

دانشگاه فرهنگیان

فصل نامه علمی-ترویجی آموزش پژوهی

سال چهارم، شماره شانزدهم، زمستان ۱۳۹۷

## تأثیر تدریس به روش آزمایشگاهی بر یادگیری مفاهیم زیست‌شناسی و مقایسه بین دانش آموزان دختر و پسر

اعظم غلامی<sup>۱</sup>، محمدرضا قربانی<sup>۲</sup>

دریافت: ۹۷/۱۲/۳

پذیرش: ۹۸/۱/۱۷

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی میزان تأثیر تدریس به روش آزمایشگاهی بر یادگیری مفاهیم زیست‌شناسی است. جامعه آماری، کلیه دانش‌آموزان پسر و دختر پایه هفتم سال تحصیلی ۹۶-۹۵ شهرستان دامغان بود. نمونه آماری شامل ۴ کلاس ۲۸ نفری و به صورت تصادفی از هر گروه پسران و دختران یک کلاس به عنوان گروه آزمایش و کلاس دیگر به عنوان گروه گواه انتخاب شد. روش پژوهش، شبه‌آزمایشی و ابزار پژوهش، آزمون محقق‌ساخته ۱۰ سؤالی بود. روایی صوری و محتوایی سؤالات پژوهش با اعمال نظر دست‌اندرکاران علوم زیستی بررسی شد. طرح پژوهش به صورت پیش‌آزمون-پس‌آزمون بود و برای گروه آزمایش از تدریس به روش آزمایش و برای گروه گواه از تدریس به روش سخنرانی استفاده شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون تحلیل کواریانس انجام شد. نتایج نشان داد دانش‌آموزان گروه آزمایش در مقایسه با گروه به طور معناداری نمره بالاتری کسب کردند و همچنین مشخص شد که پسران نسبت به دختران نمره بالاتری کسب کردند؛ اما تفاوت معنادار نبود و اثر تعاملی وجود نداشت؛ یعنی جنسیت تأثیر زیادی در یادگیری نداشته است.

**کلید واژه‌ها:** آزمایشگاه، یادگیری، زیست‌شناسی، تدریس.

۱. عضو هیئت علمی گروه زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران، نویسنده مسؤول،

Azam.Gholami@gmail.com

۲. دانشجوی مقطع کارشناسی رشته دبیری زیست‌شناسی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

## ۱. مقدمه

بخشی از دانش امروز بشر که حاصل مطالعه و جستجوی او در جهت شناخت جهان مادی و نظام‌ها و قوانین آن است، علوم تجربی نامیده می‌شود. بشر برای کشف و شناخت جهان مادی عمدتاً از ابزارهای حسی خود استفاده می‌کند، به همین دلیل نقش تجربه در این حوزه بسیار اساسی و تکیه بر آن بسیار ضروری است. دانش آموزی که به مدرسه وارد می‌شود از یک سو دارای نیروی خداداد کنجکاوی است؛ نیرویی که هر لحظه او را به یافتن دانشی تازه و پاسخی برای پرسش‌های بی‌شمار می‌کشاند و از سوی دیگر این دانش آموز باید برای زندگی در دنیای فردا که دنیای علم و فناوری است، آماده شود. برای آموزش علوم باید سعی شود که فرایند یادگیری از حالت انفعالی یعنی یادگیری به روش سنتی به حالت یادگیری فعال درآید (نوری و همکاران، ۱۳۹۲).

کارشناسان علوم تجربی معتقدند آموزش علوم تجربی در صورتی مؤثر و کارآمد خواهد بود که دانش‌آموزان از طریق تجربه‌های دست اول، انجام دادن آزمایش و درگیر شدن با پژوهش و حل مسأله، به علم آموزی بپردازند. به کارگیری شیوه‌های حافظه‌پرور در آموزش زیست‌شناسی نمی‌تواند پاسخ‌گویی نیازهای آموزشی عصر حاضر باشد. پس نیاز است تا با به چالش کشاندن ذهن دانش‌آموزان از طریق فعالیت‌های آزمایشگاهی مناسب و برنامه‌ریزی شده و متناسب با سطح علمی دانش‌آموز، آنها را در انجام دادن فعالیت‌های عملی و فعالیت‌های گروهی سوق داد (بدریان و همکاران، ۱۳۸۷).

