دوماهنامهٔ جستارهای زبانی
د۸، ش۳ (پیاپی ۳۸)، مرداد و شهریور ۱۳۹۶، صص۹۵-۱۲۰

تأثیر حالات برابرنهاده بر یادسپاری واژگانی زبان‌آموزان انگلیسی به‌عنوان زبان خارجی

طیبه دانش[۱و۲]، محمد تقی فروردین[۳*]

۱. کارشناس ارشد، گروه آموزش زبان انگلیسی، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۲. کارشناس ارشد، گروه آموزش زبان انگلیسی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۳. استادیار گروه آموزش زبان انگلیسی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

دریافت: ۹۵/۸/۲۸ پذیرش: ۹۵/۱۲/۲۵

چکیده

هدف از این مطالعهٔ شبه تجربی، بررسی تأثیر پنج حالت مختلف برابرنهاده (تمام برابرنهاده؛ استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده؛برابرنهاده- بازیابی-برابرنهاده؛استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده؛ برابرنهاده - بازیابی- برابرنهاده- بازیابی) بر یادسپاری واژگان زبان انگلیسی است بدین منظور، ۱۴۰ دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش زبان انگلیسی انتخاب شدند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در یکی از حالات برابرنهاده قرار گرفتند. آزمودنی‌ها می‌بایست یک متن خواندنی انگلیسی را می‌خواندند. در متن خواندنی، پنج واژه هدف قرار داشت که برابرنهادهٔ هر واژه بر اساس حالات مختلف ۲ یا ۳ مرتبه در حاشیهٔ متن آورده شد. برای مثال، در حالتِ استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده، انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها معنی واژگان هدف را در اولین مرتبه استنباط کنند؛ در مرتبهٔ دوم، برابرنهادهٔ واژگان در حاشیهٔ متن آورده شد؛ در مرتبهٔ سوم، انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها معنی واژگان هدف را به یاد آوردند؛ و در آخرین مرتبه، برابرنهادهٔ واژگان برای دومین‌بار در حاشیهٔ متن آورده شد. برای اطمینان از توجه آزمودنی‌ها به درک مطلب متن، یک آزمون درک مطلب چند گزینه‌ای در پایان گرفته شد. پس از چهار هفته، دو آزمون واژگان (یک آزمون یادسپاری صورت و یک آزمون یادسپاری معنی) به‌عنوان پس-آزمون‌های تأخیری گرفته شدند. نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیری یک سویه و آزمون تعقیبی شفی نشان داد که گروه برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی به طور معناداری بهتر از گروه‌های دیگر در دو پس‌آزمون تأخیری (یادسپاری صورت و معنی واژگان) عمل کرده است.

واژگان کلیدی: حالات برابرنهاده[۱]، استنباط[۲]، بازیابی[۳]، یادسپاری واژگان[۴]، انگلیسی به عنوان زبان خارجی[۵].

* نویسندهٔ مسئول مقاله: E-mail: farvardin@iauahvaz.ac.ir

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

۱. مقدمه

یادگیری تصادفی واژگان[۶] به فرایندی گفته می‌شود که در آن تمرکز اصلی زبان‌آموزان بر درک مطلب متنی خواندنی یا شنیداری است؛ به عبارت دیگر، *زبان‌آموزان* در یادگیری تصادفی، واژگان را به عنوان یک محصول جانبی[۷] و بدون تصمیم آگاهانه[۸] فرا می‌گیرند (Eckert and Rott et al., 2002؛ Tavakoli, 2012). یادگیری تصادفی علی‌رغم اینکه ممکن است آهسته و زمان‌بر باشد، کارآمد به شمار می‌آید؛ زیرا دو فرایند درک معنای متن و یادگیری واژگان به طور هم‌زمان انجام می‌شود. علاوه بر این، از آن جایی که زبان‌آموزان سرعت خواندن خود را کنترل می‌کنند، این شانس را دارند که به نوعی بر واژگان ناآشنا تمرکز کنند که در شرایط گوش دادن به محتوای شنیداری امکان‌پذیر نیست (Rott et al., 2002). در پژوهش‌های صورت‌گرفته بر آموزش زبان، محققان روش‌های مؤثری چون استفاده از فرهنگ واژگان، حدس معنی واژگان از متن، و استفاده از برابرنهاده را پیشنهاد کرده‌اند (Ahmad, 2011؛ Hashemian and Fadaei, 2012).

به کارگیری برابرنهاده به‌عنوان روشی کارآمد در افزایش یادگیری واژگان و درک مطلب شناخته شده است (Davis, 1989؛ Hulstijn, 1992؛ Jacobs et al., 1994؛ Ko, 2012؛ Watanabe, 1997) استفاده از برابرنهاده در یادگیری زبان دوم به ارائهٔ معنی واژگان گفته می‌شود که اغلب به‌صورت یادداشت‌هایی در حاشیه یا در بین خطوط متن نگاشته می‌شوند (Richards and Schmidt, 2010).

برابرنهاده‌ها می‌توانند به شکل تعریف[۹]، تفسیر[۱۰]، شرح[۱۱]، و یا ترجمهٔ واژگان[۱۲] باشند. آن‌ها می‌توانند تأثیر مثبتی بر یادگیری واژگان زبان‌آموزان داشته باشند که می‌تواند به دلیل پرورش خودآگاهی به‌دست‌آمده به‌سبب در دسترس بودن واژگان و کاهش زمان مورد نیاز جهت جست‌وجوی واژه در واژه‌نامه باشد (Hashemian and Fadaei, 2012). با توجه به یافته‌های مؤثر از کارآمدی استفاده از برابرنهاده در حاشیهٔ متن، پژوهشگران در سال‌های اخیر تلاش کرده‌اند انواع یا حالات مختلف برابرنهاده را شناسایی کنند تا تأثیرات مثبت بیشتری بر یادگیری واژگان و درک مطلب زبان‌آموزان بگذارد (Huang and Lin,2014؛ Ko, 2012؛ Farvardin and Biria, 2011).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

لافر و هالستین[۱۳] (2001) فرضیهٔ باردرگیری ذهنی[۱۴] را مطرح کردند که بر اساس آن نیاز به تمرین‌کردن، جست‌وجو[۱۵] و ارزیابی[۱۶] معنی واژگان ناآشنا می‌تواند به یادگیری واژگان بیشتری بینجامد. افزون بر این، لافر و هالستین بیان کردند که در مقایسه با فعالیت‌های دیگر، قراردادن برابرنهاده در متن، فرایندهای جست‌وجو یا ارزیابی را ایجاد نمی‌کند و در نتیجه به باردرگیری ذهنی ضعیفی منجر می‌شود. اخیراً، هوانگ و لین (2014)، بیان کردند که استفاده از برابرنهاده می‌تواند احتمال یادگیری معانی واژگان را در متن افزایش دهد؛ اما ارائهٔ واژگان به *زبان‌آموزان* بدون استفاده از برابرنهاده به منظور استنباط یا بازیابی معنی آن‌ها نیز می‌تواند باردرگیری ذهنی و تلاش ذهنی[۱۷] را افزایش دهد و درنتیجه به یادسپاری بهتر واژگان بینجامد.

