تحول عادت‌های شمارش با انگشتان در کودکان خردسال: نقش سواد و دست‌برتری

Development of Finger Counting Habits in Young Children: Literacy and Handedness Roles

دکتر احمد علی‌پور
استاد دانشگاه پیام‌نور

دکتر فرهاد شقاقی
استادیار دانشگاه پیام‌نور

مجتبی دلیر
دانشجوی دکتری دانشگاه پیام‌نور

Ahmad Alipour, PhD
Payame Noor University

Farhad Shaghaghi, PhD
Payame Noor University

Mojtaba Dalir
PhD Candidate Payame Noor University

چکیده

برای بررسی تحول الگوی عادات شمارش با انگشتان در کودکان خردسال با تأکید بر نقش سواد و دست‌برتری، ۲۰۰ نفر از کودکان پیش‌دبستانی و دبستانی شهر تهران به روش نمونه‌برداری خوشه‌ای انتخاب شدند و پرسشنامهٔ دست‌برتری چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷) و پرسشنامهٔ شمارش با انگشتان (کورن، ۱۹۹۳) در مورد آنها اجرا شد. نتایج آزمون خی دو نشان دادند که بین دو گروه پیش‌دبستانی (فاقد سواد) و دبستانی (باسواد) و دو گروه راست‌برتر و چپ‌برتر در الگوی عادات شمارش با انگشتان تفاوت معنادار وجود دارد، امّا بین دو گروه پسر و دختر در الگوی عادات شمارش با انگشتان تفاوت معنادار یافت نشد. اکثر کودکان پیش‌دبستانی با دست راست (۲۳/۵٪) و دست چپ (۱۸٪) و بیشترکودکان دبستانی با دست راست و همچنین، کودکان راست‌برتر اغلب با دست راست و کودکان چپ‌برتر اغلب با دست چپ شمارش از یک تا ۱۰ را شروع کردند.

واژه‌های کلیدی: عادت‌های شمارش با انگشتان، دست‌برتری، سواد، جنس

Abstract

In order to investigate the development of finger counting habits emphasizing upon literacy and handedness roles in young children, 200 preschool and school age children of Tehran were selected by cluster sampling method. The Handedness Questionnaire of Chapman and Chapman (1987) and the Finger Counting Questionnaire (Coren, 1993) were administered to the participants. The results of chi-square test indicated that there were significant differences between preschool (illiterate) and school age (literate) children, and between right-preferred and left-preferred children in finger counting habits. No significant difference was found between boys and girls in finger counting habits. Most of the preschool children started to count from 1 to 10 with right hand (23.5%) and left hand (18%), and most of the school age children started with right hand. Also right-preferred children often started to count from 1 to 10 with right hand and left-preferred children started with left hand.

Keywords: finger counting habits, handedness, literacy, sex

دریافت: ۸۹/۱۰/۲۸
پذیرش: ۹۰/۸/۹

received: 18 January 2011
accepted: 31 October 2011

Contact information: mojtaba_dalir@yahoo.com

مقدمه

کسب مفهوم عدد که در سرتاسر دنیا همگانی است در زمینه‌های گوناگون و برای اعمال مختلف منطقی و ریاضی کاربرد دارد (کانساکو و دیگران، ۲۰۰۶). اعداد یکی از مشخصه‌های فراگیر زندگی روزمرهٔ ما هستند. کودکان در محیطی مملو از اطلاعات و تجربه‌های عددی تحول می‌یابند. آنها می‌شنوند و می‌بینند که بزرگسالان برای شمارش، اندازه‌گیری، هنگام استفاده از پول، بیان ساعت و تاریخ، از اعداد استفاده می‌کنند. همچنین اعداد را در خیابان، فروشگاه‌ها، بازی‌ها، صفحه‌های کتاب و تلویزیون می‌بینند (روسل و نوئل، ۲۰۰۷). بنابراین شناخت عددی[1] یکی از جنبه‌های کلیدی تحول ذهنی و از بنیان‌های تمدن بشری است (فیشر، میلس و شکی، ۲۰۰۹). دانش کودکان دربارهٔ اعداد و ریاضیات مقدماتی ممکن است فطری و حیطهٔ خاصی از توانایی شناختی باشد. یافته‌های پژوهش‌های تطبیقی، توانایی‌های عددی پایه را در بسیاری از گونه‌های جانوری نیز نشان داده است. نوزاد انسان و کودکان خردسال، استعداد فطری بسیاری از این توانایی‌ها را نشان می‌دهند (فینک، بروکس، نیو، مانینگ و گری، ۲۰۰۶).

