in history was significantly more than right-handers ( $\alpha=0.03$ ). So handedness by itself is not related to educational achievement in secondary school students and the parents and the personnel of school need not worry about left or right-handedness in their children.

**Key words:** handedness, educational achievement, left-handedness, right-handedness.

**چکیده:** هدف پژوهش حاضر بررسی ارتباط دست‌برتری با پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان راهنمایی بوده است. بدین منظور ۹۰۱ دانش‌آموز (۴۴۱ پسر و ۴۶۰ دختر) کلاس اول تا سوم راهنمایی با میانگین سنی ۱۳ سال و ۵ ماه (حداقل ۱۱ و حداکثر ۲۰ سال) و با انحراف استاندارد ۱ سال و ۲ ماه که در منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران در مدارس عادی به تحصیل اشتغال داشتند، به صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. برای سنجش دست‌برتری از پرسشنامه دست‌برتری چاپمن و برای پیشرفت تحصیلی از معدل دانش‌آموزان در امتحانات کتبی نوبت اول دروس دینی، جغرافی، اجتماعی، ریاضی، املا، علوم، تاریخ، املا، زبان، عربی و حرفه و فن استفاده شد. نتایج نشان داد که میزان غیرراست‌دستی (چپ‌دستی و دوسوتوانی) در دانش‌آموزان ۱۶ درصد است و این میزان در دختران و پسران یکسان است. مقایسه میانگین کلی نمرات دانش‌آموزان راست‌دست و غیر راست‌دست با استفاده از آزمون t نشان داد که نمرات پیشرفت تحصیلی دو گروه تفاوت معناداری با یکدیگر ندارد. با این حال مقایسه معدل پیشرفت تحصیلی دو گروه در دروس دهگانه نشان داد که تنها در درس تاریخ پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان غیر راست‌دست بیشتر از دانش‌آموزان راست‌دست است ( $\alpha=0.03$ ). بنابراین دست‌برتری به خودی خود ارتباطی با پیشرفت تحصیلی در دوره راهنمایی ندارد و والدین و اولیای دانش‌آموزان نباید نگران راست‌دستی یا چپ‌دستی فرزندان خود باشند.

**واژه‌های کلیدی:** دست برتری، پیشرفت تحصیلی، چپ‌دستی، راست‌دستی

۱. نویسنده رابط: استاد گروه روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور تهران، University of payame noor (alipur@pnu.ac.ir)

۲. کارشناسی ارشد روان‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور تهران دریافت مقاله: ۹۱/۱/۲۵ - پذیرش مقاله: ۹۱/۲/۲۳

## مقدمه

دست برتری<sup>۱</sup> به عنوان ترجیح غالب یک دست در اجرای تکالیف عملکردی که با یک دست قابل انجام هستند، تعریف شده است (کاویل و برایدن<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳). روشن شده است که حدود ۹۰ درصد افراد راست دست و حدود ۱۰ درصد افراد چپ دست هستند (آنت<sup>۳</sup>، ۱۹۸۵). روان‌شناسان به ویژه عصب‌روان‌شناسان دست‌برتری را شاخص غیرمستقیم تسلط نیمکره‌ای<sup>۴</sup> یا جانبی شدن<sup>۵</sup> می‌دانند (بیشاپ، راس، دانیلز و برایت<sup>۶</sup>، ۱۹۹۶). یعنی در افراد راست دست نیمکره چپ (نیمکره زبانی) مغز و در افراد چپ دست نیمکره راست مغز مسلط است. علیرغم این واقعیت تنها در ۷۰ درصد چپ دست‌ها نیمکره راست برای زبان مسلط است (کیروسکاری، سالمین و هری<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶).

نیمکره‌های مغزی از لحاظ ساختاری و عملکردی تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند، در نتیجه هر کدام برای کارکردهای شناختی خاصی تخصص یافته‌اند (گازانیکا، ایوری و منگن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۲)، هرچند این تخصص‌یافتگی نسبی است نه مطلق (پینل<sup>۹</sup>، ۲۰۰۰). با توجه به تخصص‌یافتگی عملکردی نیمکره‌های مغزی و تفاوت چپ‌دستان و راست‌دست‌ها در تسلط نیمکره‌ای انتظار می‌رود که این دو گروه از لحاظ عملکردهای ذهنی و شناختی از جمله پیشرفت تحصیلی در دروس مختلف نیز با هم متفاوت باشند.

با این حال ادبیات پژوهشی در خصوص ارتباط پیشرفت تحصیلی با دست برتری

- 1 . Handedness
- 2 . Cavill & Bryden
- 3 . Annett
- 4 . Hemispheric dominance
- 5 . Lateralization
- 6 . Bishop, Ross, Daniels & Bright
- 7 . Kirveskari, Salmelin & Hari
- 8 . Gazzaniga, Ivery & Mungen
- 9 . Pinel

ناهماهنگ است. بیشتر تحقیقات و زمینه‌یابی‌ها نتوانسته‌اند تفاوت‌های فردی باثباتی بین افراد چپ دست و بهنجار در زمینه هوش، پیشرفت تحصیلی و دیگر شاخص‌های استاندارد پیشرفت ذهنی یا توانایی‌های خاص شناختی بیابند (آنت و مانینگ<sup>۱</sup>، ۱۹۹۰؛ فرول و تامکین<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴؛ هاردیک و پترینوویچ<sup>۳</sup>، ۱۹۷۷؛ هریس و کارلسون<sup>۴</sup>، ۱۹۸۸؛ پیترز<sup>۵</sup>، ۱۹۹۱؛ سیگل، روزنباوم، شاتمری و هولت<sup>۶</sup>، ۱۹۹۲؛ سالزباکر، تامسون، فارول و تمکین<sup>۷</sup>، ۱۹۹۴؛ ویتینگتون و ریچاردز<sup>۸</sup>، ۱۹۹۱). سه رویکرد متفاوت و حتی متضاد وجود دارد که در غالب آنها تلاش می‌شود تا ارتباط دست‌برتری با توانایی‌های ذهنی توجیه شود:

رویکرد اول معتقد است که با توجه به اقلیت بودن چپ‌دستان، چپ‌دستی به علت نوعی انحراف در رشد و یا آسیب مغزی ایجاد می‌شود (بیکن، دیب و رید<sup>۹</sup>، ۱۹۷۳). برای مثال روشن شده است که میزان چپ‌دستی در افراد عقب مانده ذهنی (پایپ<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۰) و مبتلایان به صرع (هریس و کارلسون، ۱۹۸۸) دو برابر جمعیت عادی است. همانطور که گشویند و گالابوردا<sup>۱۱</sup> (۱۹۸۵) پیش‌بینی کرده‌اند، میزان اختلالات یادگیری، اختلالات دستگاه ایمنی، بیماری‌ها و نابهنجاری‌های جسمی و مشکلات حین تولد در چپ‌دستان بیشتر از راست‌دستان است (مک مانوس و بریدن<sup>۱۲</sup>، ۱۹۹۳). سیگل و همکاران (۱۹۹۲) نیز نشان

- 
- 1 . Manning
  - 2 . Farwell & Temkin
  - 3 . Hardyck & Petrinovich
  - 4 . Harris & Carelson
  - 5 . Pifers
  - 6 . Siegel, Rosenbaum, Szatmari & Hoult
  - 7 . Salzbaker, Thomson, Farwell & Temkin
  - 8 . Whittington & Richardz
  - 9 . Baken, Dib & Reed
  - 10 . Pipe
  - 11 . Geshwind & Galaborda
  - 12 . McManus & Bryden

داده‌اند که چپ‌دستی در میان کودکان نارس و دارای هوشبهر پایین بیشتر است. کراو، کراو، دان و لیزک<sup>۱</sup> (۱۹۹۸) در پژوهشی ملی روی دانش‌آموزان انگلیسی شواهدی یافتند که نشان دهنده ضعف ذهنی افراد کاملاً چپ‌دست و نقص شناختی افرادی است که در دو دست مهارت‌های برابری دارند. بیشاپ (۱۹۹۰) در یک نمونه ۱۶۰۰۰ نفری نتیجه گرفته است که بین نقص ذهنی و چپ‌دستی ارتباط معناداری وجود دارد. همچنین برخی تحقیقات از جمله تحقیق لام و اپستاین<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) نشان داده‌اند که دانش‌آموزان چپ‌دست پیشرفت تحصیلی ضعیف‌تری نسبت به افراد راست دست در فراگیری زبان انگلیسی به عنوان زبان دوم دارند. اما این نظریه نمی‌تواند برجستگی ذهنی برخی چپ‌دستان و پدیده چپ‌دستی فامیلی را توجیه کند.

در رویکرد دوم اعتقاد بر این است که به علت استفاده از ظرفیت‌های نیمکره راست، چپ‌دستان توانایی‌های ذهنی برجسته‌تری نسبت به راست‌دستان دارند. در این راستا تان<sup>۳</sup> (۱۹۸۹) نشان داده است که چپ‌دستان متوسط توانایی‌های ذهنی غیرکلامی بهتری نسبت به راست‌دست‌ها دارند. هیکز و داسک<sup>۴</sup> (۱۹۸۰) نیز گزارش کرده‌اند که دانش‌آموزان تیزهوش مدارس ابتدایی که هوشبهری بالاتر از ۱۳۲ دارند، کمتر از جمعیت عادی راست‌دست هستند. همچنین اعتقاد بر این است که چپ‌دستان هنرمندتر از راست‌دستان هستند، لئوناردو داوینچی یکی از این موارد است. در واقع افراد غیر راست دست در میان هنرمندان و معماران بیشترند (آنت، ۱۹۸۵). برخی مطالعات نیز نشان داده‌اند که چپ‌دستی با استعداد هنری بالا به ویژه نقاشی و موسیقی ارتباط دارد (آگلینتون، کنتریج و گود<sup>۵</sup>، ۱۹۹۴؛

1. Craw, Done & Leask
2. Lamm & Epstein
3. Tan
4. Hicks & Dusek
5. Aggleton, Kentridge & Good

هاسلر و گوپتا<sup>۱</sup>، (۱۹۹۳). در تحقیق اسپرینگر و داچ<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) هم میزان چپ‌دستی در هنرمندان ۲۰ درصد بوده است، حال آنکه در جمعیت عادی حدود هفت درصد گزارش شده است. در کودکانی که استعداد ریاضی بالایی داشته‌اند، نیز میزان چپ‌دستی دوبرابر جمعیت عادی بوده است (بن باو<sup>۳</sup>، ۱۹۸۶). کازی، پزاریس و نوتال<sup>۴</sup> (۱۹۹۲) در تحقیق خود دریافتند که توانایی فضایی که با دست‌برتری همبستگی دارد، پیش‌بینی کننده پیشرفت در ریاضیات است. کیلشاو<sup>۵</sup> و آنت (۱۹۸۳) نیز گزارش کرده‌اند که ۲۰ درصد تیس بازان حرفه‌ای در دو جنس چپ‌دست هستند. همین شیوع زیاد چپ‌دستی در حرفه‌ای‌های رشته کریکت و بیس‌بال نیز گزارش شده است که علت آن را استعداد عالی چپ‌دستان در مهارت‌های فضایی - بینایی می‌دانند. نوروزیان، لطفی، قاسم‌زاده، امامی و مهربانی (۲۰۰۲) در پژوهشی از میان شرکت‌کنندگان کنکور سراسری دانشگاه‌های ایران در سالهای ۷۲-۷۶ ده هزار نفر را به صورت تصادفی انتخاب کردند و ارتباط دست‌برتری با میزان قبولی در کنکور را بررسی کردند. نتایج نشان داد که میزان قبولی راست‌دستان ۲۴/۳ درصد و چپ‌دستان ۲۷/۳ درصد است که این تفاوت در سطح ۰/۰۱ معنادار است. همچنین میانگین نمره کلی چپ‌دست‌ها بیشتر از نمره راست‌دست‌ها بوده است. تحلیل دقیق‌تر نشان داده است که تفاوت درصد قبولی چپ‌دست‌ها تنها در رشته هنر از لحاظ آماری معنادار بوده است، هر چند در گروه‌های ریاضی، علوم تجربی و علوم انسانی نیز میزان قبولی چپ‌دست‌ها اندکی بیشتر بوده است. مهمترین انتقاد این تحقیق که محققان نیز بدان توجه داشته‌اند، این است که ملاک طبقه‌بندی دست‌برتری، دست مورد استفاده برای نوشتن بوده است نه

- 
- 1 . Hassler & Gupta
  - 2 . Springer & Duach
  - 3 . Benbow
  - 4 . Casey, Pezaris & Nuttall
  - 5 . Kilshaw

آزمون‌های معتبر دست برتری. در حالی که در اندازه‌گیری دست برتری باید توجه داشت که بسیاری از آزمودنی‌های چپ دست در اثر فشار فرهنگی و آموزشی، نگارش و نقاشی با دست راست را یاد گرفته‌اند (هینکل و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱).