برخی پژوهشگران بر این باورند که به کارگیری برابرنهاده تأثیر مثبتی بر یادگیری واژگان دارد (Rott et al., 2002؛ Hashemian and Fadaei, 2012؛ Ko, 2012؛ Rott, 2007)؛ درحالی‌که به اعتقاد هوانگ و لین (2014)، از آنجایی که برابرنهاده مشوق استنباط یا بازیابی معنی واژگان نیست، استفاده از آن به تنهایی لزوماً به یادگیری واژگان منجر نمی‌شود. تأثیر همراهی برابرنهاده با استنباط، برابرنهاده با بازیابی، یا تأثیر همراه کردن این سه عامل (برابر-نهاده-استنباط-بازیابی) با یکدیگربر یادگیری واژگان، خلأ پژوهشی مهمی را به‌وجود آورده است. به منظور رفع این خلأ، پژوهش کنونی قصد دارد تا با به‌کارگیری روشی شبه‌تجربی تأثیر ادغام این سه متغیر (یعنی، برابرنهاده، استنباط، و بازیابی) را بر یادسپاری واژگان *زبان‌آموزان* انگلیسی مورد ارزیابی قرار دهد. پژوهش کنونی با اتخاذ رویکردی علمی در پی پاسخ به این سؤال است: آیا حالات مختلف برابرنهاده (تمام برابرنهاده؛ استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده؛ برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده؛ استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده؛ و برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی) تفاوت معناداری بر یادسپاری واژگان *زبان‌آموزان* دارد؟

در این مطالعه همچنین این فرضیه صفر را می‌آزماییم که حالات مختلف برابرنهاده (تمام برابرنهاده؛ استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده؛ برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده؛ استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده؛ و برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی) تفاوت معناداری بر یادسپاری واژگان *زبان‌آموزان* ندارد.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

۲. پیشینهٔ تحقیق

یکی از موضوعاتی که محققان در زمینهٔ آموزش واژگان زبان خارجی به آن توجه کرده‌اند، این است که آیا واژگان باید به صورت تصادفی یا آگاهانه[۱۸] فراگرفته شوند. ریچاردز و اشمیت[۱۹] (2010) یادگیری تصادفی را نوعی از یادگیری می‌دانند که هم‌زمان با فراگیری یک موضوع، موضوع دیگری نیز به صورت ناخودآگاه فراگرفته می‌شود. یادگیری تصادفی همواره با یادگیری واژگان از طریق متن، انجام فعالیت‌ها و کار بر روی وظایفی که مستقیماً به یادگیری واژگان مربوط نمی‌شوند، همراه است (Yali, 2010)؛ درحالی‌که تمرکز یادگیری آگاهانه بر یادگیری عمدی واژگان و به خاطر سپردن[۲۰] واژگان همراه است. یک روش برای تسهیل یادگیری تصادفی واژگان استفاده از برابرنهاده است. خلاف لغت‌نامه‌ها، برابرنهاده‌ها معنی واژگان را با تکیه بر متن بیان می‌کنند و به زبان‌آموزان در صرفه‌جویی زمان کمک می‌کنند. برابرنهاده خلاصه‌ای از معنی واژه در یک متن است که به صورت یادداشت‌هایی در حاشیه، انتها یا میان خطوط متن یافت می‌شود و به منظور کمک به خواننده در درک واژگان دشوار یا واژگانی که احتمالا در متن ناآشنا هستند، فراهم شده است (Richards and Schmidt, 2010).

در گذشته برخی مطالعات (Peters, 2014؛ Rott, 2007؛ Rott et al., 2002) تأثیر برابرنهاده را بر یادسپاری واژگان زبان دوم بررسی کرده‌اند. در متون خواندنی، از افزایش تکرار واژگان[۲۱] یا فراهم‌کردن سرنخ معنایی[۲۲] استفاده شد (مثال، استفاده از برابرنهاده به زبان اول یا دوم، استفاده از بدل[۲۳]، و دسترسی به فرهنگ لغات[۲۴]).

رات و همکاران (2002) پژوهشی را با هدف بررسی تأثیر به‌کارگیری برابرنهاده و بازسازی متن[۲۵] در زبان دوم و نیزادغام این دو روش آموزشی برای یادآوری[۲۶] و یادسپاری واژگان انجام دادند. آنان ۷٤ زبان‌آموز آلمانی را از کلاس‌های ترم چهارم انتخاب کردند و آنان را به صورت تصادفی[۲۷] در ٤ گروه مختلف (۳ گروه تجربی و یک گروه کنترل) قرار دادند. دانش واژگانی تولیدی[۲۸] و دریافتی[۲۹] در یک پس آزمون فوری و یک پس‌آزمون تأخیری، ٥ هفته بعد، سنجیده شدند. نتایج نشان داد که برابرنهاده در پس‌آزمون فوری به دانش واژگانی تولیدی و دریافتی بهتری منجر شد؛ درحالی‌که، در پس‌آزمون تأخیری دانش واژگانی دریافتی قابل توجهی برای حالت آموزش ادغام‌شده[۳۰] یافت شد. به طور کلی نتایج تحقیق بر اهمیت

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

مطالعهٔ متن خواندنی در یادگیری واژگان زبان دوم دلالت داشت. ترکیب به‌کارگیری برابرنهادهٔ چهارگزینه‌ای و بازسازی متن نه‌تنها در درک معنی کلی متن تأثیرگذار بود، بلکه باعث تسریع در یادگیری اولیه نیز شد. با این حال، این تحقیق با نواقص و محدودیت‌هایی نیز همراه بود. برای مثال، آزمودنی‌ها دانش‌آموزانی در سطح ابتدایی یادگیری زبان بودند و نویسندگان در تأثیرگذاری به کارگیری روش‌های مطرح‌شده در سطوح بالاتر یادگیری اطمینان کافی نداشتند.

در مطالعه‌ای دیگر، رات (2007) تأثیر افزایش تکرار واژگان هدف و تأثیر استفاده از برابرنهاده به زبان اول را بر یادگیری واژگان از طریق خواندن متن مورد مطالعه قرار داد. آزمودنی‌ها ٥٤ زبان‌آموز آلمانی بودند که زبان مادری‌شان انگلیسی بود. آنان بدون دخل و تصرف از چهار کلاس آموزش زبان آلمانی انتخاب شدند. سه حالت برای متن تنظیم و مورد مقایسه قرار گرفت: در حالت اول، در تمامی دفعات برابرنهاده برای واژگان هدف ارائه شد؛ در حالت دوم، برای واژگان هدف در مرتبهٔ اول برابرنهاده نگاشته شد، در دومین مرتبه آن‌ها بدون برابرنهاده در متن ذکر شدند (تا آزمودنی‌ها بر اساس برابرنهادهٔ مشاهده‌شده در مرتبهٔ اول، معنی واژگان هدف را به یاد آورند)، و در مرتبهٔ سوم و چهارم واژگان پررنگ شدند؛ در حالت سوم، برابرنهاده در نخستین مرتبه حضور واژگان هدف در متن نگاشته شد و در دفعات دیگر پس از آن، واژگان بدون قرار دادن برابرنهاده پررنگ شدند. نتایج نشان داد که حالت اول و دوم ذکرشده نسبت به حالت سوم- که در آن زبان‌آموزان تنها یک مرتبه با معنی واژگان هدف مواجه می‌شدند- به دانش واژگانی تولیدی بیشتری می‌انجامید. رات (2007) در پایان به این نتیجه رسید که درک مطلب متن در هنگام قرار دادن ٤ مرتبه برابرنهاده نسبت به حالات دیگر بیشتر بوده است. در این مطاالعه، دفعات تکرار برابرنهاده‌ها در تمامی حالات یکسان بود و این امکان وجود داشت که تعریف برابرنهاده‌هایی با دفعات تکرار متفاوت به نتایج دیگری بینجامد. همچنین نویسنده دلیل کارآمد نبودن عمل بازیابی در یادسپاری واژگان را بیان نکرده بود. آزمودنی‌های این مطالعه از ابتدا می‌دانستند که پس از مطالعهٔ متن باید به یک آزمون لغت پاسخ دهند و ممکن است این مسئله بر نتایج تحقیق اثر گذاشته باشد؛ بنابراین نویسنده در این مطالعه نمی‌توانست ادعا کند که واژگان به صورت تصادفی فراگرفته شده‌اند، در حالی‌که احتمال داشت برخی از واژگان به صورت آگاهانه آموخته شده باشند.

در پژوهشی دیگر، پیترز (2014) تأثیر تکرار واژگان (۱، ۳، یا ٥ مرتبه تکرار واژگان)، نوع

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

ساختار هدف (واژگان تنها[۳۱]در مقابل همنشین‌ها[۳۲]) و زمان اعمال پس‌آزمون (فوراً یا یک هفته پس از جلسهٔ یادگیری) را بر یادآوری صورت[۳۳] واژگان بررسی کرد. آزمودنی‌ها ۳۵ دانشجوی سال اول رشتهٔ بازرگانی بودند که از دو کلاس مشابه در دانشگاه فلمیش[۳۴] انتخاب شدند. زبان مادری آزمودنی‌ها هلندی بود. وسایل آموزشی یک لیست واژگانی هلندی شامل ۱۲ واژهٔ تنها و ۱۲ واژهٔ همنشین بود که با معانی انگلیسی‌شان همراه شده بود. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا به دو آزمون یادآوری صورت واژگان هدف پاسخ دهند که فوراً پس از آموزش و دو هفته پس از آن اجرا شدند. یافته‌ها تأثیر قابل توجه تکرار واژگان را در یادآوری واژگان هدف نشان داد. افزون‌بر این، نتایج نشان داد که یادگیری همنشین‌ها نسبت به یادگیری واژگان تنها دشوارتر است. تعداد آزمودنی‌های این تحقیق بسیار محدود بود، همچنین واژگان هدف از منابع درسی آزمودنی‌ها انتخاب شده بودند و این احتمال وجود داشت که آزمودنی‌ها پیش از انجام تحقیق آن‌ها را مطالعه کرده باشند.