در بسیاری از فرهنگ‌ها، استفاده از انگشتان وسیله‌ای طبیعی برای ارتباط، دستکاری و بازنمایی[2] اعداد است. این راهبرد در کودکی به‌طور ارتجالی تحول می‌یابد و پیش از رمزهای عددی انتزاعی‌تر مثل رمزهای کلامی یا نوشتاری به‌کار برده می‌شود (باترورث، ۱۹۹۹). مفهوم ضمنی ترتیب و توالی در شمارش با انگشتان ممکن است کودکان را در دستیابی به برخی از مقدمات مفهوم عدد[3] یاری دهد. بنابراین شیوهٔ شمارش با انگشتان به‌عنوان پلی میان ظرفیت فطری کودکان برای رمزهای عددی و پرورش یک نظام شمارش تحول‌یافته در نظر گرفته می‌شود (فوسن، ریچاردز و بریئرز، ۱۹۸۲؛ فوسن، ۱۹۸۸؛ باترورث، ۱۹۹۹، ۲۰۰۵). فرضیهٔ مشارکت راهبرد شمارش با انگشتان در اکتساب دانش عددی بیان می‌کند که عادت‌های شمارش با انگشتان ممکن است شیوه‌ای را که اعداد به‌طور ذهنی بازنمایی و پردازش می‌شوند، زیر تأثیر قرار دهد (پسنتی، تیوکس، سیرون و دی‌ولدر، ۲۰۰۰؛ زاگو و دیگران، ۲۰۰۱؛ فیاس و فیشر، ۲۰۰۵؛ دی‌لوکا، گرانا، سیمنزا، سیرون و پسنتی، ۲۰۰۶؛ فیشر، ۲۰۰۶؛ ساتو، کاتانیو، ریزولاتی و گالیس، ۲۰۰۷).

توانایی ما برای شمارش دقیق مجموعه‌های بزرگ اشیا دستاورد فرهنگی[4] مهمی است. منشاء این توانایی ممکن است یک حس عددی موروثی تکامل[5] باشد که به ما اجازه می‌دهد تا به سرعت و به راحتی مقدار مجموعه‌های کوچک را به‌دقت بیان کنیم. شمارش نیز یک مهارت فرهنگی است که در چهار سال اول زندگی به‌وسیلهٔ اکثر کودکان فراگرفته می‌شود و معمولاً بر به‌کارگیری انگشتان مبتنی است. شمارش با انگشتان در فرهنگ‌های کهن و کنونی، دست‌ها را تبدیل به «اولین ماشین حساب» بشر کرده است. به هر حال، تمامی شیوه‌های شمارش باید مسئلهٔ اساسی «از کجا شروع کردن» را حل کنند؛ یعنی کدام انگشت برای نمایش اولین عدد انتخاب شود. اخیراً این مسئله به موضوعی مورد علاقه برای پژوهشگران شناخت عددی تبدیل شده است. چنانچه می‌دانیم در گذشته، رومیان با شمارش یک تا ۹۹ صرفاً به‌وسیلهٔ دست چپ آشنا بودند (بچتل، ۱۹۹۰). اما، منابع قدیمی مثل اشعار یونانی، غالباً استفاده از دست راست را گزارش می‌کنند. آیا این ناهماهنگی می‌تواند به‌واسطهٔ تفاوت دست‌برتری افرادی باشد که رفتارشان گزارش شده است؟ هماهنگ با این گمانه‌زنی، کاشینگ (۱۸۹۲) ادعا کرد به‌دلیل جهانی بودن راست‌برتری و به‌خاطر گرایش به شمارش با انگشتان، دست راست همیشه شمارشگر بوده است و انگشتان دست چپ به‌وسیله دست راست شمرده می‌شدند. انگشت کوچک نیز ممکن است به‌دلیل اندازهٔ کوچکش تبدیل به یک نقطهٔ شروع شده باشد. کانانت (۱۸۹۶) می‌نویسد تقریباً تمام ۲۰۶ کودک مورد مطالعه (۴ تا ۸ ساله) مدارس دولتی ماساچوست شروع به شمارش با دست چپ کردند و این ترجیح دست چپ در یک گروه مسن‌تر به قوت خود باقی ماند. او همچنین گزارش کرد انگشت شروع در ابتدا تصادفی بود، اما سپس یک ترجیح برای وضعیت کف دست رو به پایین[6] و شروع با انگشت کوچک پدیدار شد. کانانت (۱۸۹۶) استدلال کرد که این تغییر تحولی احتمالاً

1. numerical cognition
2. representation
3. number sense
4. cultural achievement
5. evolutionarily inherited
6. palm-down posture

ترکیبی از کوچک‌ترین انگشت اکتشافی و اکتساب عادات خواندن است، زیرا در وضعیت کف دست رو به پایین، انگشت کوچک دست چپ در سمت چپ قرار دارد که مشابه با وضعیت شروع به خواندن در زبان‌های غربی است.

این عقیده که بازنمایی‌های انگشتان اساساً مستلزم اکتساب راهبردهای پردازش اعداد هستند به وسیلهٔ پژوهش‌هایی که نشان داده‌اند شناخت انگشت کودکان پیش‌بینی‌کنندهٔ خوبی برای مهارت‌های عددی آتی ایشان است، حمایت شده است (نوئل، ۲۰۰۵). شواهد بیشتر برای ارتباط میان مدارهای حرکتی دست‌ها و اهمیت بازنمایی‌های عددی به وسیلهٔ مطالعه‌های رفتاری و تصویربرداری اعصاب با شرکت‌کنندگان بزرگسال ارائه شده است (برای مثال، لیندمن، ابولافیا، گیراردی و بککرایینگ، ۲۰۰۷؛ اندرس، سرون و اولیویر، ۲۰۰۷؛ فیشر و کمپنس، ۲۰۰۸). به‌علاوه، با توجه به نتایج پژوهش لیندمن، علی‌پور و فیشر (۲۰۱۱) مشخص شده است که فرهنگ، عادت‌های شمارش با انگشتان را تغییر می‌دهد، اما اینکه دقیقاً کدام عامل فرهنگی مؤثر است، مشخص نیست. پژوهش حاضر نقش احتمالی سواد را مطالعه می‌کند.