در سومین رویکرد که احتمالاً بهتر از دو نظریه دیگر می‌تواند نتایج پژوهش‌های متناقض را توجیه کند، اعتقاد بر این است که جانبی شدن صرف نظر از جهت آن (چپ‌دستی یا راست‌دستی) با پیشرفت ذهنی ارتباط دارد؛ یعنی افراد کاملاً چپ‌دست و کاملاً راست‌دست توانایی‌های برجسته‌ای نسبت به دیگران دارند. به عبارت دیگر، جانبی نشدن انحراف رشدی محسوب می‌شود. در این راستا تحقیق کراو، کراو، دان و لسک<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) نشان داده است افرادی که مهارت‌ها را به صورت برابر با دست چپ و راست انجام می‌دهند، نقایص ذهنی بیشتری در قیاس با دیگران دارند. به همین دلیل در برخی درمان‌ها تلاش شده است تا از افزایش جانبی شدن به عنوان تکنیکی برای درمان نارساخوانی استفاده شود. همچنین لیزک و کراو (۲۰۰۱) داده‌های تحقیق کراو و همکاران را مجدداً تحلیل کردند و نتیجه گرفتند که هیچ‌گونه نقص ذهنی و شناختی در افراد دو انتهای پیوستار دست برتری وجود ندارد. تحلیل نتیل<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) نیز با استفاده از روش تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داده است که میانگین توانایی‌های شناختی با افزایش میزان جانبی شدن صرف نظر از جهت آن افزایش می‌یابد. این رویکرد مدعی است که می‌تواند نتایج پژوهش‌های مختلف در این حیطه را تفسیر کند. برای مثال برخی تحقیقات ارتباط معنی‌داری بین دست برتری و توانایی‌های ذهنی نیافته‌اند، چرا که پیوستار دست برتری را به

- 
1. Henkel & et al
  2. Crow, Crow, Done & Leask
  3. Nettle

دو بخش تقسیم کرده‌اند. داگلاس<sup>۱</sup>، راس و کوپر<sup>۲</sup> (۱۹۶۷) در مطالعه وسیعی ارتباط پیشرفت تحصیلی و چپ دستی را در ۵۶۰۰ کودک انگلیسی بررسی کردند و هیچ ارتباط معناداری پیدا نکردند. هاردیک، پترینوویچ و گلدمن<sup>۳</sup> (۱۹۷۶) ارتباط دست برتری، هوش و استعداد ریاضی را در ۷۶۸۸ دانش آموز بررسی کردند و هیچ رابطه معناداری نیافتند. کالنان و ریچاردسون (۱۹۷۶) نیز ۱۶۰۰۰ دانش آموز را بررسی کردند و نتوانستند ارتباطی بین دست برتری و پیشرفت تحصیلی بیابند. همچنین تحقیق دی آگوستینی و دلاتولاس (۲۰۰۱) هیچ ارتباطی بین دست برتری و توانایی‌های شناختی را تأیید نکرده است.

براساس رویکرد سوم پژوهش‌هایی که نشان داده‌اند افراد چپ دست توانایی‌های ذهنی پایین‌تری دارند، از آزمودنی‌هایی استفاده کرده‌اند که میزان جانبی شدن در آنها کمتر از دیگران است چرا که در مجموع بیشتر چپ دست‌ها دوسو توان هستند. همین طور در پژوهش‌هایی که نشان داده‌اند افراد چپ دست توانایی‌های ذهنی بالاتری دارند، از آزمودنی‌هایی استفاده شده است که کاملاً چپ دست بوده‌اند. برای مثال در تحقیق نوروزیان و همکاران (۲۰۰۲) از دست مورد استفاده برای نوشتن به عنوان ملاک دست برتری استفاده شده است. از آنجا که نوشتن با دست تحت تأثیر فرهنگ است، کسانی که در یک فرهنگ مبتنی بر راست دستی با دست چپ می‌نویسند، افراد کاملاً چپ دستی هستند، اما افرادی که با دست راست می‌نویسند لزوماً افراد راست دست خالص نیستند؛ بنابراین طبیعی است که در چنین پژوهشی توانایی شناختی چپ‌دستان دارای میزان زیاد جانبی شدن بیشتر از توانایی شناختی افراد غیر چپ دست (میزان متفاوت جانبی شدن) است.

از آنجا که اغلب مطالعات ذکر شده در بزرگسالان انجام شده‌اند و نه کودکان و هیچ

- 
1. Douglas
  2. Cooper
  3. Goldman

مطالعه‌ای در کشور این موضوع را در دانش‌آموزان راهنمایی بررسی نکرده است، بنابراین هدف تحقیق حاضر تعیین ارتباط دست برتری با پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان راهنمایی در دروس مختلف است.

## روش

این پژوهش از نوع علی-مقایسه‌ای است که در آن ارتباط میان دست برتری و نمرات دانش‌آموزان در دروس مختلف و معدل نمرات آنها مورد بررسی قرار گرفته است.

**جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری:** جامعه این پژوهش شامل کلیه دانش‌آموزان مقطع راهنمایی شهر تهران بود. نمونه مورد مطالعه این پژوهش را ۹۰۱ (۴۴۱ پسر و ۴۶۰ دختر) دانش‌آموز کلاس اول تا سوم راهنمایی تشکیل می‌دهند که میانگین سنی آنها ۱۳ سال و ۵ ماه (حداقل ۱۱ و حداکثر ۲۰ سال) و انحراف استاندارد سنی ۱ سال و دو ماه بوده است. این دانش‌آموزان در سال تحصیلی ۸۶-۸۷ در منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران در مدارس عادی به تحصیل اشتغال داشته‌اند و از میان ۶ مدرسه راهنمایی (۳ دخترانه و سه پسرانه) به صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شده‌اند. ۲۱۳ دانش‌آموز از کلاس اول، ۲۶۶ دانش‌آموز از کلاس دوم و ۴۲۲ دانش‌آموز از کلاس سوم راهنمایی انتخاب شده‌اند. دلیل تفاوت تعداد دانش‌آموزان در سه پایه اولاً تعداد بیشتر دانش‌آموزان پایه سوم و ثانیاً عدم همکاری برخی مدارس بوده است. برای جمع‌آوری اطلاعات از ابزارهای زیر استفاده شده است:

**پرسشنامه دست برتری چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷):** در این پرسشنامه ۱۳ ماده‌ای از افراد خواسته می‌شود تا مشخص کنند که فعالیت‌های نوشتن، رسم کردن (نقاشی)، پرتاب کردن، چکش زدن، مسواک زدن، پاک کردن با پاک‌کن، استفاده از قیچی، کبریت زدن (گرفتن چوب کبریت)، تکان دادن شیشه جوهر، استفاده از قاشق، استفاده از پیچ گوشتی، باز

و بسته کردن درب بطری و استفاده از چاقو را با کدام دست انجام می‌دهند. آزمودنی‌ها پاسخ خود به هر سوال را با سه گزینه دست راست (نمره ۱)، هر دو دست (نمره ۲) و دست چپ (نمره ۳) مشخص می‌کنند. بنابراین نمرات آنها بین ۱۳ (کاملاً راست دست) تا ۳۹ (کاملاً چپ دست) در نوسان بود که آزمودنی‌های دارای نمره ۱۳ تا ۱۷ به عنوان راست‌دست و آزمودنی‌های دارای نمره ۱۸ تا ۳۹ به عنوان غیر راست‌دست طبقه‌بندی شدند. چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷) همسانی درونی این پرسشنامه را ۰/۹۶ و اعتبار بازآزمایی آن را ۰/۹۷ و همبستگی آن با ارزیابی رفتاری دست برتری را ۰/۸۳ گزارش کرده‌اند. در تحقیق حاضر ابتدا این پرسشنامه روی ۱۰۰ دانش‌آموز راهنمایی اجرا شد که آلفای کرونباخ آن ۰/۹۳ بدست آمد و با توجه به نتایج اجرای مقدماتی برای اجرای اصلی نمره‌گذاری آن تغییر کرد. یعنی آزمودنی‌هایی که نمره ۱۳ تا ۲۰ در پرسشنامه دست‌برتری کسب کردند، به عنوان راست‌دست طبقه‌بندی شدند (۸۴ درصد افراد) و آنهایی که نمره ۲۱ تا ۳۹ در پرسشنامه دست‌برتری گرفتند (۱۶ درصد نمونه) به عنوان غیر راست‌دست نامگذاری شدند.

**پیشرفت تحصیلی:** ملاک پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نمرات آنها در دروس مختلف و معدل نمرات آنها بوده است. پس از مشورت با برخی معلمان و مدیران تصمیم گرفته شد تا از نمرات امتحانات ترم اول که ظاهراً شاخص بهتری از پیشرفت تحصیلی هستند، استفاده شود. برای دقت بیشتر، نمرات دروسی از کارنامه استخراج شد که امتحان آنها کاملاً کتبی و نمره‌گذاری آنها نسبتاً عینی بوده است. این دروس عبارتند از: دینی، جغرافی، اجتماعی، ریاضی، املا، علوم، تاریخ، املا، زبان، عربی و حرفه. بنابراین نمرات دروس انشا، هنر، قرآن، قرائت فارسی، قرائت زبان، پرورشی و ورزش محاسبه نشده‌اند.

**روش اجرا:** به منظور اجرای این پژوهش کلیه دانش‌آموزان همزمان به سؤالات پرسشنامه دست‌برتری پاسخ دادند و کارنامه آنها نیز جهت استخراج نمرات دروس مورد نظر از دفتر

مدرسه اخذ گردید. سپس داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نسخه شانزدهم نرم‌افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در تحلیل توصیفی داده‌ها از شاخص‌های فراوانی، درصد، دامنه، میانگین و انحراف استاندارد و در تحلیل استنباطی داده‌ها از آزمون‌های مجذور کا و t استفاده شد.

## نتایج

در جدول ۱ فراوانی و درصد فراوانی نحوه توزیع دست‌برتری در افراد نمونه آورده شده است. لازم به ذکر است که نمره دست‌برتری از جمع نمرات ۱۳ ماده آزمون حاصل شده است. همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، ۷۵۷ دانش‌آموز (۸۴ درصد) راست‌دست و ۱۴۴ دانش‌آموز (۱۶ درصد) غیرراست‌دست هستند. دامنه نمرات دانش‌آموزان راست‌دست ۲۰-۱۳ و دامنه نمرات دست‌برتری غیرراست‌دستان ۲۱-۳۹ است. میانگین نمرات دو گروه نیز به ترتیب ۱۵/۵۰ و ۳۰/۰۶ و انحراف معیار نمرات دست‌برتری دو گروه نیز به ترتیب ۲/۱۷ و ۷/۰۳ است. مقایسه این دو انحراف معیار نشان می‌دهد که گروه غیر راست‌دست گروهی ناهمگون هستند. بدیهی است که میانگین نمرات دو گروه معنادار است ( $t = 46/40$ ،  $df = 899$ ،  $P < 0/01$ ).

جدول ۱. خلاصه نتایج آزمون t برای نمرات دست برتری دو گروه

گروه	تعداد	درصد	دامنه نمرات	میانگین	انحراف معیار	df	t	sig
راست‌دست	۷۵۷	۸۴	۲۰-۱۳	۱۵/۵۰	۲/۱۷	۸۹۹	۴۶/۴۰	۰/۰۰۰
غیرراست‌دست	۱۴۴	۱۶	۳۹-۲۱	۳۰/۰۶	۷/۰۳			

همچنین تعداد و درصد راست‌دستان و غیر راست‌دستان در دختران و پسران مقایسه شده است که نتایج این مقایسه در جدول ۲ آورده شده است. همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه

می‌شود، درصد راست‌دستی و غیر راست‌دستی در پسران به ترتیب ۸۳/۱ و ۱۶/۹ و در دختران به ترتیب ۸۴/۸ و ۱۵/۲ است که نشان می‌دهد ارتباط جنسیت و دست برتری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نیست ( $\chi^2=0/448, df=1, P>0/05$ ).