گوسنز، کمپ، ورکویجن و تبرز[۳۵] (2014) پژوهشی را بر نقش فعالیت بازیابی در یادگیری واژگان *زبان‌آموزان* مقطع راهنمایی هلند انجام دادند. بدین منظور، ٦٢ زبان‌آموز از سه مدرسه راهنمایی انتخاب شدند؛ زبان‌آموزان می‌بایست معنی ۲۰ واژهٔ انگلیسی را فرا می‌گرفتند. معنی ۱۰ واژه از طریق فعالیت بازیابی آموزش داده شد که در آن واژگان و معانی آن‌ها به مدت ۸ ثانیه نشان داده می‌شدند و از آزمودنی‌ها درخواست می‌شد واژگان را با صدای بلند بخوانند و معنی واژگان را به‌یاد آورند. معنی ۱۰ واژه دیگر از طریق مطالعهٔ دوباره[۳٦] آموزش داده می‌شد که در آن آزمودنی‌ها داستان یا لیستی حاوی واژگان هدف را مطالعه می‌کردند و پس از ۲ دقیقه استراحت، جدولی را حل می‌کردند. یک هفته پس از آموزش، یادآوری واژگانیِ آزمودنی-ها مورد سنجش قرار داده شد. یافته‌ها نشان دادند که واژگان فراگرفته‌شده با استفاده از فعالیت بازیابی بهتر از روش مطالعه دوباره، به یاد آورده شدند.

اخیراً هوانگ و لین (2014) رویکرد جدیدی را در استفاده از برابرنهاده معرفی کردند. آنان اعتقاد دارند که برابرنهاده به ایجاد ارتباط صحیح میان صورت و معنی می‌انجامد؛ اما نمی‌تواند باعث استنباط یا بازیابی معنی واژگان شود. آن‌هاتأثیر ادغام استنباط و بازیابی معنی واژگان با برابرنهاده را بر یادگیری واژگان مورد بررسی قرار دادند. بدین منظور ۱۲٤ دانشجوی سال اول با مهارت زبانی متوسط از دانشگاهی در تایوان انتخاب شدند. یک متن خواندنی با ادغام

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

چندین منبع، ازجمله سه مقالهٔ آنلاین و دو مقالهٔ اتخاذشده از مجلهٔ انگلیسی ***سی‌ازان*** طراحی شد. هشت واژهٔ هدف که برای دانشجویان با مهارت زبانی متوسط دشوار تشخیص داده شده بود، انتخاب شدند. هر یک از واژگان ۳ مرتبه در متن ذکر شدند وسپس، متن اصلاح شد تا دربرگیرندهٔ سه حالت مختلف برابرنهاده باشد (مثال، استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده[۳۷]، برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده[۳۸] و تمام برابرنهاده[۳۹]). بر اساس حالات مختلف، برای واژگان هدف، برابرنهادهٔ چینی قرار داده شده بود یا اینکه واژگان بدون برابرنهاده ذکر شده بودند. در حالت استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده، آزمودنی‌ها در اولین مواجهه با واژگان، معنی واژگان را استنباط می‌کردند و در دومین مرتبه با برابرنهاده مواجه می‌شدند. در حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده، آنان در اولین و آخرین مرتبه، برابرنهادهٔ آن واژه را مشاهده می‌کردند و در حالت تمام برابرنهاده، برای تمام دفعات، واژگان با برابرنهاده مشاهده شدند. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در حالات مختلف برابرنهاده قرار داده شده بودند. فوراً پس از خواندن متن، یک آزمون درک مطلب و یک پس‌آزمون یادآوری واژگان از آزمودنی‌ها گرفته شد. دو هفته پس از آن، یک پس‌آزمون واژگان تأخیری نیز به عمل آمد. یافته‌ها نشان داد که حالت برابرنهاده-بازیابی- برابرنهاده مؤثرترین حالت برای افزایش یادگیری واژگان بوده است. در تحقیق صورت‌گرفته توسط این نویسندگان، تنها سه حالت از برابرنهاده بررسی شد؛ در حالی‌که استفاده از حالات دیگر برابرنهاده به نتایج دیگری منجر شد. این تحقیق در لابراتواری انجام شده بود که مشابه محیط کلاس درس آزمودنی‌ها نبود و این نیز می‌تواند در یافته‌های به‌دست آمده تأثیرگذار بوده باشد.

پژوهش‌های پیشین تأثیرات استفاده از برابرنهاده را بر یادگیری واژگان زبان دوم مورد مطالعه قرار داده‌اند. همچنین، بیشتر پژوهش‌های پیشین، نقش عوامل دیگری همچون تکرار واژگان هدف در متن (Rott, 2007؛ Peters, 2014) و افزایش یادآوری واژگان[۴۰] (Goossens et al., 2014؛ Rott, 2007؛ Nowzan and Baryaji, 2013) بررسی کرده‌اند؛ با این حال، نقش اقداماتی[۴۱] چون همراهی برابرنهاده با استنباط و بازیابی معنی واژگان، به‌ندرت مورد مطالعه قرار گرفته است (Huang and Lin, 2014). در نتیجه، پژوهش کنونی با هدف از بین بردن این مشکل در پیشینهٔ تحقیق، سه عامل استنباط- بازیابی- و برابرنهاده را ادغام کرده و تأثیر این عوامل را بر یادسپاری واژگان مورد بررسی قرار داده است.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

۳. روش‌شناسی پژوهش

۱-۳. آزمودنی‌ها

در این پژوهش، ۱٤۰ دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش زبان انگلیسی (۹۸ نفر زن و ٤۲ نفر مرد) از پنج کلاس انتخاب شدند. دلیل انتخاب دانشجویان کارشناسی ارشد زبان انگلیسی در این پژوهش، در دسترس بودن آن‌ها بود. پژوهش در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز انجام شد. سن آزمودنی‌ها ۲۲ تا ٤۰ سال بود (M= 30.5, SD= 4.03). آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در یکی از پنج حالت برابرنهاده قرار داده شدند؛ و در هر یک از این حالت‌ها تعداد برابری از آزمودنی‌ها انتخاب شدند. به عبارتی، تعداد اعضای هر گروه ۲۸ نفر بود.

۲-۳. ابزارها و مواد آموزشی

۱-۲-۳. پیش‌آزمون واژگان

به منظور اطمینان از ناآشنا بودن واژگان هدف برای تمام آزمودنی‌ها، پیش‌آزمون واژگان از ۳۰ آزمودنی گرفته شد؛ این آزمودنی‌ها در پژوهش اصلی شرکت داده نشدند. پیش‌آزمون متشکل از ۲۰ واژه انتخاب شده از بخش خواندن و درک مطلب کتاب ***تافل اینترنتی*** (Sharp, 2010) بود. از آزمودنی‌ها درخواست شد معادل فارسی واژگان را بنویسند. در آخر، پنج واژهٔ ناآشنا برای تمام آزمودنی‌ها به عنوان واژگان هدف پژوهش انتخاب شدند.