برخی دلایل مطالعهٔ عادات شمارش با انگشتان عبارتند از: الف) بررسی اکتساب جهانی مفهوم عدد؛ در واقع مفهوم عدد با اعداد یک تا ۱۰ گسترش می‌یابد،ب)تعامل‌های دستی‌ـ عددی؛ یک تا ده ابتدا با انگشتان دست‌ها شمرده می‌شود، ج) بررسی نشانگان گرشمن[۱]؛ با مطالعهٔ شمارش با انگشتان می‌توانیم نشانگان گرشمن را بهتر درک کنیم. این نشانگان در موارد نارسانویسی[۲]، حساب‌نارسایی[۳]، ادراک‌پریشی انگشتان[۴]، سردرگمی راست ـ چپ[۵]، قابل بررسی است، و د) ارتباط با پدیدهٔ اسنارک[۶] (فیشر، ۲۰۰۸)؛ احتمالاً شمارش با انگشتان با این پدیده ارتباط دارد. پدیدهٔ اسنارک به این معناست که وقتی از شرکت‌کنندگان خواسته می‌شود تا دربارهٔ زوج و فرد بودن اعداد یک تا ۹ قضاوت کنند، به اعداد کوچک با دست چپ و به اعداد بزرگ با دست راست سریع‌تر پاسخ می‌دهند. بنابراین، به نظر می‌رسد اعداد یک تا چهار با دست چپ و اعداد بزرگ‌تر با دست راست بازنمایی می‌شوند (علی‌پور، ۱۳۸۸). تحول صلاحیت راهبردی حساب در کودکان حیطه‌ای است که ظاهراً به حوزهٔ مطالعهٔ عادت‌های شمارش با انگشتان نزدیک است. می‌توان گفت کودکان برای حل مسئله‌های متفاوت حساب (جمع، تفریق و ضرب) از مجموعه‌ای از راهبردها به شیوه‌ای که ترکیب‌های سازش‌یافته‌ای از سرعت و درستی را به‌وجود می‌آورند، سود می‌جویند. در آغاز کودکان برای جمع کردن دو عدد در بیشتر موارد بر بالا آوردن انگشتان خود و یا آغاز شمارش از عدد یک تکیه می‌کنند، به‌تدریج به‌طور فزاینده‌ای از راهبردهای پیشرفته‌تر چون «راهبرد کمینه[۷]» (یعنی آغاز شمارش از عدد بزرگ‌تر عبارت جمع) و یا از تجزیه کردن یک مسئله به دو مسئلهٔ ساده‌تر (مانند، ۱۵=(۳+۲)+۱۰= ۳+۱۲) استفاده می‌کنند (نعمت‌طاوسی، ۱۳۸۵). با این حال می‌توان دو حیطهٔ مطالعاتی تحول عادت‌های شمارش با انگشتان و تحول صلاحیت راهبردی حساب در کودکان را با شناسایی هدف‌های کلی آنها از یکدیگر متمایز کرد. یکی از هدف‌های کلی در مطالعات راهبردهای حساب را می‌توان ارتقای سطح پیشرفت تحصیلی کودکان دانست، در حالی که در پژوهش‌های مربوط به تحول عادت‌های شمارش با انگشتان که پدیده‌ای بنیادی‌تر است، نقشه‌برداری اعداد[۸] و چگونگی بازنمایی فضایی (متقارن[۹]، نامتقارن[۱۰]، پیوسته و گسسته) اعدادِ (کوچک، بزرگ، زوج و فرد) در مغز، هدف عمده محسوب می‌شود. طبیعی است که شمارش با انگشتان مبنای بنیادی‌تر محاسبات ریاضی است و تمام اعمال ریاضی بعدی مبتنی بر شمارش است.

در حال حاضر شناسایی مبانی عصب‌شناختی توانایی عددی بشر برای پژوهشگران تبدیل به حیطهٔ بسیار جذابی شده است و به‌دلیل اهمیت این موضوع اخیراً پژوهش‌های گسترده‌ای در کشورهای مختلف دنیا در حال انجام است (برای مثال، لیندمن، علی‌پور و فیشر، ۲۰۱۱؛ فیشر، ۲۰۰۸). هرچند مردم ما در ابداع نظام‌های اولیهٔ شمارش با انگشتان سهیم

۱. نشانگان گرشمن (Gerstmann Syndrome): کودکان مبتلا به این نشانگان مشکل یادگیری و یادآوری اعداد دارند،در محاسبه غیردقیق‌اند و واقعیت‌های پایهٔ مربوط به اعداد را به خاطر نمی‌سپارند.