جدول ۲. خلاصه نتایج آزمون  $\chi^2$  برای نمرات دست برتری پسران و دختران

گروه	راست‌دست	درصد	غیر راست‌دست	درصد	$\chi^2$	df	sig
دختر	۳۹۱	۸۴/۸	۷۰	۱۵/۲	۰/۴۴۸	۱	۰/۵۰۴
	۳۶۶	۸۳/۱	۷۴	۱۶/۹			

به منظور بررسی ارتباط بین کلاس و دست‌برتری، درصد راست‌دستی و غیر راست‌دستی در کلاس اول، دوم و سوم راهنمایی مقایسه شده است که نتایج این مقایسه در جدول ۳ آورده شده است. همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود میزان راست‌دستی و غیر راست‌دستی در کلاس اول به ترتیب ۸۳ و ۱۷، در کلاس دوم به ترتیب ۸۴/۹ و ۱۵/۱ و در کلاس سوم راهنمایی نیز به ترتیب ۸۳/۸ و ۱۶/۲ درصد است. بنابراین میزان راست‌دستی و غیر راست‌دستی در کلاس‌های اول، دوم و سوم راهنمایی یکسان است و ارتباط کلاس و دست برتری در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار نیست ( $\chi^2=0/316, df=2, P>0/05$ ).

جدول ۳. خلاصه نتایج آزمون مجذور کای برای نمرات دست برتری کلاس‌های اول، دوم و سوم

کلاس/گروه	راست‌دست	درصد	غیر راست‌دست	درصد	$\chi^2$	df	sig
اول	۱۷۷	۰/۸۳	۳۶	۱۷	۰/۳۱۶	۲	۰/۸۵۴
	۲۲۶	۸۴/۰۹	۴۰	۱۵/۱			
	۳۵۴	۸۳/۸	۶۸	۱۶/۲			

به منظور مقایسه میانگین‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان راست‌دست و غیر راست‌دست معدل آنان در دروس ریاضی، علوم، حرفه، عربی، املا، دینی، اجتماعی، جغرافی، تاریخ و املا‌ی زبان محاسبه گردید و معناداری تفاوت این دو میانگین از طریق

آزمون t در جدول ۴ آورده شده است. همان گونه که در جدول ۴ ملاحظه می شود میانگین پیشرفت تحصیلی دانش آموزان راست دست و غیرراست در دوس دهگانه به ترتیب ۱۵/۸۷ و ۱۶/۱۱ است که علی رغم تفاوت ظاهری از لحاظ آماری تفاوت معناداری بین میانگین های آن دو گروه وجود ندارد. بنابراین پیشرفت تحصیلی افراد راست دست و غیرراست دست با یکدیگر متفاوت نیست.

جدول ۴. خلاصه نتایج آزمون t برای میانگین های پیشرفت تحصیلی دانش آموزان راست دست و غیرراست دست

گروه	تعداد	M	SD	df	t	P
راست دست	۷۴۸	۱۵/۸۷	۳/۰۵	۸۸۸	۰/۸۵۱	۰/۳۹
غیرراست دست	۱۴۲	۱۶/۱۱	۳/۱۶			

برای بررسی تفاوت نمرات افراد راست دست و غیر راست دست در تک تک دروس دهگانه از آزمون t استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۵ آورده شده است. همان طور که در جدول ملاحظه می شود و میانگین نمرات دانش آموزان راست دست و غیر راست دست در همه دروس به جز درس تاریخ در سطح  $0/05$  تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارد. تنها تفاوت معنادار ( $\alpha=0/03$ ) در درس تاریخ است یعنی میانگین نمرات دانش آموزان غیر راست دست در درس تاریخ بیشتر از دانش آموزان راست دست است.

جدول ۵. خلاصه نتایج آزمون t برای میانگین‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان راست‌دست و غیر راست‌دست

P	t	df	SD	M	تعداد	گروه	دروس
۰/۸۲	۰/۲۲	۸۹۹	۴/۰۴	۱۳/۹۷	۷۵۷	راست دست	ریاضی
			۴/۱۵	۱۴/۰۵	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۲۶	۱/۱۱	۸۹۸	۳/۵۲	۱۵/۳۶	۷۵۶	راست دست	علوم
			۳/۴۹	۱۵/۷۱	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۲۳	۱/۱۷	۸۹۸	۲/۸۰	۱۷/۰۳	۷۵۶	راست دست	حرفه
			۲/۷۰	۱۷/۳۳	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۹۴	۰/۰۶۹	۸۹۹	۳/۲۷	۱۷/۱۸	۷۴۷	راست دست	دینی
			۳/۴۹	۱۷/۲۰	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۰۳۷	۲/۹۱	۸۹۸	۴/۱۵	۱۵/۵۰	۷۵۷	راست دست	تاریخ
			۳/۵۸	۱۶/۲۸	۱۴۳	غیر راست دست	
۰/۷۵	۳۱	۸۹۸	۲/۹۴	۱۷/۶۳	۷۵۶	راست دست	املا
			۳/۰۶	۱۷/۵۴	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۵۷	۰/۵۶	۸۹۷	۳/۹۲	۱۵/۳۰	۷۵۵	راست دست	عربی
			۴/۰۸	۱۵/۵۰	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۶۱	۰/۵۰	۸۹۷	۳/۷۵	۱۵/۸۸	۷۵۶	راست دست	جغرافی
			۳/۹۹	۱۶/۰۵	۱۴۳	غیر راست دست	
۰/۵۶	۰/۵۷	۸۹۷	۳/۷۵	۱۶/۱۶	۷۵۵	راست دست	اجتماعی
			۴/۰۲	۱۶/۳۶	۱۴۴	غیر راست دست	
۰/۸۸	۰/۱۴	۸۹۸	۴/۴۴	۱۴/۴۹	۷۵۶	راست دست	املا‌ی زبان
			۴/۹۱	۱۴/۵۵	۱۴۴	غیر راست دست	

## بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که میزان غیر راست برتری در بین دانش آموزان دوره راهنمایی ۱۶ درصد است. در حالی که در پژوهش‌های مختلف میزان چپ دستی بین ۶ تا ۲۰ درصد گزارش شده است (برای مثال آنت، ۱۹۸۵؛ بیشاپ و همکاران، ۱۹۹۶؛ کانا، هکمان، لاجنر و مستروو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶؛ هکمان، ۲۰۰۶). اما در تحقیقات مختلف از ابزارهای مختلفی برای سنجش دست برتری استفاده شده است. در مطالعه چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷) که با استفاده از پرسشنامه دست برتری چاپمن استفاده شده است، میزان غیر راست برتری در دانشجویان آمریکایی ۱۷/۶ درصد گزارش شده است که با تحقیق حاضر هماهنگ است. جانستون، نیکولز، شاه و شیلدز<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) نیز که در پژوهش خود از پرسشنامه چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷) جهت بررسی دست برتری استفاده کردند، شیوع غیر راست دستی را ۱۴/۱۵ درصد گزارش کردند که به یافته پژوهش حاضر نزدیک است. اما در تنها تحقیقی که توسط نوروزیان و همکاران (۲۰۰۲) روی شرکت کنندگان کنکور دانشگاه‌های ایران انجام شد، میزان چپ دستی ۶/۶ درصد گزارش شده است. ملاک دست برتری در این تحقیق دست مورد استفاده برای نوشتن بوده است و به همین دلیل میزان چپ دستی کم برآورد شده است. نکته دیگر اینکه دست برتری احتمالاً تحت تأثیر سن است و بیشتر تحقیقاتی که به آنها اشاره شد، روی بزرگسالان انجام شده اند. از طرفی کاویل و برایدن (۲۰۰۳) معتقدند که میزان راست دستی در میان کودکان ۴ و ۵ ساله نیز مشابه بزرگسالان است، در صورتی که از روش‌های مناسب سنجش دست برتری استفاده شود. ریگال<sup>۳</sup> (۱۹۹۲) نیز در پژوهشی با کودکان ۶-۹ ساله میزان چپ دستی و دوسوتوانی را جمعاً ۱۵ درصد گزارش کرده است که با نتیجه تحقیق

1. Cunha, Heckman, Lochner & Masterov

2. Johnston, Nicholls, Shah & Shields

3. Rigal

حاضرهماهنگ است. روشن است که یکی از دلایل شیوع نسبتاً زیاد چپ دستی (غیر راست دستی) در این تحقیق نیز ادغام افراد چپ‌برتر و دوسوتوان بر اساس دستورالعمل آزمون مورد استفاده بوده است.

یکی دیگر از نتایج تحقیق نشان داد که میزان غیر دست‌برتری در دختران و پسران دانش‌آموز یکسان است، در این زمینه نتایج متناقضی وجود دارد. آنت و مانینگ (۱۹۹۰) معتقدند که میزان چپ دستی در میان دختران کمتر از پسران است. اولدفیلد (۱۹۷۱) نیز در تحقیق خود نشان داده است که میزان چپ دستی (با درجات مختلف) در دختران و پسران به ترتیب ۹/۵ و ۱۰ درصد است که نتیجه تحقیق حاضر با آنها هماهنگ نیست. جانستون، نیکولز، شاه و شیلدز<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) شیوع غیر راست‌دستی را در دختران و پسران به ترتیب ۱۱/۷۶ و ۱۶/۴۴ درصد گزارش کردند که تا حدودی با یافته پژوهش حاضر هماهنگ است. از طرف دیگر نتیجه تحقیق حاضر با نتیجه تحقیق نوروزیان و همکاران (۲۰۰۲) که در ایران انجام شده و نشان داده که میزان چپ دستی در دختران و پسران یکسان است، هماهنگ است. بنابراین به نظر می‌رسد که در ایران جنسیت با دست برتری ارتباطی ندارد.

همانطور که اشاره شد هدف اصلی این پژوهش بررسی ارتباط پیشرفت تحصیلی با دست‌برتری بود و نتیجه نشان داد که معدل پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان راست‌دست و غیر راست‌دست در دروس ریاضی، علوم، حرفه، عربی، املا، دینی، اجتماعی، جغرافی، تاریخ و املا‌ی زبان از لحاظ آماری با یکدیگر متفاوت نیست. هر چند میانگین نمره غیر راست‌دستان اندکی بیشتر از راست‌دستان است. دلیل احتمالی چنین تفاوت جزئی اما غیرمعنی‌دار این است که دروس انشا، قرائت فارسی و قرائت زبان که انتظار می‌رفت نمره راست‌دست‌ها در آنها بیشتر باشد، به علت تردید در اعتبار نمره‌گذاری حذف شده‌اند. به

1 . Johnston, Nicholls, Shah & Shields

هر حال نتیجه این تحقیق مبنی بر عدم تفاوت نمره پیشرفت تحصیلی دو گروه راست دست و غیر راست دست با بعضی تحقیقات در این خصوص هماهنگ است. برای مثال همان طور که گفته شد، داگلاس، روس و کوپر<sup>۱</sup> (۱۹۶۷) در مطالعه وسیعی ارتباط پیشرفت تحصیلی و چپ دستی را در ۵۶۰۰ کودک انگلیسی بررسی کردند و هیچ ارتباط معناداری پیدا نکردند. هاردیک، پترینوویچ و گلدمن<sup>۲</sup> (۱۹۷۶) نیز ارتباط دست برتری، هوش و استعداد ریاضی را در ۷۶۸۸ دانش آموز بررسی کردند و هیچ رابطه معناداری نیافتند. همچنین کالنان و ریچاردسون (۱۹۷۶) ۱۶۰۰۰ دانش آموز را بررسی کردند و نتوانستند ارتباطی بین دست برتری و پیشرفت تحصیلی بیابند. تحقیق دی آگوستینی و دلاتولاس (۲۰۰۱) نیز هیچ ارتباطی بین دست برتری و توانایی های شناختی را تأیید نکرده است. اما نتیجه این تحقیق با سایر تحقیقاتی که تفاوت پیشرفت تحصیلی افراد راست دست و چپ دست را تأیید کرده اند (به عنوان مثال کاندارت<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱؛ نیکولز، اور و لیندل<sup>۴</sup>، ۲۰۰۵)، ناهماهنگ است. کوربالیس، هتی و فلتچر (۲۰۰۸) در پژوهش خود دریافتند که میان بهره هوشی افراد راست دست و چپ دست تفاوت معناداری وجود ندارد، اما افراد دوسوتوان در تکالیف مربوط به استدلال، حافظه و محاسبه ضعیف تر از سایرین عمل می کنند. نتایج پژوهش پیترز، ریمرز<sup>۵</sup> و مانینگ (۲۰۰۶) نیز حاکی از آن است که افراد فاقد ترجیح دستی برای نوشتن در توانایی های فضایی ضعیف تر عمل می کنند و شیوع اختلالات مربوط به خواندن و نوشتن در آنها بیشتر است. بنابراین عدم بررسی جداگانه افراد دوسوتوان می تواند در حصول این یافته نقش داشته باشد. از میان سه نظریه ای که قبلاً مطرح شد، سومین نظریه