۲-۲-۳. متن خواندنی و واژگان هدف

متن خواندنی با عنوان تنظیم حرارت[٤۲]، از کتاب ***تافل اینترنتی*** (*Ibid*) انتخاب شد. خلاف عنوان، واژگان فنی زیادی در این متن وجود نداشت. عواملی همچون سطح دشواری، طولانی-بودن، پیچیدگی نحوی، و محتوای متن از دلایل انتخاب متن ذکرشده بودند. متن خواندنی متشکل از ۷۸٤ واژه، شش پاراگراف، با سهولت خواندن فلش[٤۳] ٤۲/٦ بود که به مناسب بودن متن برای دانشجویان کارشناسی ارشد دلالت داشت (زمانیان و حیدری[٤٤]، ۲۰۱۲). همچنین متن ذکرشده، در اختیار دو استاد آموزش زبان انگلیسی باتجربه- که واحدهای کارشناسی ارشد را تدریس می‌کردند- قرار داده شد و آنان تشخیص دادند که دشواری متن مناسب آزمودنی‌های این پژوهش است. بنابراین، فرض بر این نهاده شد که آزمودنی‌ها با سطح دشواری متن مشکلی

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

نخواهند داشت. پنج واژهٔ هدف، شامل ۳ اسم و ۲ فعل بر اساس نتیجهٔ پیش‌آزمون واژگان انتخاب شدند. واژگان هدف terrestrial[45], endotherms[46], blubber[47], insulation[48], vasodilation[49] بودند. متن خواندنی به شکلی اصلاح شد که هر یک از واژگان هدف بر اساس حالت برابرنهادهٔ مورد نظر، ۳ یا ٤ مرتبه در متن آورده شوند. درنتیجه، متن خواندنی از نظر طول، تعداد دفعات حضور واژگان هدف و تعداد پاراگراف ها، در حالات مختلف برابرنهاده تفاوت جزئی داشت. هر یک از واژگان تنها یک مرتبه در هر پاراگراف ذکر شده بود. هر پاراگراف در یک صفحهٔ جداگانه قرار داده شد و از آزمودنی‌ها درخواست شد پس از خواندن هر صفحه آن را بر روی زمین بگذارند و دیگر به آن مراجعه ننمایند تا از عدم مشاهده برابرنهاده در حالت استنباط یا بازیابی اطمینان حاصل شود.

۳-۲-۳. حالات برابرنهاده

واژگان هدف در متن پررنگ شدند و پنج حالت مختلف برابرنهاده به زبان اول (فارسی) در متن قید شد. هدف پژوهش این بود که آیا این حالات اثر متفاوتی بر یادسپاری واژگان انگلیسی خواهند داشت یا خیر. در حالت استنباط- برابرنهاده-برابرنهاده، هر واژه هدف ۳ مرتبه در متن ذکر شد. انتظار می‌رفت آزمودنی‌ها معانی واژگان هدف را (بر اساس واژگان پشتیبان در متن) در اولین مرتبه از متن استنباط کنند؛ پس از آن، برای واژگان هدف در دومین و سومین مرتبه در حاشیهٔ متن برابرنهاده قرار داده شد. در حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده، هر یک از واژگان هدف ۳ مرتبه در متن ذکر شدند و برای مرتبهٔ اول و سوم حضور واژگان در متن، برابرنهاده قرار داده شد؛ اما در دومین مرتبه، انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها معنی واژگان را (بر اساس برابرنهاده‌های مشاهده‌شده در مرتبهٔ اول) به یاد بیاورند. در حالت استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده، هر یک از واژگان هدف چهار مرتبه در متن ذکر شد؛ انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها در اولین مرتبهٔ مشاهدهٔ واژگان، معانی را بر اساس متن استنباط کنند. پس از آن معانی واژگان در دومین مرتبه به شکل برابرنهاده ارائه شد؛ و در سومین مرتبه، دگربار انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها معانی واژگان را (بر اساس برابرنهاده مشاهده شده در مرتبه دوم) به یاد بیاورند. در آخرین مرتبه، معانی به شکل برابرنهاده ارائه شد. در حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی، هر یک از واژگان هدف ٤ مرتبه در متن خواندنی ذکر شدند. در اولین مرتبه

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

برای آن‌ها برابرنهاده آورده شد؛ سپس انتظار می‌رفت آزمودنی‌ها معنی واژگان را در دومین مرتبه به یاد آورند. در سومین مرتبه نیز برابرنهاده قرار داده شد؛ و در آخرین مرتبه انتظار می‌رفت که آزمودنی‌ها معانی واژگان را به یاد آورند (نک: پیوست). در حالت تمام برابرنهاده، هر کدام از واژگان هدف ۳ بار در متن نشان داده شدند و برای تمام دفعات حضور واژگان در متن، برابرنهاده آورده شد؛ درنتیجه به استنباط یا بازیابی معنی واژگان هدف از جانب آزمودنی‌ها نیاز نبود.

۳-۲-۴. آزمون درک مطلب چهارگزینه‌ای

پس از مطالعهٔ متن خواندنی، بی‌درنگ از آزمودنی‌ها درخواست شد تا به یک آزمون درک مطلب پاسخ دهند. پرسش‌ها برگرفته از آزمون درک مطلب متن اصلی، در کتاب تافل اینترنتی (Sharp, 2010) بودند.

۳-۲-۵. پس‌آزمون واژگان

پس‌آزمون واژگان از یک آزمون یادسپاری صورت و یک آزمون یادسپاری معنی تشکیل شده بود. مطابق با پژوهش هوانگ و لین (2014)، در آزمون یادسپاری صورت از آزمودنی‌ها خواسته شد که معنی انگلیسی واژگان فارسی را بنویسند و در آزمون یادسپاری معنی از آنان خواسته شده بود تا واژگان انگلیسی را به معادل فارسی آن‌ها ترجمه کنند. هر آزمون از ۱۰ گزینه متشکل از پنج واژهٔ هدف و پنج واژهٔ انحرافی بود که به صورت درهم نوشته شده بودند. در فرایند نمره‌دهی، به واژگان انحرافی نمره‌ای تعلق نگرفت. هر پاسخ صحیح ۱ نمره داشت و برای پاسخ‌های نادرست نمره‌ای در نظر گرفته نشد.

۳-۳. جمع آوری داده‌ها

جمع‌آوری داده‌ها در سه جلسه انجام شد. در جلسهٔ اول، پیش‌آزمون واژگان از آزمودنی‌ها گرفته شد؛ در جلسهٔ دوم، آزمودنی‌ها متن خواندنی را مطالعه کردند و به آزمون درک مطلب پاسخ دادند؛ و در جلسهٔ سوم، بدون اطلاع قبلی از آنان درخواست شد تا به دو آزمون یادسپاری واژگان پاسخ دهند. پیش از آغاز پژوهش، متن خواندنی به شکلی اصلاح شد تا

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

اطمینان حاصل شود آزمودنی‌ها در زمان استنباط یا بازیابی واژگان، برابرنهاده‌های قرار داده-شده را نخواهند دید. یک واژهٔ هدف تنها یک مرتبه در هر پاراگراف ذکر شده بود و پس از خواندن هر پاراگراف، آزمودنی‌ها اجازه نداشتند به پاراگراف مطالعه‌شده پیشین مراجعه کنند. حالت‌های مختلف برابرنهاده پیش از انجام پژوهش تعیین شدند و متن خواندنی بر اساس پنج حالت مختلف برابرنهاده اصلاح شد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در یکی از پنج حالت مختلف برابرنهاده قرار گرفتند. از هر گروه خواسته شد تا متن حاوی واژگان هدف را که بر اساس یک حالت از پنج حالت برابرنهاده طراحی شده بود، بخواند. از آزمودنی‌ها خواسته شد متن را به منظور درک مطلب آن بخوانند. پس از مطالعه، آنان به یک آزمون درک مطلب چهار-گزینه‌ای پاسخ دادند و دو هفته پس از آن به دو پس آزمون واژگان پاسخ دادند. جلسهٔ آموزشی در مدت زمان ۳۰ دقیقه به انجام رسید.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

تمام نمرات در نرم‌افزار اس پی اس اس[۵۰]، نسخهٔ ۲۱ ثبت شدند. برای پاسخ به سؤال پژوهش، از تحلیل واریانس چند متغیری یک‌طرفه[۵۱] و آزمون‌های تعقیبی شفی[۵۲] استفاده شد. جدول ۱ آمار توصیفی پنج گروه را در پس‌آزمون‌های یادسپاری صورت و معنی نشان می‌دهد. همان گونه که در جدول ۱ نشان داده شده است، پنج گروه با حالات مختلف برابرنهاده وجود داشت (تعداد اعضای هر گروه ۲۸ نفر بود).