2. dysgraphia
3. dyscalculia
4 finger agnosia
5. left-right confusion
6. Spatial - Numerical Association of Response Codes (SNARC)
7. min strategy
8. mapping of numbers
9. symmetry
10. asymmetry

بوده‌اند و این امر در ادبیات کهن ما نیز منعکس شده است (چنان‌که فردوسی می‌سراید: کف شاه محمود والاتبار نُه اندر نُه آمد، سه اندر چهار)، این مسئله که در افراد ایرانی، به‌ویژه کودکان (قبل از سواد و پس از آن)، اعداد چگونه با دست‌ها بازنمایی می‌شوند، هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته است. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف مقایسهٔ عادت‌های شمارش با انگشتان در کودکان خردسال و بر اساس سؤال‌های زیر اجرا شد: ۱) آیا عادت‌های شمارش با انگشتان در کودکان پیش‌دبستانی و دبستانی (کودکان بی‌سواد و باسواد) متفاوت است؟ ۲) آیا عادت‌های شمارش با انگشتان در کودکان راست‌دست و چپ‌دست متفاوت است؟ ۳) آیا عادت‌های شمارش با انگشتان در کودکان دختر و پسر متفاوت است؟

روش

پژوهش حاضر از نوع مطالعه‌های همبستگی است. جامعهٔ پژوهشی شامل کلیهٔ کودکان پیش‌دبستانی (پنج و شش‌ساله) و پایه‌های اوّل و دوم دبستانی (هفت و هشت‌ساله) با میانگین سنی شش سال و سه ماه شهر تهران بود. ۲۰۰ نفر (۱۰۰ دختر، ۱۰۰ پسر) از این کودکان با روش نمونه‌برداری خوشه‌ای انتخاب شدند. ۱۰۰ نفر از شرکت‌کنندگان در دورهٔ سنی پیش‌دبستانی (فاقد سواد) و ۱۰۰ نفر دیگر در مقطع دبستان (باسواد) بودند. ابتدا، از بین مناطق بیست و دوگانهٔ شهر تهران دو منطقهٔ پنج و ۱۲ انتخاب و سپس، از میان مدارس و مراکز پیش‌دبستانی این مناطق، شش مدرسهٔ ابتدایی و شش مرکز پیش‌دبستانی به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. در جدول ۱، فراوانی دست‌برتری در شرکت‌کنندگان پیش‌دبستانی و دبستانی ارائه شده است.

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود ۱۱۹ نفر راست‌برتر، ۱۵ نفر چپ‌برتر و ۶۶ نفر دوسوتوان بودند. در پژوهش حاضر از ابزارهای زیر استفاده شد:

پرسشنامهٔ دست‌برتری چاپمن و چاپمن[1] (۱۹۸۷): این پرسشنامه که به‌وسیلهٔ چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷) ساخته شده و علی‌پور (۱۳۸۵) آن را در ایران اعتباریابی کرده است شامل ۱۳ پرسش در مورد به‌کارگیری دست‌ها در موقعیت‌های مختلف از جمله نوشتن، نقاشی کردن، پرتاب کردن چیزی، مسواک زدن و ... است. علی‌پور (۱۳۸۵) آلفای کرونباخ ۰/۹۴، همبستگی دو نیمه ۰/۹۴، اعتبار بازآزمایی ۰/۹۲ و روایی عاملی ۶۸/۴۳ را برای آن گزارش کرده است.

جدول ۱

فراوانی شرکت‌کنندگان بر حسب دست‌برتری

گروه	دست‌برتری	n	٪
پیش‌دبستانی	راست‌برتر	۴۱	۴۱
	چپ‌برتر	۴	۴
	دوسوتوان	۵۵	۵۵
دبستانی	راست‌برتر	۷۸	۷۸
	چپ‌برتر	۱۱	۱۱
	دوسوتوان	۱۱	۱۱
کل		۲۰۰	۱۰۰

پرسشنامهٔ شمارش با انگشتان[2]: در این پرسشنامه که آن را کورن[3] (۱۹۹۳ نقل از فیشر، ۲۰۰۸) ساخته است، از شرکت‌کننده خواسته می‌شود کف دست‌های خود را رو به بالا (به حالت قنوت) گرفته و همزمان با شمارش از یک تا ۱۰ با انگشتانش، انگشتی را که به آن عدد اختصاص می‌دهد، تکان دهد. فیشر (۲۰۰۸) اعتبار صوری و روایی آن را خوب گزارش کرده است.

در اجرای پرسشنامهٔ دست‌برتری چاپمن و چاپمن (۱۹۸۷) پژوهشگر، سوال‌ها را برای کودک می‌خواند و پاسخ را ثبت می‌کرد. در صورتی که کودک در بیان دست راست یا چپ خود دچار مشکل می‌شد، آزمونگر از او می‌خواست تا نحوهٔ انجام دادن آن عمل را با دست نشان دهد. پس از اجرای پرسشنامهٔ دست‌برتری چاپمن و چاپمن از کودک خواسته می‌شد تا کف دست‌های خود را رو به بالا گرفته (همانند حالت قنوت) و شروع به شمارش با انگشتان از عدد یک تا ۱۰ همراه با تکان دادن انگشت مربوط به آن عدد کند. آزمونگر با مشاهدهٔ نحوه‌ای که کودک اعداد را با انگشتان می‌شمرد، به ثبت داده‌ها اقدام می‌کرد. از آنجا که در پژوهش حاضر نتایج به‌دست آمده برای شرکت‌کنندگان به صورت مقیاس اسمی

1. Handedness Questionnaire of Chapman and Chapman 2. Finger Counting Questionnaire 3. Coren, S.

است، برای تجزیه و تحلیل آماری نتایج از آزمون خی دو استفاده شده است.