1. Douglas, Ross & Cooper
2. Hardyck, Petrinovich & Goldman
3. Kundart
4. Orr & Lindell
5. Peters & Reimers

می‌تواند نتیجه این پژوهش را توجیه کند. چرا که هم در میان افراد راست‌دست و هم غیر راست‌دست دانش‌آموزانی وجود دارند که جانبی شدن مختلط را دارند و احتمالاً به همین دلیل نمرات پیشرفت تحصیلی هر دو گروه یکسان است. بنابراین دست‌برتری به خودی خود نمی‌تواند پیش‌بینی‌کننده موفقیت تحصیلی در دوره راهنمایی باشد.

تحلیل دقیق‌تر نتایج و مقایسه معدل دانش‌آموزان در تک‌تک دروس نشان داد که تفاوت نمرات دو گروه راست‌دست و غیر راست‌دست تنها در درس تاریخ از لحاظ آماری در سطح ۰/۰۳ (نه ۰/۰۱) معنادار است. با توجه به محتوای داستانی درس تاریخ راهنمایی که با استفاده از تصاویر و نقشه‌های دیداری داستان‌های مصور تاریخی را برای دانش‌آموزان بازگو می‌کند، احتمالاً دانش‌آموزان غیر راست‌دست راهنمایی به علت برتری در توانایی‌های دیداری و فضایی در درس تاریخ نمره بیشتری گرفته‌اند. این نتیجه با تحقیق کازی، پزاریس و نوترال (۱۹۹۲) و حکیمی کلخوران، خدایپناهی و حیدری (۱۳۹۰) که نشان داده‌اند توانایی فضایی افراد چپ‌دست بیشتر از دیگر افراد است، مطابقت دارد. با این حال برای پذیرش نتیجه یک تحقیق تکرار آن ضروری است و تبیین دقیق‌تر این نتیجه مستلزم انجام تحقیقات بیشتری است.

بطور کلی نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان راست‌دست و غیر راست‌دست دوره راهنمایی در دروس دهگانه ریاضی، علوم، حرفه، عربی، املا، دینی، اجتماعی، جغرافی، تاریخ و املا‌ی زبان یکسان است. بنابراین دست‌برتری به خودی خود ارتباطی با پیشرفت تحصیلی در دوره راهنمایی ندارد و والدین و اولیای دانش‌آموزان نباید نگران راست‌دستی یا چپ‌دستی فرزندان خود باشند. به محققان علاقمند توصیه می‌شود که چنین تحقیقی را در سایر مقاطع تحصیلی از جمله دبستان و دبیرستان نیز انجام دهند. همچنین به دلیل تفاوت‌هایی که در پژوهش‌های مختلف میان افراد راست‌برتر،

چپ‌برتر و دوسوتوان مشاهده شده است، پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی از پرسشنامه‌هایی مانند پرسشنامه دست‌برتری ادینبورگ (اولدیلد، ۱۹۷۱؛ علی‌پور و آگاه، ۱۳۸۶) استفاده شود تا با استفاده از آنها بتوان دوسوتوانی را نیز مشخص کرد و از این طریق بررسی‌های جداگانه‌ای میان افراد راست‌دست، چپ‌دست و دوسوتوان انجام داد.

### منابع

- حکیمی کلخوران، مریم؛ خداپناهی، محمد کریم؛ حیدری، محمود (۱۳۹۰). رابطه دست‌برتری با توانایی‌های دیداری فضایی و انعطاف پذیری شناختی. *مجله علوم رفتاری*، ۵(۱)، ۸۳-۸۹.
- علی‌پور، احمد؛ و آگاه، مژگان (۱۳۸۶). بررسی قابلیت اعتماد و اعتبار پرسشنامه دست‌برتری ادینبورگ در ایران. *مجله علوم روانشناختی*، ۶(۲۲)، ۱۳۳-۱۷.
- Aggleton, J.P., Kentridge, R.W. & Good, J. M. (1994). Handedness and musical ability: A study of professional orchestral players, composers and choir members. *Psychology of Music*, 22, 148-156.
- Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: The right shift theory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Annett, M., & Manning, M. (1990). Arithmetic and laterality. *Neuropsychologia*, 28, 61-69.
- Bakan, P., Dibb, G., Reed, P. (1973). Handedness and birth stress. *Neuropsychologia*, 11 (3), 363-366.
- Benbow, C.P. (1986). Physiological correlates of extreme intellectual precocity. *Neuropsychologia*, 24, 719-725.
- Bishop, D.V.M. (1990). Handedness and Developmental Disorder. London: *Lawrence Erlbaum Associates Ltd. (LEA)*.
- Bishop, D.V.M., Ross, V.A., Daniels, M.S. & Bright, P. (1996). The measurement of hand preference: A validation study comparing three groups of right-handers. *British Journal of Psychology*, 67, 269-285.
- Calnan, M. & Richardson, K. (1976). Developmental correlates of handedness in a national sample of 11-year olds. *Annals of Human Biology*, 3, 329-342.
- Casey, M.B., Pezaris, E. & Nuttall, R.L. (1992). Spatial ability as a predictor of math achievement: The importance of sex and handedness patterns. *Neuropsychologia*, 30(1), 35-45.
- Cavill, S. & Bryden, P. (2003). Development of handedness: Comparison of questionnaire and performance-based measures of preference. *Brain and Cognition*, 53, 149-151.
- Chapman, L.J., and Chapman, J.P. (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition*, 6, 175-183.
- Corballis, M.C., J. Hattie & R. Fletcher. (2008). Handedness and Intellectual Achievement: An Even-Handed Look. *Neuropsychologia*, 26, 374-78.