جدول ۱. آمار توصیفی پنج حالت برابرنهاده

Table 1. Descriptive Statistics of Five Glossing Conditions

پس آزمون	حالات برابرنهاده	M	SD	N
آزمون یادسپاری صورت	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۲/۳۲	۱/۰۵٦	۲۸
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۲/۲۱	۱/٤٤۹	۲۸
	استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۲/٤٦	۰/۸۸۱	۲۸
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	۳/۳٦	۱/۲۸۳	۲۸
	تمام برابرنهاده	۲/۳۹	۱/۱۳۳	۲۸
	جمع	۲/۵۵	۱/۲۳۱	۱٤۰

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

پس آزمون	حالات برابرنهاده	M	SD	N
آزمون یادسپاری معنی	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۲/٤٦	۱/۰۷۱	۲۸
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۲/۸٦	۱/۲۹۷	۲۸
	استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۲/۸۹	/۹٥٦	۲۸
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	۳/٥۷	۱/۱۳٦	۲۸
	تمام برابرنهاده	۲/٥۰	۱/۲۰۲	۲۸
	جمع	۲/۸٦	۱/۱۹۱	۱٤۰

در آزمون یادسپاری صورت، کمترین میانگین به گروه برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده (*M*=2.21,*SD*=1.449)، تعلق داشت درحالی‌که گروه برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بیشترین میانگین نمرات را به‌دست آورد (*M* = 3.36, *SD* = 1.283). میانگین کلی نمرات آزمون یادسپاری صورت برای تمام حالات 2.55، و انحراف معیار مربوطه 1.231 بود. در آزمون یادسپاری معنی، گروه استنباط-برابرنهاده- برابرنهاده کمترین نمرهٔ میانگین را به‌دست آورد (*M* = 2.46, *SD* = 1.071)؛ درحالی‌که گروه برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بیشترین نمرهٔ میانگین را کسب کرد (*M* = 3.57, *SD* = 1.136). میانگین نمرهٔ کلی برای آزمون یادسپاری معنی 2.86، و انحراف معیار کلی 1.191 بود. تحلیل واریانس چندمتغیری یک طرفه با هدف بررسی تأثیر حالات مختلف برابرنهاده بر یادسپاری واژگان انجام شد. متغیرهای وابسته، نمرات آزمودنی‌ها در آزمون‌های یادسپاری صورت و معنی، و متغیر مستقل حالات برابرنهاده در نظر گرفته شد. جدول ۲ نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری آزمون‌های یادسپاری صورت و معنی را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۲: آزمون‌های واریانس چند متغیری
Table 2. Results of MANOVA

منبع	متغیر وابسته	SS	مرتبه آزادی	MS	F	سطح معناداری
حالات برابرنهاده	آزمون یادسپاری صورت	۲۳/۷٥۷	٤	٥/۹۳۹	٤/۲۹۰	۰/۰۰
	آزمون یادسپاری معنی	۲۲/۲۱٤	٤	٥/٥٥٤	٤/۲۸٦	۰/۰۰
خطا	آزمون یادسپاری صورت	۱۸٦/۸۹۳	۱۳٥	۱/۳۸٤		
	آزمون یادسپاری معنی	۱۷٤/۹۲۹	۱۳٥	۱/۲۹٦		
کل	آزمون یادسپاری صورت	۱۱۲۱	۱٤۰			
	آزمون یادسپاری معنی	۱۳٤۰	۱٤۰			

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]
[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

جدول ۲ نشان می‌دهد که برای آزمون یادسپاری صورت، $F\ (4,135) = 4.290,\ p < .05$ و برای آزمون یادسپاری معنی، $F\ (4,135) = 4.286,\ p < .05$ بود. از آن‌جایی که سطح معناداری کمتر از 05. بود، می‌توان نتیجه گرفت که یافته‌های هر دو آزمون یادسپاری معنی و صورت معنادار بودند؛ درنتیجه، حالات برابرنهاده تأثیر معناداری بر یادسپاری واژگان داشتند. آزمون تعقیبی شفی برای تعیین تفاوت‌های معنادار به کار رفت. جدول ۳ یافته‌های آزمون تعقیبی شفی را برای آزمون‌های واژگان در حالات مختلف برابرنهاده نشان می‌دهد.

جدول ۳: یافته‌های آزمون تعقیبی شفی بر اساس حالات مختلف برابرنهاده

Table 3. Results of Post-hoc Scheffe Tests

متغیر وابسته	حالات برابرنهاده	حالات برابرنهاده	تفاوت میانگین	سطح معناداری
آزمون یادسپاری صورت	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۰/۱۱	۰/۹۹۸
		استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	-۰/۱٤	/۹۹۵
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	-۱/۰٤	۰/۰۳۳
		تمام برابرنهاده	-/۰۷	۱/۰۰
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	-۰/۱۱	۰/۹۹۸
		استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	-۰/۲۵	۰/۹۵۹
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	-۱/۱٤	۰/۰۱۳
		تمام برابرنهاده	-۰/۱۸	۰/۹۸۸
	استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۰/۱٤	۰/۹۹۵
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۰/۲۵	۰/۹۵۹
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	-۰/۸۹	۰/۰۹٦
		تمام برابرنهاده	۰/۰۷	۱/۰۰
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۱/۰٤	۰/۰۳۳
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۱/۱٤	۰/۰۱۳
		استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۰/۸۹	۰/۰۹٦
		تمام برابرنهاده	۰/۹٦	۰/۰۵۷
آزمون یادسپاری معنی	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	-۰/۳۹	۰/۷۹٦
		استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	-۰/٤۳	۰/۷۳۹
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	-۱/۱۱	۰/۰۱۳

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

جدول ۴: یافته‌های آزمون تعقیبی شفی بر اساس حالات مختلف برابرنهاده

Table3. Results of Post-hoc Scheffe Tests

متغیر وابسته	حالات برابرنهاده	حالات برابرنهاده	تفاوت میانگین	سطح معناداری
		تمام برابرنهاده	-۰/۰٤	۱/۰۰
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۰/۳۹	۰/۷۹٦
		استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	-۰/۰٤	۱/۰۰
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	-۰/۷۱	۰/۲٤٥
		تمام برابرنهاده	۰/۳٦	۰/۸٤۷
	استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۰/٤۳	۰/۷۳۹
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۰/۰٤	۱/۰۰
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	-۰/٦۸	۰/۲۹٥
		تمام برابرنهاده	۰/۳۹	۰/۷۹٦
	برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی	استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده	۱/۱۱	۰/۰۱۳
		برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۰/۷۱	۰/۲٤٥
		استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده	۰/٦۸	۰/۲۹٥
		تمام برابرنهاده	۱/۰۷	۰/۰۱۸

همان گونه که جدول ٤ نشان می‌دهد، در آزمون یادسپاری صورت، عملکرد حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بهتر از حالت استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده بود (MD = 1.04, p < .05). همچنین، حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بهتر از حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده بود (MD = 1.14, p < .05). در آزمون یادسپاری معنی، حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بهتر از حالت استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده (MD = 1.11, p < . 05) و تمام برابرنهاده (MD = 1.07, p < .05) بود.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

۵. بحث

یافته‌های تحقیق نشان داد که تمام حالت‌های به‌کار رفته در این تحقیق در یادسپاری واژگان هدف مؤثر واقع شدند. تمامی حالات ۲ یا ۳ برابرنهاده داشتند. کارآمد بودن آن‌ها می‌تواند گفتهٔ رات (2007) را تأیید کند که تکرار بیش از یک مرتبه برابرنهاده می‌تواند توجه آزمودنی‌ها را تا حد زیادی به واژگان هدف معطوف کند و فرصت‌های مکرری را برای توجه خاص آنان به واژهٔ برابرنهاده‌شده ایجاد کند و باعث شود آزمودنی‌ها واژگان هدف را از متن کلی متمایز کنند و نیز معنی واژگان هدف را در حافظهٔ فعال خود تمرین کنند.

در آزمون یادسپاری صورت، حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بیش از دیگر حالات به یادسپاری واژگان منجر شده است و حالات استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده؛ تمام برابرنهاده؛ استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده؛ و برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده به ترتیب بعد از آن قرار داشتند (نک: جدول ۳).

بر اساس یافته‌های آزمون یادسپاری معنی، از بین پنج حالت، حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بیش از دیگر حالات به یادسپاری واژگان انجامید و حالات استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده، برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده، تمام برابرنهاده، و استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده به ترتیب پس از آن قرار گرفتند (نک: جدول ۳). نتایج همچنین نشان داد که حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی بهترین حالت آموزش در هر دو آزمون یادسپاری صورت و معنی بوده است. حالت برابرنهاده بر اساس آزمون تعقیبی شفی (نک: جدول ۳)، تفاوت معناداری با کم تأثیرترین حالت آموزشی در هر دو آزمون یادسپاری صورت و معنی داشته است. حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده و حالت استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده به ترتیب کم‌تأثیرترین حالات برابرنهاده در آزمون‌های پادسپاری صورت و معنی بودند. درنتیجه، فرضیهٔ صفر در نظر گرفته شده در خصوص عدم وجود تفاوت معنادار حالات مختلف برابرنهاده بر یادسپاری واژگان *زبان‌آموزان* رد شد.