یافته‌ها

در جدول ۲، شاخص‌های توصیفی شامل تعداد و درصد فراوانی شرکت‌کنندگان بر حسب انگشت شروع دست اوّل و دوم ارائه شده است.

بر اساس نتایج جدول ۲ مشاهده می‌شود بیشترین فراوانی انگشت شروع در دست اوّل (دستی که شمارش با آن شروع شده است) ۱۲۷ مورد با انگشت کوچک دست راست و پس از آن ۴۵ مورد با انگشت کوچک دست چپ است و کمترین فراوانی مربوط به انگشت اشاره دست راست با پنج مورد است. همچنین، نتایج این جدول نشان می‌دهند که بیشترین فراوانی انگشت شروع در دست دوم (دستی که شمارش با آن ادامه پیدا می‌کند) ۱۳۲ مورد با انگشت کوچک دست چپ و پس از آن ۵۵ مورد با انگشت‌کوچک دست راست و کمترین فراوانی مربوط به انگشت اشاره دست چپ با دو مورد است.

همان‌گونه که در جدول ۳، مشاهده می‌شود بیشترین الگوی تکرارشده شمارش با انگشتان در گروه پیش‌دبستانی (بی‌سواد) با ۴۷ مورد، یعنی ۲۳/۵ درصد، به‌صورت انگشت کوچک راست، انگشتری راست، وسط راست، اشارهٔ راست، شست راست، کوچک چپ، انگشتری چپ، وسط چپ، اشارهٔ چپ، شست چپ است. در مقام بعدی الگوی کوچک چپ، انگشتری چپ، وسط چپ، اشارهٔ چپ، شست چپ، کوچک راست، انگشتری راست، وسط راست، اشارهٔ راست، شست راست با ۳۶ مورد و ۱۸ درصد قرار دارد. در گروه دبستانی (باسواد) بیشترین فراوانی تنها متعلق به الگویی همانند بیشترین فراوانی در گروه پیش‌دبستانی با ۷۵ مورد و ۳۷/۵ درصد است. با توجه به معنادار بودن خی‌دو محاسبه‌شده (۴۶/۰۲۶) در سطح معناداری $P<0/01$، می‌توان گفت در بین دو گروه پیش‌دبستانی بی‌سواد و دبستانی باسواد الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان متفاوت است.

همان‌گونه که در جدول ۴، مشاهده می‌شود بیشترین الگوی تکرارشده شمارش با انگشتان در گروه راست‌برتر با ۹۷ مورد، یعنی ۴۸/۵ درصد، به صورت کوچک راست، انگشتری راست، وسط راست، اشارهٔ راست، شست راست، کوچک چپ، انگشتری چپ، وسط چپ، اشارهٔچپ، شست چپ است. در گروه چپ‌برتر الگوی کوچک چپ، انگشتری چپ، وسط چپ، اشارهٔ چپ، شست چپ، کوچک راست، انگشتری راست، وسط راست، اشارهٔ راست، شست راست با ۱۰ مورد و پنج درصد بیشترین فراوانی را دارد. در گروه دوسوتوان بیشترین فراوانی صرفاً متعلق به الگویی همانند بیشترین فراوانی در گروه راست‌برتر با ۲۴ مورد و ۱۲ درصد است. با توجه به معنادار بودن خی‌دو محاسبه‌شده (۱۱۹/۳۹۷) در سطح معناداری $P<0/01$، می‌توان گفت در بین دو گروه راست‌برتر و چپ‌برتر الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان متفاوت است.

جدول۲

فراوانی انگشت شروع دست اول و دوم در کل نمونه

دست اول	n	٪
کوچک راست	۱۲۷	۶۳/۵
کوچک چپ	۴۵	۲۲/۵
شست چپ	۱۵	۷/۵
شست راست	۸	۴
اشاره راست	۵	۲/۵
کل	۲۰۰	۱۰۰
کوچک چپ	۱۳۲	۶۶
کوچک راست	۵۵	۲۷/۵
شست چپ	۶	۳
شست راست	۵	۲/۵
اشاره چپ	۲	۱
کل	۲۰۰	۱۰۰

جدول ۳

الگوی شمارش با انگشتان در دو گروه پیش‌دبستانی و دبستانی

گروه/انگشت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	تعداد	درصد
پیش‌دبستانی	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۴۷	۲۳/۵
	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۳۶	۱۸
	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۵	۲/۵
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	۶	۲/۵
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۴	۲
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۳	۱/۵
دبستانی	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۷۵	۳۷/۵
	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۹	۴/۵
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۷	۳/۵
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۶	۳
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـچ	۲	۱
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۱	۰/۵
کل											۲۰۰	۱۰۰

توجه: کـر: کوچک راست؛ ان ر: انگشتری راست؛ و ر: وسط راست؛ اش ر: اشارهٔ راست؛ ش ر: شست راست؛ ک چ: کوچک چپ؛ ان چ: انگشتری چپ؛ و چ: وسط چپ؛ اش چ: اشارهٔ چپ؛ ش چ: شست چپ.