- Crow, T.J., Crow, L.R., Done, D.J., & Leask, S. (1998). Relative hand skill predicts academic ability: Global deficits at the point of hemispheric indecision. *Neuropsychologia*, 36, 1275-1282.
- Cunha, F., Heckman, J.J., Lochner, L.J., and Masterov, D.V. (2006). Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation. Pp. 697-812 in Handbook of the Economics of Education, edited by E.A. Hanushek and F. Welch. Amsterdam: North-Holland.
- DeAgostini, M. & Dellatolas, G. (2001). Literalities in normal children ages 3 to 8 and their role in cognitive performances. *Dev Neuropsychol*, 20(1), 429-44.
- Douglas, J.W.B, Ross, J.M.&Cooper, J.E. (1967). The relationship between handedness, attainment and adjustment in a national sample of school children. *Educational Research*, 9, 223-232.
- Farwell, J. R., & Temkin, N. R. (1994). Crossed dominance and its relationship to intelligence and academic achievement. *Developmental Neuropsychology*, 10, 473-479.
- Gazzaniga, M.S., Ivery, R.B.&Mangun, G.R. (2002). *Cognitive Neuroscience*. USA: W.W. Norton & Company.
- Geschwind, N. and Galaburda, A.M. (1985). 'Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research.' *Archives of Neurology*, 42, 428-459.
- Hardyck, C., & Petrinovich, L. F. (1977). Left-handedness. *Psychological Bulletin*, 84, 385-404.
- Hardyck, C., Petrinovich, L.F.&Goldman, R.D. (1976). Left-handedness and cognitive deficit. *Cortex*, 12, 266-279.
- Harris, L. J., & Carlson, D. F. (1988). Pathological left-handedness: An analysis of theories and evidence. In D. L. Molfesi & S. J. Segalowitz (Eds.), *Brain lateralization in children*. New York: Guilford. pp. 289-372.
- Hassler, M., & Gupta, D. (1993). Functional brain organisation, handedness and immune vulnerability in musicians and nonmusicians. *Neuropsychologia*, 31, 655-660.
- Heckman, J.J. (2006). "The Economics of Investing in Early Childhood." Presentation given at The Niftey Conference, University of New South Wales, Sydney, February 8.
- Henkel, V., Mergl, R., Juckel, G, Rujescu, D., Mavrogiorgou, P., Giegling, I., Mo`ller, H-J. & Hegerl, U. (2001). Assessment of handedness using a digitizing tablet: a new method. *Neuropsychologia*, 39, 1158-1166.
- Hicks, R.A and Dusek, C.M. (1980). The handedness distributions of gifted and non-gifted children. *Cortex*, 16, 479-481.
- Johnston, D. W., Nicholls, M. R., Shah, M., Shields, M. A. (2009). Nature's Experiment? Handedness and Early Childhood Development. *Demography*, 46(2), 281-301.
- Kilshaw, D. & Annett, M. (1983). Right-and Left-hand skill I: Effects of age, sex and hand preference showing superior skill in left-handers. *British Journal of Psychology*, 74, 253-268.
- Kirveskari, E., R. Salmelin R. H. (2006). Neuromagnetic responses to vowels vs. tones reveal hemispheric lateralization. *Clinical Neurophysiology*, 12, 1-6.
- Kundart, J. (2001). Eye, hand and hemisphere: unraveling laterality and learning

- disabilities. Part I-etiology and diagnosis. *J Optom Vis Dev*, 32, 26-32.
- Lamm, O. & Epstein, R. (1999) Left-Handedness and Achievements in Foreign Language Studies. *Brain and Language*, 70, 504-517.
- Leask, S., & Crow, T.J. (2001). Word acquisition reflects lateralization of hand skill. *Trends in Cognitive Sciences*, 5, 513 -516.
- McManus, I.C. Bryden, M.P. (1993). 'The neurobiology of handedness, language, and cerebral dominance: a model for the molecular genetics of behavior.' In: M.H. Johnson (Ed.), *Brain development and cognition*. A reader. Oxford: Blackwell, pp. 679-702.
- Nettle, D. (2003). Hand laterality and cognitive ability: A multiple regression approach. *Brain and Cognition*, 3, 390-398.
- Nicholls, M. E. R., Orr, C. A. & Lindell, A. K. (2005). Magical ideation and its relation to lateral preference. *Laterality*, 10, 503-515.
- Noroozian, M, Lotfi, J, Gassezadeh, H., Emami, M. & Mehrabi, Y. (2002). Academic achievement and learning abilities in left-handers: *guilt or gift?* *Cortex*, 38, 779-785.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Peters, M.(1991). Sex, handedness, mathematical ability and biological causation. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 415-419.
- Peters, M., S. Reimers, & J.T. Manning. (2006). Hand Preference for Writing and Associations With Selected Demographic and Behavioural Variables in 255,100 Subjects: The BBC Internet Study. *Brain & Cognition*, 62, 177-89.
- Pinel, J.P. (2000). *Biopsychology* (4Edition).USA:Allyn &Bacon.
- Pipe, M.E. (1990). 'Mental retardation and left-handedness: Evidence and theories.' In: S. Coren (Ed.), *Left-handedness. Behavioral implications and anomalies*. Amsterdam: North-Holland, pp. 293-318.
- Rigal, R.A. (1992). Which handedness? Preference or performance. *Perceptual and Motor Skills*, 75,851-866.
- Saigal, S., Rosenbaum, P. L., Szatmari, P., & Hoult, L. (1992). Non-right handedness among ELBW and term children at eight years in relation to cognitive function and school performance. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 425-433.
- Springer, S.P and Deutsch, G. (1998). *Left Brain, Right Brain: Perspectives From Cognitive Neuroscience* (Fifth edition). New York: W.H. Freeman and Company.
- Sulzbacher, S., Thomson, J., Farwell, J. R., & Temkin, N. R. (1994). Crossed dominance and its relationship to intelligence and academic achievement. *Developmental Neuropsychology*, 10, 473-479.
- Tan, U. (1989) Nonverbal intelligence, familial sinistrality and left-handedness. *International Journal of Neuroscience*, 44, 9-16.
- Whittington, J. E., & Richards, P. N. (1991). Mathematical ability and the right-shift theory of handedness. *Neuropsychologia*, 29, 1075-1082.