این یافته‌ها ادعای گوسنز و همکاران (2014) را تأیید می‌کند که بازیابی می‌تواند نقش مؤثری در افزایش یادگیری واژگان داشته باشد. به این صورت که ارتباط بین صورت و معنی را تقویت می‌کند (Nation, 2001)؛ ثبت واژگان را در ذهن سرعت می‌بخشد (Rott, 2007)؛ و سرعت فراموشی واژگان را کاهش می‌دهد (Wheeler et al., 2003). نیشن (2001) ادعا می-

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

کند در صورتی‌که ارتباط میان صورت و معنی در اول ایجاد نشود (مانند ارائهٔ برابرنهاده)، نقشهٔ ذهنی[۵۳] ایجادشده (در اثر رویارویی با واژهٔ هدف) مبهم و غیر شفاف خواهد بود. فرصت-های بازیابی معنای واژگان در حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی می‌تواند علت مؤثرتربودن این حالت در مقایسه با دیگر حالات تعریف‌شده باشد؛ زیرا فرصت‌های مکرر برای بازیابی به یادگیری تصادفی واژگان منجر می‌شود (Karpicke and Roediger, 2008).

نتایج این تحقیق خلاف ادعای رات (2007) است که بازیابی واژه پس از برابرنهاده به ارتباط صورت-معنی بیشتر نمی‌انجامد؛ زیرا ممکن است آزمودنی‌ها تنها بر درک معنی کلی متن تمرکز داشته و به بررسی واژگان نپردازند؛ در این تحقیق از آنجایی‌که آزمودنی‌ها شانس بازگشت به برابرنهاده را نداشتند، بر واژگان پررنگ‌شده (در جایگاه بازیابی) بسیار تمرکز می-کردند و مواجه‌شدن با برابرنهاده در دو نوبت به یادسپاری بهتر واژگان منجر شد.

علاوه بر این، تفاوت معنادار حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی با حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده در آزمون یادسپاری صورت و تفاوت معنادار آن با حالت استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده در آزمون یادسپاری معنی می‌تواند ناشی از بررسی افزوده واژگان هدف باشد (Rott, 2007)؛ درنتیجه می‌توان این حالت برابرنهاده را مؤثرترین حالت برابرنهاده در آموزش واژگان زبان در مقایسه با دیگر حالات به‌کار رفته معرفی کرد.

حالت استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده دومین حالت کارآمد در هر دو آزمون یادسپاری صورت و معنی واژگان بود. یادسپاری واژگان در این حالت شاید به فرایندهای جست‌وجو و ارزیابی در استنباط اولیه ارتباط داشته باشد که بار ذهنی[۵۴] زیادی را به ادعای لافر و هالستین (2001) ایجاد می‌کند. به گفتهٔ هوانگ و لین (2014) استنباط و بازیابی ویژگی-های مشابهی (مثال: ایجاد درگیری ذهنی) دارند و به همین دلیل نتایج نسبتاً مشابهی در دو حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی و استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده به-دست آمده است.

در بازیابی و استنباط، آزمودنی‌ها برای ارزیابی معنی احتمالی واژه به متن وابسته هستند (Huang and Lin, 2014). مهم‌ترین تفاوت بین این دو اصطلاح آن است که بازیابی معنی واژه پس از مشاهدهٔ برابرنهاده انجام می‌شود و به احتمال بیشتری به پاسخ صحیح می‌انجامد؛ درحالی که در استنباط، آزمودنی‌ها بر اساس منابع اطلاعاتی متنی به جست‌وجوی معنی

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

واژگان می‌پردازند و لذا با احتمال خطا و اشتباه مواجه‌اند. این مسئله نشان می‌دهد که چرا حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی در این تحقیق به یادسپاری بهتری نسبت به حالت استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده انجامیده است.

یافته‌های پژوهش حاضر، ادعای رات (2007) را که افزایشِ دیدن واژگان به تنهایی نمی‌تواند به افزایش پردازش واژگان و یادگیری آن‌ها بینجامد، نیز تأیید کند. ممکن است آزمودنی‌ها در حالت استنباط-برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده به دلیل در اختیار نداشتن اطلاعات قبلی در رابطه با موضوع متن خواندنی و یا حتی به دلیل عدم آگاهی از هدف پژوهش که یادگیری واژگان بوده است، از اولین راهنمای متنی فراهم‌شده در اولین مرتبه رویارویی با واژگان چشم‌پوشی کرده باشند (Zaid, 2009). به دلیل نشان دادن نتایج مؤثر در یادگیری واژگان در دو آزمون یادسپاری صورت و معنی، این حالت برابرنهاده را می‌توان برای آموزش واژگان پیشنهاد کرد.

حالت تمام برابرنهاده سومین حالت مؤثر در یادسپاری معنی واژگان و چهارمین حالت در یادسپاری صورت واژگان بود. این حالت تفاوت آماری معناداری با کارآمدترین حالت برابرنهاده (برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی) در یادسپاری صورت واژگان نداشت؛ اما در آزمون یادسپاری معنی واژگان از نظر آماری تفاوت این دو گروه معنادار بود. بر اساس ادعای رات (2007)، شاید تکرار برابرنهاده‌ها به تنهایی الزاماً به پردازش معنی قرار گرفته در حاشیه نینجامد؛ بلکه باعث افزایش توجه به واژهٔ هدف موجود در متن شود. همچنین بر اساس اظهارات هوانگ و لین (2014)، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این حالت برابرنهاده به دلیل عدم استفاده از دو فرایند استنباط و بازیابی، در مقایسه با دیگر حالات برابرنهاده به یادگیری مطلوب واژگان منجر نشده است.

بر اساس آزمون یادسپاری صورت، حالت استنباط-برابرنهاده-برابرنهاده چهارمین حالت مؤثر، و بر اساس آزمون یادسپاری معنی، آخرین حالت مؤثر در یادگیری واژگان هدف بوده است. این حالت در هر دو آزمون یادسپاری صورت و معنی تفاوت معناداری با کارآمدترین حالت برابرنهاده، یعنی برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی داشت. این تفاوت می‌تواند ناشی از مشاهدهٔ کمتر واژگان نسبت به حالاتی با چهار مرتبهٔ تکرار واژگان باشد. بر اساس گفتهٔ هالستین (1992)، وقتی استنباط‌های نادرست شکل می‌گیرند، *زبان‌آموزان* باید از یادگیری آن‌ها

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

سرباز زنند؛ با این حال همهٔ استنباط‌های غلط به راحتی اصلاح نمی‌شوند. آن‌ها ممکن است به صورت ناقص تصحیح شوند، با برابرنهادهٔ درست اشتباه گرفته شوند، یا در ذهن ثبت شوند؛ بنابراین اگرچه استنباط می‌تواند درگیری ذهنی زیادی را ایجاد کند، ماهیت پر از شک و تردید آن ممکن است باعث کاهش تأثیرگذاری آن در ارتباط صورت-معنی اولیه شود. همچنین استنباط با اشکالاتی همراه است؛ همهٔ متن‌ها قابلیت استنباط یکسانی ندارند (Laufer, 1997). آزمودنی‌ها ممکن است بیشتر بر ارتباط میان متن و معنی تمرکز کنند و کمتر به ارتباط میان صورت و معنی واژگان بپردازند (Mondria, 2003).. وقتی استنباط درست باشد، ممکن است آزمودنی‌ها چنین گمان کنند که معنی واژه را از پیش می‌دانسته‌اند و درنتیجه زمان کمتری را برای ثبت آن واژه در ذهن اختصاص دهند یا تنها تلاش کنند معنی واژه را به یاد آورند؛ زیرا به درک آن‌ها از درک معنی کلی متن کمک می‌کند (Hulstijn et al., 1996).

حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده کم‌تأثیرترین حالت برابرنهاده در مقایسه با دیگر حالات تعریف‌شده در آزمون یادسپاری صورت و سومین حالت در آزمون یادسپاری معنی بود. در آزمون یادسپاری صورت تفاوت معناداری با بهترین حالت یعنی برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده-بازیابی داشت؛ اما در آزمون یادسپاریِ معنی تفاوت این دو حالت از نظر آماری معنادار نبود. دلیل این اتفاق می‌تواند جلب توجه کمتر واژگان هدف در این موقعیت در مقایسه با حالت‌هایی باشد که در آن‌ها واژگان هدف چهار مرتبه تکرار می‌شدند (Rott, 2007). خلاف پژوهش هوانگ و لین (2014)، که در آن عملکرد آزمودنی‌ها در حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده بهتر از حالت تمام برابرنهاده بود، توجه آزمودنی‌های پژوهش حاضر، بیشتر به واژگان همراه با برابرنهاده بود و کمتر به فعال کردن عملکرد بازیابی در حافظه‌شان متکی بودند.

۶. نتیجه‌گیری

پژوهش‌های اندکی تأثیر ادغام برابرنهاده با استنباط و بازیابی را به عنوان مدل‌هایی از حالت-های برابرنهاده، در یادگیری زبان دوم، بررسی کرده‌اند. پژوهش کنونی با مقایسهٔ پنج حالت برابرنهاده و بررسی تأثیر آن‌ها بر یادسپاری واژگان زبان دوم تمرکز داشت. نتایج پژوهش نشان داد که حالت برابرنهاده-بازیابی-برابرنهاده- بازیابی مؤثرترین حالت در مقایسه با چهار

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

حالت دیگر برای یادسپاری صورت و معنی واژگان بوده است.

پژوهش‌های پیشین بیشتر بر مقایسهٔ به‌کارگیری برابرنهاده در زبان اول[۵۵] و زبان دوم[۵۶] (Rott, 2005) نقش افزایش تکرار واژگان همراه با برابرنهاده در متن و تأثیر آن بر یادگیری واژگان(Rott, 2007)، تفاوت میان برابرنهادهٔ متنی[۵۷] و برابرنهادهٔ تصویری[۵۸] (Yanguas, 2009) یا مقایسهٔ متون همراه با برابرنهاده با متون بدون برابرنهاده (چنگ و گود، ۲۰۰۹) تمرکز داشته‌اند. با این حال، تأثیر همراه کردن واژگان با برابرنهاده بر یادسپاری معنی واژگان به ندرت بررسی شده است. در پژوهش حاضر سعی بر این است که این شکاف در ادبیات تحقیق از میان برداشته شود. این پژوهش، اطلاعات مورد نیاز بیشتری دربارهٔ تأثیر به کارگیری حالات مختلف برابرنهاده بر یادسپاری واژگان را به تاریخچهٔ ادبی اضافه کرده است.

پژوهش حاضر در به‌کارگیری ترکیب مناسب سه عامل استنباط- برابرنهاده- بازیابی به مؤلفان کتب آموزشی با هدف تسهیل یادگیری واژگان کمک می‌کند. این تحقیق نشان داد که به‌کارگیری حالات مختلف برابرنهاده به یادسپاری واژگان کمک می‌کند. یافته‌های این پژوهش می‌تواند در اتخاذ تصمیم مناسب در به کارگیری برابرنهاده به شکل‌های مختلف برای کمک به یادگیری واژگان کمک کند. همچنین آموزگاران زبان می‌توانند از بهترین حالت برابرنهادهٔ معرفی‌شده برای آموزش واژگان استفاده کنند. تمام حالات برابرنهادهٔ معرفی شده تأثیر کارآمدی بر یادگیری واژگان زبان دوم داشتند، لازم است استفاده از چنین حالات برابرنهاده با هدف یادگیری واژگان، مورد تشویق قرار گیرد. این بدین معنی است که جلب توجه *زبان‌آموزان* به اهداف آموزشی به خصوص هم‌زمان با خواندن متون می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکرد یادگیری آن‌ها داشته باشد.

پژوهش حاضر محدودیت‌هایی نیز دارد. آزمودنی‌های این پژوهش دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش زبان انگلیسی بودند و از دانشگاهی انتخاب شدند که تمام آموزش‌ها به زبان انگلیسی ارائه می‌شد؛ بنابراین، به‌کارگیری یافته‌های پژوهش کنونی را برای *زبان‌آموزان* دیگر با سطح زبانی متفاوت، نمی‌توان با اطمینان تأیید کرد. همچنین احتمال دارد سطح دشواری استنباط واژگان مختلف به‌کارگرفته‌شده در این پژوهش متفاوت بوده باشد؛ درنتیجه ارائهٔ این واژگان در متنی دیگر یا انجام پژوهشی مشابه با واژگان هدف دیگر ممکن است به یافته‌های متفاوتی بینجامد. علاوه‌بر این، از آنجایی که تنها پنج واژهٔ هدف در این پژوهش بررسی شده‌اند،

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

انتخاب متنی دیگر با گنجایش واژگانی متفاوت ممکن است به نتایج متفاوتی منجر شود. پژوهش‌های بیشتری را می‌توان به منظور بررسی تأثیر حالات برابرنهاده بر آزمودنی‌هایی با رشتهٔ آموزشی غیر زبانی در سطوح عالی آموزشی انجام داد..همچنین پژوهش حاضر تنها به مطالعهٔ واژگانی می‌پردازد که ۳ یا ٤ مرتبه در متن به کار رفته باشند. پژوهش‌های دیگر می-توانند به منظور اطمینان از کارآمد بودن حالت‌های شرح معانی در یادگیری واژگان، واژگانی را بررسی کنندکه کمتر یا بیشتر از ۳ یا ٤ مرتبه در متن ذکر شده‌اند.

۷. پی نوشت‌ها

1. glossing conditions
2. inference
3. retrieval
4. vocabulary retention
5. EFL
6. incidental vocabulary learning
7. by-product
8. conscious decision
9. definitions
10. interpretations
11. explanations
12. translations
13. Laufer and Hulstijn
14. Involvement Load Hypothesis
15. search
16. evaluation
17. mental effort
18. intentionally
19. Richards and Schmidt
20. memorizing
21. enhancing word occurrences
22. semantic clues
23. appositives
24. dictionary access
25. text reconstruction
26. recall
27. randomly
28. productive
29. receptive

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

30. combined treatment
31. single words
32. collocations
33. form recall
34. Flemish University
35. Goossens, Camp, Verkoeijen, and Tabbers
36. restudy
37. inference-gloss-gloss
38. gloss-retrieval- gloss
39. full glossing
40. promoting vocabulary recall
41. interventions
42. Thermoregulation
43. Flesch Reading Ease
44. Zamanian and Heydari

٤٥. زمینی، خاکی

٤٦. جانوران خونگرم

٤٧. چربی پستانداران دریایی

٤٨. عایق کردن

٤٩. گشاد شدن عروق

50. SPSS
51. one-way MANOVA
52. post-hoc Scheffe
53. mental mapping
54. mental load
55. L1
56. L2
57. textual gloss
58. pictorial gloss

8. References

- Ahmad, J. (2011). "Intentional versus incidental vocabulary learning". *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*. no. 3(5). Pp. 67-75.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

- Cheng, Y. H. and R. L. Good (2009). "L1 glosses: effects on EFL learner's reading comprehension and vocabulary retention". *Reading in a Foreign Language*. No. 21(2). Pp. 119-142.
- Davis, J. (1989). "Facilitating effects of marginal glosses on foreign language reading". *The Modern Language Journal*. No. 73(1). Pp. 41-48.
- Eckerth, J. and P. Tavakoli (2012). "The effect of word exposure frequency and elaboration of word processing on incidental L2 vocabulary acquisition through reading". *Language Teaching Research*. No. 16(2). Pp. 227-252.
- Farvardin, M. T. and R. Biria (2011). "Textual glosses, text types, and reading comprehension". *Theory and Practice in Language Studies*. No. 1. Pp. 1404-1415.
- Goossens, N. et al.(2014). "The effect of retrieval practice in primary school vocabulary learning". *Applied Cognitive Psychology*. No. 28(1). Pp. 135-142.
- Hashemian, M. and B. Fadaei (2012). "The effect of lexical glossing on Persian L2 learner's reading and listening". *Social and Behavioral Sciences*. No. 70. Pp. 490-500.
- Huang, L. I. and C. C. Lin (2014). "Three approaches to glossing and their effects on vocabulary Learning". *System*. No. 44. Pp. 127-136.
- Hulstijn, J. H. (1992). "Retention of inferred and given word meanings: experiments in incidental vocabulary Learning". eds. P. J. L. Arnaud and H. Bejoint. *Vocabulary and Applied Linguistics* (Pp. 113-125). London: Macmillan.
- ----------, M. Hollander and T. Greidanus (1996). "Incidental Vocabulary Learning by Advanced Foreign Language Students: The Influence of Marginal Glosses, Dictionary use, and Reoccurrence of Unknown Words". *The Modern Language Journal*. No. 80(3). Pp. 327-339.
- Jacobs, G. M.; P. Dufon and F. C. Hong (1994). "L1 and L2 vocabulary glosses in L2 reading passages: their effectiveness for increasing comprehension and vocabulary knowledge". *Journal of Research in Reading*. No. 17(1). Pp. 19-28.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