جدول ۴

الگوی شمارش با انگشتان در سه گروه راست‌برتر، چپ‌برتر و دوسوتوان

گروه/ انگشت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	تعداد	درصد
راست‌برتر	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۹۷	۴۸/۵
	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۱۲	۶/۰۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۷	۳/۵۰
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۳	۱/۵۰
چپ‌برتر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۱۰	۵/۰۰
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـچ	۲	۱/۰۰
	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۱	۰/۵۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	۱	۰/۵۰
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۱	۰/۵۰
دوسوتوان	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۲۴	۱۲/۰۰
	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۲۳	۱۱/۵۰
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۷	۳/۵۰
	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۵	۲/۵۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	۴	۲/۰۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۳	۱/۵۰
کل											۲۰۰	۱۰۰

جدول ۵

الگوی شمارش با انگشتان در دو گروه پسر و دختر

گروه/ انگشت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	تعداد	درصد
پسر	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۶۳	۳۱/۵
	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۱۶	۸/۰۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۶	۳/۰۰
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۵	۲/۵۰
	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۳	۱/۵۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	۳	۱/۵۰
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۲	۱/۰۰
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـچ	۱	۰/۵۰
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۱	۰/۵۰
دختر	کـر	انـر	ور	اشـر	ش ر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۵۹	۲۹/۵
	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۲۹	۱۴/۵
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	۴	۲/۰۰
	کـر	انـر	ور	اشـر	شـر	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	۲	۱/۰۰
	شـچ	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	۲	۱/۰۰
	شـر	اشـر	ور	انـر	کـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۵	۲/۵۰
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	کـچ	انـچ	وچ	اشـچ	شـچ	۱	۰/۵۰
	اشـر	ور	انـر	کـر	شـر	اشـچ	وچ	انـچ	کـچ	شـچ	۱	۰/۵۰
کل											۲۰۰	۱۰۰

با توجه به نتایج جدول ۵، مشاهده می‌شود بیشترین فراوانی الگوی شمارش با انگشتان در گروه پسر با ۶۳ مورد، یعنی ۳۱/۵ درصد، به‌صورت کوچک راست، انگشتری راست، وسط راست، اشارهٔ راست، شست راست، کوچک چپ، انگشتری چپ، وسط چپ، اشارهٔ چپ، شست چپ است. همچنین، در گروه دختر بیشترین فراوانی متعلق به الگویی همانند بیشترین فراوانی در گروه پسر با ۵۹ مورد و ۲۹/۵ درصد است. از آنجا که خی‌دو محاسبه‌شده در سطح P<۰/۰۱ معنادار نیست، می‌توان گفت الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان بین دو گروه پسر و دختر متفاوت نیست.

بحث

آزمون آماری برای پاسخ به سؤال اوّل نشان داد که بین دو گروه پیش‌دبستانی (بی‌سواد) و دبستانی (باسواد) در الگوی عادت‌های شمارش با معنادار وجود دارد. این یافته مخالف با یافته‌های ساتو و لالاین (۲۰۰۸) است. آنها گزارش کرده‌اند که در گروه‌های سنی متفاوت فرانسوی، همانند شرکت‌کنندگان ایتالیایی، گرایش معناداری برای شروع شمارش با دست راست وجود دارد؛ بدین معنا که عادت‌های شمارش با انگشتان از کودکی تا بزرگسالی ثابت باقی می‌ماند. البته این مؤلفان به کارهای فیشر (۲۰۰۸) و کانانت (۱۸۹۶) اشاره می‌کنند که مغایر با یافته‌های آنها است؛ فیشر و کانانت گزارش کردند کودکان چهار تا هشت سالهٔ آمریکایی و بزرگسالان انگلیسی به‌وسیلهٔ بالا آوردن انگشتان دست چپ شروع به شمارش می‌کنند. این مؤلفان تفاوت نتایج را به نوع دستورالعمل پژوهشگران نسبت می‌دهند. در پژوهش ساتو و لالاین (۲۰۰۸) دستورالعمل «نشان بده[1]» و در پژوهش‌های فیشر (۲۰۰۸) و کانانت (۱۸۹۶) دستورالعمل «بشمار[2]» برای راهنمایی شرکت‌کنندگان به‌کار برده شده‌اند؛ بدین معنا که ساتو و لالاین از شرکت‌کنندگان می‌خواستند که با تکان دادن

1. show
2. count

انگشتان، شمارهٔ مربوط به آن را مشخص کنند، درصورتی‌که فیشر و کانانت از شرکت‌کنندگان می‌خواستند که با یک انگشت، انگشتان دست دیگر را لمس کنند و بگویند شمارهٔ آن چند است. در پژوهش حاضر، آزمونگر از دستورالعمل «نشان بده؛ یعنی، با تکان دادن انگشتان، شمارهٔ مربوط به آنها را مشخص کن» استفاده کرده است. با توجه به آنچه مطرح شد، می‌توان گفت که ممکن است یک نظام واحد شمارش با انگشتان در تمامی افراد بشر وجود داشته باشد که زیر تأثیر شیوهٔ آموزش قرار می‌گیرد. کودکان پیش‌دبستانی ایرانی ممکن است بر اساس این نظام به‌طور اولیه، همانند کودکان آمریکایی، شروع به شمارش با دست چپ کنند که ۳۶ مورد (۱۸ درصد) از نمونهٔ پژوهش حاضر این‌گونه عمل کردند. اما، با توجه به نوع دستورالعمل آزمونگر و با توجه به گزارش ساتو و لالاین (۲۰۰۸) این الگوی شمارش تغییر کرده و در نتیجه، بیشتر کودکان پیش دبستانی، یعنی ۴۷ مورد (۲۳/۵ درصد)، با دست راست شروع به شمارش کرده‌اند که این تفاوت احتمالاً فرهنگی است. علاوه بر نوع دستورالعمل، از آنجا که آموزش خواندن و نوشتن در زبان فارسی از راست به چپ است، الگوی مذکور در کودکان دبستانی (باسواد) ایرانی تغییر کرده است و بیشتر کودکان دبستانی که خواندن و نوشتن را آموخته‌اند، یعنی ۷۵ مورد (۳۷/۵ درصد)، با دست راست شروع به شمارش کرده‌اند که این یافته نقش سوادآموزی فارسی را برجسته می‌کند.