بدون شک فعالیت‌های عملی و اجرای آزمایش، نقش زیربنایی در درک عمیق مفاهیم دارد و مثال این چنینی «می‌شوم فراموش می‌کنم، می‌بینم به یاد می‌آورم، انجام می‌دهم می‌فهمم» به خوبی بیانگر نقش و اهمیت فعالیت‌های عملی در یادگیری مفهومی می‌باشد (قربانی، ۱۳۹۳).

در برنامه درسی کشورهای موفق در آموزش علوم تجربی، استفاده از آزمایشگاه و انجام فعالیت‌های عملی، بخش جدایی‌ناپذیری از موضوع درسی است و تأکید زیاد بر تحقق اهداف مهارتی و نگرشی سبب شده تا توجه خاصی به رشد مهارت‌های دست‌ورزی صورت پذیرد (بدریان، ۱۳۸۵).

معلمان باید دانش‌آموزان را در فعالیت‌هایی مانند اندیشیدن، مشکل‌گشایی و یافتن پاسخ برای سؤال‌های خود درگیر کنند و استفاده از آزمایشگاه در درس علوم و درگیر کردن دانش‌آموزان در انجام آزمایش‌های علوم از فعالیت‌های مهم یادگیری درس علوم تجربی می‌باشد. منظور از آزمایش فراهم آوردن شرایط خاص برابر نقشه‌ای از پیش تعیین شده برای بروز اتفاقی احتمالی است که با آن بتوان به فهم مسأله‌ای دست یافت و حل مشکل را ارائه کرد. به سبب اهمیتی که تشکیل آزمایشگاه در توسعه و

گسترش علوم دارد، ما را به این مهم هدایت می‌کند که در مراکز آموزشی، فرهنگی و تربیتی، جایگاه مناسبی برای آزمایش مسائل علمی پیش‌بینی کنیم و فرصت مناسبی برای تقویت کارایی دانش‌آموزان در نظر بگیریم (نوری و همکاران، ۱۳۹۲).

در آموزش و پرورش پیشرفته دنیا وسایل کمک آموزشی به عنوان جزئی لاینفک از آموزش و پرورش قلمداد می‌شوند، در شیوه‌های نوین آموزش علوم نیز سعی می‌شود که یادگیری تا حد امکان از قطب آموزش و یادگیری انفعالی دور و به قطب آموزش و یادگیری فعال نزدیک شود. بر این اساس در طرح جدید آموزش علوم نمی‌توان بر یک شیوه تدریس به خصوص تکیه کرد (همان).

در یک سیستم آموزشی، قدرت یک معلم، همواره در روش تدریس او متجلی می‌شود. با ظهور عصر جدید و بروز نیازهای جدید، محدود و تخصصی، لزوم تجدید نظر در اهداف تدریس و روش‌های آن، آشکارتر و ضروری‌تر از پیش شده است (اصغری، ۱۳۸۸). به همین منظور معلمان در فرایند آموزش از ابزارهای مختلفی همچون آزمایش بهره می‌برند. از مهم‌ترین تغییراتی که باید در وضعیت کلی روش آموزش ما در دوره عمومی صورت گیرد، تغییر روش تدریس و آموزش از شیوه‌های سنتی و انفعالی (شیوه رایج سخنرانی و حفظ مطلب) به شیوه‌های فعال یاددهی و یادگیری است؛ زیرا امروزه در تمام نشست‌های جهانی تعلیم و تربیت، بر اهمیت به کارگیری روش‌های فعال یاددهی و یادگیری برای آموزش همه درس‌ها تأکید می‌شود.