- Karpicke, J. D. and H. L. Roediger (2008). "The critical importance of retrieval for learning". *Science*. No. 319. Pp. 966-968.
- Ko, M. H. (2012). "Glossing and second language vocabulary learning". *TESOL Quarterly*. No. 46(1). Pp. 56-79.
- Laufer, B. (1997). "The lexical plight in second language reading: words you don't know, words you think you know, and words you can't Guess". Eds.J. Coady and T. Huckin.*Second Language Vocabulary Acquisition: A Rationale for Pedagogy* (Pp. 20-34). Cambridge: Cambridge University Press.
- Laufer, B. and J. H. Hulstijn (2001). "Incidental vocabulary acquisition in a second language: the construct of task-induced involvement". *Applied Linguistics*. No. 22. Pp. 1-26.
- Mondria, J. A. (2003). "The effects of inferring, verifying and memorizing on the retention of L2 word meaning: an experimental comparison of the meaning-inferred method and the meaning-given method". *Studies in Second Language Acquisition*. No. 25. Pp.473-499.
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Nowzan, S. Z. and T. Baryaji (2013). "The impact of retrieval task on learning vocabulary of iranian EFL learners. *Journal of Advances in English Language Teaching*. No. 1. Pp. 24-30.
- Peters, E. (2014). "The effects of repetition and time of post-test administration on EFL learners' form recall of single words and collocations". *Language Teaching Research*. No. 18(1). Pp. 75-94.
- Richards, J. C. and R. Schmidt (2010). *Longman Dictionary of Language Teaching and Applied Linguistics* (4th ed.). London: Pearson Educational Limited.
- Rott, S. (2005). "Processing glosses: a qualitative exploration of how form-meaning connections are established and strengthened". *Reading in a Foreign Language*. No.17(2). Pp. 95-124.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

- ---------- (2007). "The effect of frequency of input-enhancements on word learning and text comprehension". *Language Learning*. No. 57(2). Pp. 165-199.
- Rott, S.; J. Williams and R. Cameron (2002). "The effect of multiple-choice L1 glosses and input-output cycles on lexical acquisition and retention". *Language Teaching Research.* No. 6(3). Pp. 183-222.
- Sharp, P. J. (2010). *TOEFL iBT*. New York: Barron's Educational Series, Inc.
- Watanabe, Y. (1997). "Input, intake, and retention: effects of increased processing on incidental learning of foreign language vocabulary". *Studies in Second Language Acquisition*. No.19. Pp. 287-307.
- Wheeler, M. A.; M. Ewers and J. F. Buonanno (2003). "Different rates of forgetting following study versus test trials". *Memory.* No. 11. Pp. 571-580.
- Yali, G. (2010). "L2 vocabulary acquisition through reading incidental learning and intentional learning"*Chinese Journal of Applied Linguistics.* No. 33(1). Pp. 74-93.
- Yanguas, I. (2009). "Multimedia glosses and their effect on l2 Text comprehension and vocabulary learning". *Language Learning and Technology*. No. 13(2). Pp. 48-67.
- Zaid, M. A. (2009). "A Comparison of Inferencing and meaning guessing of new lexicon in context versus non-context vocabulary presentation". *The Reading Matrix*. No. 9(1). Pp. 56-66.
- Zamanian, M. and P. Heydari (2012). "Readability of texts: state of the art". *Theory and Practice in Language Studies*. No. 2(1). Pp. 43-53.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

۹. پیوست

متن خواندنی در حالت برابرنهاده-بازیابی- برابرنهاده-بازیابی:

Thermoregulation

Mammals and birds generally maintain body temperature within a narrow range (36-38°C for most birds) that is usually considerably warmer than the environment. Because heat always flows from a warm object to cooler surroundings, birds and mammals must counteract the constant heat loss. This maintenance of warm body temperature depends on several key adaptations. The most basic mechanism is the high metabolic rate of endothermy itself. **Endothrms** can produce large amounts of metabolic heat that replace the flow of heat to the environment, they can vary heat production to much changing rates of heat loss. Heat production is increased by such muscles activity as moving or shivering. In some mammals, certain hormones can cause mitochondria to increase their metabolic activity and produce heat instead of ATP (energy that drives certain reactions in cells). This nonshivering thermogenesis (NST) takes place throughout the body, but some mammals like whale and seals use **blubber** for rapid heat production. Through shivering and NST, mammals and birds in cold environments can increase their metabolic heat production by as much as 5 to 10 times above the minimal levels those occur in warm conditions.

جانوران خونگرم

چربی پستانداران دریایی

page 1

Another major thermoregulatory adaptation that evolved in **endotherms** including mammals and birds is **insulation**, which reduces the flow of heat and lowers the energy cost of keeping warm. Most **terrestrial** mammals and birds react to cold by raising their fur or feathers, thereby trapping a thicker layer of air. Humans rely more on a layer of fat just beneath the skin ; goose bumps are a vestige of hair-raising left over from our furry ancestors. **Vasodilation** also regulate heat exchange and may contribute to regional temperature differences within the animal. For example, heat loss from a human is reduced when arms and legs cool to several degrees below the temperature of body core, where most vital organs are located.

عایق کردن

زمینی،خاکی

گشاد شدن رگ ها

Hair loses most of its **insulation** power when wet. Marine mammals have a very thick layer of fat called **blubber** just under the skin. These mammals swim in water colder than their body core temperature, and many spices spend at least part of the year in nearly freezing polar seas.

page 2

The loss of heat to water occurs 50 to 100 times more rapidly than heat loss to air, and the skin temperature of a marine mammal is close to water temperature. Even so, the **blubber insulation** is so effective that they maintain body core temperatures of about 36-38°C with metabolic rates about the same as those of **terrestrial** mammals of similar size when they do **vasodilation**.

چربی پستانداران دریایی

عایق کردن

page 3

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]

Through metabolic heat production, **insulation**, and vascular adjustments, birds and mammals are capable of astonishing feats of thermoregulation. For example, small birds called chickadees, which weight only 20 grams, can remain active and hold body temperature nearly constant at 40°C in environmental temperatures as low as_ 40°C_ as long as they have enough food to supply the large amount of energy necessary for heat production.

Many **endotherms** including mammals and birds live in places where thermoregulation requires cooling off as well as warming. For example, when a marine mammal moves into warm seas, as many whales do when they reproduce, excess metabolic heat is removed by **vasodilation** of numerous blood vessels in the outer layer of the skin. In hot climates or when vigorous exercise adds large amounts of metabolic heat in the body, many **terrestrial** mammals and birds may allow body temperature to rise by several degrees, which enhances heat loss by increasing the temperature gradient between the body and a warm environment.

جانوران خونگرم

گشاد شدن رگ ها

زمینی،خاکی

page 4

Like **vasodilation**, evaporative cooling often plays a key role in dissipating the body heat. If environmental temperature is above body temperature, animals gain heat from the environment as well as from metabolism, and evaporation is the only way to keep body temperature from rising rapidly. Panting is important in birds and many mammals. Some birds have a pouch richly supplied with blood vessels in the floor of the mouth; fluttering the pouch increases evaporation. Pigeons can use evaporative cooling to keep body temperature close to 40°C in air temperature as high as 60°C, as long as they have sufficient water. Many **terrestrial** mammals have sweat glands controlled by the nervous system. Other mechanisms that promote evaporative cooling include spreading saliva on body surfaces, an adaptation of some kangaroos and rodents for combating sever heat stress. Some bats use both saliva and urine to enhance evaporative cooling.

The flippers or tail of **endotherms** such as whales or seals that are marine mammals lack **blubber**, but countercurrent heat exchangers greatly reduce heat loss in these extremities, as they do in the legs of many birds.

page 5

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-03-28]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1396.8.3.5.7]