تحلیل داده‌ها نشان داد بین دو گروه راست‌برتر و چپ‌برتر در الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان تفاوت معناداری وجود دارد. این یافته هماهنگ با یافته‌های ساتو و لالاین (۲۰۰۸) است. بر اساس گزارش این مؤلفان، شرکت‌کنندگانی که دست راست را برای شروع شمارش به‌کار می‌برند، تمایل بیشتری برای استفاده از دست راست در انجام فعالیت‌های یک‌دستی[1] نشان می‌دهند. بنابراین، افراد راست‌برتر با دست راست و افراد چپ‌برتر با دست چپ شروع به شمارش اعداد می‌کنند. در پژوهش حاضر، افراد دوسوتوان الگوی شمارش مشابه با افراد راست‌برتر نشان دادند. این یافته ممکن است در نمونه‌های پیش‌دبستانی زیر تأثیر دستورالعمل آزمونگر و در نمونه‌های دبستانی زیر تأثیر شیوهٔ آموزش رسمی خواندن و نوشتن به زبان فارسی ایجاد شده باشند که برای تبیین دقیق‌تر آن پژوهش‌های بیشتری مورد نیاز است.

همچنین نتایج نشان دادند بین دو گروه پسر و دختر در الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان تفاوت معنادار وجود ندارد. اگرچه پژوهشی که به‌طور مستقیم این سؤال را بررسی کرده باشد یافت نشد، برخی از پژوهش‌های نسبتاً مرتبط نشان می‌دهند که در بحث اکتساب اعداد بین دو جنس تفاوت وجود دارد. برای مثال، آمونتز، جانکی، مولبرگ، استینمتز و زیلس (۲۰۰۰) از یافته‌های پژوهش خود نتیجه می‌گیرند که تفاوت‌هایی در قشر حرکتی دست‌ها در بین افراد دو جنس وجود دارد. فینک و دیگران (۲۰۰۶) می‌نویسند که مواجهه با تستوسترون در دوران جنینی ممکن است عامل کنش‌وری بهتر پسران در برخی موارد حساب مقدماتی[2] باشد. کنوپس، نورک، اسپارینگ، فولتیس، و ویلمس (۲۰۰۶) گزارش کرده‌اند جنس، اثرات تخریب قشر آهیانه‌ای مربوط به پردازش اعداد را تعدیل می‌کند. با توجه به آنچه مطرح شد، می‌توان انتظار داشت که الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان دو جنس نیز متفاوت باشد، اما همان‌طور که ملاحظه شد یافته‌های پژوهش حاضر مخالف این پیش‌بینی است. جهت تبیین این یافته می‌توان به یافته لیندمن، علی‌پور و فیشر (۲۰۱۱) اشاره کرد که نشان داده‌اند هم در شرکت‌کنندگان ایرانی و هم غربی تفاوتی در الگوهای شمارش دو جنس وجود ندارد. در واقع، هر دو جنس به یک میزان زیر تأثیر فرهنگ قرار می‌گیرند. بنابراین ممکن است تضاد میان یافته‌های پژوهش حاضر و پیشینهٔ پژوهشی را بتوان این چنین تبیین کرد. از طرفی، این یافته هماهنگ با یافته‌های مطالعهٔ علی‌پور (۱۳۸۸) است؛ بدین معنا که الگوی عادت‌های شمارش با انگشتان در هر دو جنس یکسان است.

از محدویت‌های پژوهش حاضر فقدان پیشینهٔ تجربی در داخل کشور است. نظر به اینکه آموزش رسمی خواندن و نوشتن به زبان فارسی و لاتین متفاوت است، مقایسهٔ

1. unimanual activities

2. basic arithmetic

پژوهش‌های غربی و پژوهش حاضر مشکل بود. پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌هایی در زمینهٔ عادت‌های شمارش با انگشتان در نمونه‌های دیگر از جمله کودکان و بزرگسالان نابینا –که از الگوی نگارشی چپ به راست استفاده می‌کنند– و همچنین، بزرگسالان بی‌سواد، صورت گیرد. ضمناً پژوهش حاضر با نمونه‌های بزرگ‌تر و در مقاطع مختلف تکرار شود.