به عقیده برونر دانش‌آموزان را نباید مطلقاً در برابر دانسته‌ها و معلومات قرار داد. برعکس، باید آنان را تا می‌توان با مسأله روبرو ساخت تا خود ایشان بر اثر تلاش و کوشش به کشف روابط میان امور پرداخته و به حل آن اقدام کنند. به اعتقاد وی قرار دادن پاسخ مطالب و سؤالات به طرز مستقیم توسط معلم در اختیار دانش‌آموز موجب می‌گردد که آنان به کتاب و معلم وابسته شوند و از خود کشتی نشان ندهند؛ در نتیجه انگیزه‌ای برای یادگیری نداشته و رضایت‌خاطری هم از آن به دست نیاورند. پس باید خود دانش‌آموزان نیز در معرض فعالیت قرار گیرند و به تکاپو بیفتند (برونر<sup>۱</sup>، ۱۹۶۰).

مجموعه فعالیت‌هایی را که معمولاً به یادگیری منجر می‌گردد، آموزش می‌نامند. این فعالیت‌ها به وسیله معلم و یادگیرنده توأم انجام می‌شود، ولی در تجزیه و تحلیل نهایی، یادگیری که نتیجه آموزش است به وسیله یادگیرنده صورت می‌پذیرد. در واقع معلم، روش یادگیری را آموزش می‌دهد نه صرفاً موضوع درسی را. موفقیت در امر آموزش به عواملی چون معلم، وسایل آموزشی و یادگیرنده و تعامل

آنها یا یکدیگر مربوط است. آموزش و یادگیری ضمن ارتباط بسیار نزدیک با یکدیگر، دو فرایند مستقل هستند. آموزش می‌تواند به یادگیری منجر شود، ولی ضرورتاً یادگیری نتیجه آموزش نیست. به این ترتیب، معلم یادگیری را تسهیل می‌کند، ولی هر یادگیرنده‌ای مسؤول یادگیری خود است. بنابراین، می‌توان گفت آموزش مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است که در پی تسهیل یادگیری است ولی ممکن است به یادگیری منجر نشود (کدیور، ۱۳۸۱).

بررسی ارتباط آموزش و یادگیری موجب می‌شود که توجه بر یادگیری متمرکز شود و نیز تأکید می‌شود بر این که معلم فقط با مواد و مطالب درسی سروکار ندارد، بلکه ممکن است تدریس کند بدون این که دانش‌آموز چیزی یاد بگیرد. به بیان دیگر، هر نوع تدریس لزوماً به یادگیری منتهی نمی‌شود. آنچه برای معلم در امر آموزش اهمیت دارد، شناخت یادگیرنده و تسهیل یادگیری برای او است. با توجه به آنچه گفته شد، این نتیجه حاصل می‌شود که آموزش را نمی‌توان به سلیقه شخصی معلم واگذار کرد (همان).

به رغم تنوع و گستردگی روش‌های آموزشی، بسیاری از روان‌شناسان، مریان و مؤلفان تلاش کرده‌اند تا برای تسهیل کاربرد مؤثر روش‌های تدریس، روش‌های آموزشی را طبقه‌بندی کنند. در این بین روش‌های نوین تدریسی که به صورت فعال طراحی شده‌اند وجود دارند که روش تدریس آزمایش یکی از آنهاست.

آزمایش‌فعالیتی است که در جریان آن فراگیران با به کار بردن وسایل و مواد به‌خصوصی درباره مفهومی خاص عملاً تجربه کسب می‌کنند. آزمایش معمولاً در آزمایشگاه انجام می‌گیرد. اما نداشتن آزمایشگاه مجهز یا وسایل مناسب در مدرسه نباید دلیلی برای انجام ندادن آزمایش باشد. در بعضی موارد برای انجام دادن آزمایش در کلاس، وسایل بسیار ساده‌ای لازم است که معلم و حتی دانش‌آموز می‌تواند به آسانی آنها را تهیه کند. آزمایش گاهی به منظور آشنا کردن دانش‌آموزان با جنبه‌های عملی یک مفهوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای این کار معلم دستورالعمل انجام آزمایش را در اختیار فراگیران می‌گذارد و انتظار دارد که دانش‌آموزان با استفاده از دستور کار سرانجام به نتیجه یکسانی برسند. در موارد دیگر آزمایش به منظور فراهم آوردن محیطی مناسب برای حل مسأله تلقی می‌شود. در این صورت معلم جهت کلی فعالیت را مشخص می‌کند و فراگیران را بر آن می‌دارد تا در اجرای آزمایش به طور مستقل تصمیم‌گیری و نتیجه‌گیری کنند. آزمایش برای تدریس مفاهیم علوم تجربی بسیار لازم است و بدون آن دانش‌آموز نمی‌تواند مفاهیم مورد نظر را به درستی فرا گیرد. دانش‌آموزان به آزمایش‌های علوم

علاقه فراوانی دارند خواه آزمایش علوم را معلم انجام دهد و یا دانش‌آموزان انجام دهند. البته حتی الامکان باید آزمایش‌های علوم توسط دانش‌آموز انجام شود. در هر صورت تشخیص این که در هر مورد، آزمایش را چه کسی انجام دهد به عهده معلم می‌باشد (صفوی، ۱۳۸۰: ۲۳۹-۲۵۴).

لذا پژوهش حاضر نیز قصد دارد تا میزان تأثیر فعالیت‌های آزمایشگاهی (تدریس با روش آزمایش) را در مقایسه با روش تدریس سخنرانی بر روی دانش‌آموزان دختر و پسر بررسی کند. با توجه به جدیدالتألیف بودن کتاب‌های درسی، مبحث دستگاه گوارش پرندگان کتاب پایه هفتم به دلیل تفاوت‌های خاص آن با دستگاه گوارش انسان انتخاب شد و تدریس آن در فضای آزمایشگاه و به روش کاملاً آزمایشگاهی بدون استفاده از کتاب درسی در شرایط تدریس، مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و از نظر نحوه اجرای پژوهش، شبه‌آزمایشی است. هدف اصلی این تحقیق انجام آزمایش و بررسی نقش آن در پیشرفت درسی دانش‌آموزان است. جامعه آماری این پژوهش دانش‌آموزان پسر و دختر شهرستان دامغان در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ بود. نمونه آماری شامل ۴ کلاس ۲۸ نفری شامل دو کلاس پسران و دو کلاس دختران بود و به صورت تصادفی از هر گروه پسران و دختران یک کلاس به عنوان گروه آزمایش و کلاس دیگر به عنوان گروه گواه انتخاب شدند. برای اندازه‌گیری متغیر پیشرفت تحصیلی از آزمون پیشرفت تحصیلی (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) محقق ساخته استفاده شد که شامل ۱۰ سؤال از مبحث مورد تدریس (دستگاه گوارش کبوتر) بود. برای تأیید روایی صوری و محتوایی آزمون از نظرات ۱۰ متخصص و دست‌اندرکار علوم زیست‌شناسی و تربیتی استفاده شد و پس از دریافت نظرات آنها، اصلاحات مربوطه انجام گرفت. اعتبار این آزمون با استفاده از روش کودر-ریچاردسون برای سؤالات، ۰/۷۶۷ محاسبه شد. در این پژوهش، هر دو گروه تدریس به روش آزمایش و سخنرانی در معرض پیش‌آزمون و پس‌آزمون قرار گرفتند، اما گروه آزمایش در معرض نفوذ اثر متغیر مستقل (تدریس به روش آزمایش) قرار گرفت و برای گروه کنترل از روش تدریس سخنرانی استفاده شد.

**۳. فرضیات پژوهش****۳-۱. فرضیه اصلی پژوهش**

استفاده از روش تدریس مبتنی بر انجام آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی دارد.