منابع

علی‌پور، ا. (۱۳۸۵). بررسی قابلیت اعتماد و اعتبار آزمون دست‌برتری چاپمن در دانش‌آموزان راهنمایی. *فصلنامه روان شناسان ایرانی*، ۲(۷)، ۲۰۵-۱۹۷.

علی‌پور، ا. (۱۳۸۸). *شمارش با انگشتان در ایرانی‌ها و غربی‌ها: نقش زبان*. کنگره نوروسایکولوژی، جهاد دانشگاهی تربیت معلم.

نعمت‌طاوسی، م. (۱۳۸۵). تأثیر آموزش بر تحول صلاحیت راهبردی حساب در کودکان ایرانی. *فصلنامهٔ روان‌شناسان ایرانی*، ۳(۱۰)، ۱۲۲-۱۰۹.

Amunts, K., Jancke, L., Mohlberg, H., Steinmetz, H., & Zilles, K. (2000). Interhemispheric symmetry of the human motor cortex related to handedness and gender. *Neuropsychologia, 38,* 304-312.

Andres, M., Seron, X., & Olivier, E. (2007). Contribution of hand motor circuits to counting. *Journal of Cognitive Neuroscience, 19*(4), 563-576.

Bechtel, E. A. (1990). Finger counting among the Romans in the fourth century. *Classical Philology, 4*(1), 25-31.

Butterworth, B. (1999). *The Mathematical Brain.* London: Macmillan.

Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 46*, 3-18.

Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition, 6*, 175-183.

Conant, L. L. (1896). Counting. In J. R.Newman (Ed.), *The world of mathematics* (Vol. 1, pp.411-432). London: George Allen and Unwind Ltd.

Cushing, F. H. (1892). Manual concepts: A study of the influence of hand usage on culture growth. *American Anthropologist, 5*(4), 289-318.

Di Luca, S., Grana, A., Semenza, C., Seron, X. , & Pesenti, M. (2006). Finger-digit compatibility in Arabic numeral processing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 59*(9), 1648-1663.

Fias, W., & Fischer, .H. (2005). Spatial representation of numbers. In Campbell, J.I. (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 43-54). New York: Psychology Press.

Fink, B., Brookes, H., Neave, N., Manning, T., & Geary, D. (2006). Second to fourth digit ratio and numerical competence in children. *Brain and Cognition, 61,* 211-218.

Fischer, M. (2006). The future for SNARC could be stark. *Cortex, 42,* 1066-1068.

Fischer, M. (2008). Finger counting habits modulate spatial-numerical associations. *Cortex, 44,* 386-392.

Fischer, M. H., & Campens, H. (2008). Pointing to numbers and grasping magnitudes. *Experimental Brain Research, 192*(1), 149-153.

Fischer, M., Mills, R., & Shaki, S. (2009). How to cook a SNARC: Number placement in text rapidly changes spatial–numerical associations. *Brain and Cognition, 72*, 333-336.

and western individuals: An online Survey. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 42,* 566-578.

Noel, M. P. (2005). Finger agnosia: A predictor of numerical abilities in children? *Child Neuropsychology, 11*, 413–430.

Pesenti, M., Thioux, M., Seron, X., & de Volder, A. (2000). Neuroanatomical substrate of arabic number processing, numerical comparison and simple addition: A PET study. *Journal of Cognitive Neuroscience, 12*(3), 461-479.

Rousselle, L., & Noël, M. (2007). Basic numerical skills in children with mathematics learning disabilities: A comparison of symbolic vs. non-symbolic number magnitude processing. *Cognition, 102,* 361-395.

Sato, M., Cattaneo, L., Rizzolatti, G., & Gallese, V. (2007). Number within our hands: Modulation of corticospinal excitability of hand muscles during numerical judgment. *Journal of Cognitive Neuroscience, 19*(4), 684-693.

Sato, M., & Lalain, M. (2008). On the relationship between handedness and hand-digit mapping in finger counting. *Cortex, 44*(4), 393-399.

Zago, L., Pesenti, M., Mellet, E., Crivello, F., Mazoyer, B., & Tzourio-Mazoyer, N. (2001). Neural correlates of simple and complex mental calculation. *NeuroImage, 13,* 314-327 .

Fuson, K. C. (1988). *Children's counting and concept of number*. New York: Springer.

Fuson, K. C., Richards, J., & Briars, D. J. (1982). The acquisition and elaboration of the number word sequence. In C.J. Brainerd (Ed.), *Children's logical and mathematical cognition* (pp.33-35). New York: Springer-Verlag.

Kansaku, K., Johnson, A., Grillon, M., Garraux, G., Sadato, N., & Hallett, M. (2006). Neural correlates of counting of sequential sensory and motor events in the human brain. *NeuroImage, 31,* 649-660.

Knops, A., Nuerk, H., Sparing, R., Foltys, H., & Willmes, K. (2006). On the functional role of human parietal cortex in number processing: How gender mediates the impact of a 'virtual lesion' induced by transcranial magnetic stimulation repetitive. *Neuropsychologia, 44,* 2270-2283.

Lindemann, O., Abolafia, J. M., Girardi, G., & Bekkering, H. (2007). Getting a grip on numbers: Numerical magnitude priming in object grasping. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 33*(6), 1400-1409.

Lindemann, O. Alipour, A., & Fischer, M. H. (2011). Finger counting habits in Middle-Eastern