**۳-۲. فرضیات فرعی پژوهش**

**فرضیه اول:** یادگیری درس زیست‌شناسی با استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای پسران تفاوت دارد.

**فرضیه دوم:** یادگیری درس زیست‌شناسی با استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای دختران تفاوت دارد.

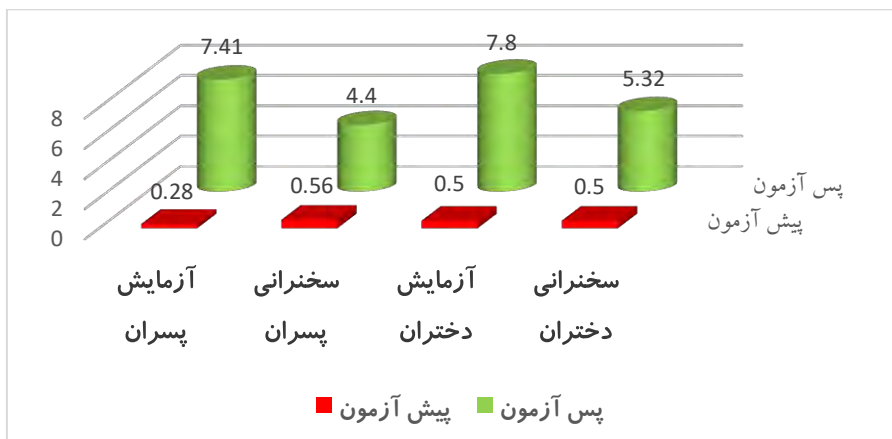
**فرضیه سوم:** یادگیری درس زیست‌شناسی با استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای دختران و پسران اثر تعاملی دارد.

**۴. یافته‌های پژوهش**

پیش از بررسی فرضیه‌های پژوهش، توصیف نمرات گروه آزمایش (آموزش با آزمایش) و گواه (آموزش با سخنرانی) در جدول ۱ بررسی شده است.

**جدول ۱- شاخص‌های مرکزی و پراکندگی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون (یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر)**

| نوبت اندازه‌گیری | گروه                 | پسران        |              | دختران |
|------------------|----------------------|--------------|--------------|--------|
|                  |                      | انحراف معیار | انحراف معیار |        |
| پس‌آزمون         | آموزش با روش آزمایش  | ۰/۲۸         | ۰/۴۶         | ۰/۵۷   |
|                  | آموزش با روش سخنرانی | ۰/۳۹         | ۰/۵۶         | ۰/۵۱   |
| پس‌آزمون         | آموزش با روش آزمایش  | ۷/۴۱         | ۰/۷۸         | ۰/۷۵   |
|                  | آموزش با روش سخنرانی | ۴/۴۰         | ۰/۶۴         | ۱/۳۱   |



نمودار ۱- میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر

#### ۴-۱. بررسی فرضیه‌های پژوهش

۴-۱-۱. **فرضیه اصلی:** استفاده از روش تدریس مبتنی بر انجام آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تأثیر مثبتی دارد.

همان‌طور که از جدول ۱، برمی‌آید، میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون در گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت چندانی ندارند، اما میانگین و انحراف معیار پس‌آزمون این دو گروه تفاوت بارزی از خود نشان می‌دهند. در گروه آزمایش در نمره پس‌آزمون افزایش دیده می‌شود و میانگین از مقدار اولیه پیش‌آزمون بیشتر است. لذا، می‌توان گفت آموزش با روش آزمایش بر پیشرفت تحصیلی تأثیرگذار است.

۴-۱-۲. **فرضیه فرعی اول:** یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر با استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای پسران تفاوت دارد.

جهت بررسی این فرضیه و کنترل تفاوت‌های آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد. از مفروضه‌های مهم تحلیل کواریانس همگنی شیب رگرسیون است و برای بررسی همگنی شیب رگرسیون، تعامل بین شرایط آزمایش و متغیر همپراش می‌باشد که نتایج بررسی تعامل بین نوع آموزش و متغیر همپراش در جدول ۲ مشاهده می‌شود.

جدول ۲- نتایج تعامل نوع آموزش و متغیر همپراش (پیش آزمون)

| Sig   | F     | میانگین مجموع مجدورات | درجه آزادی | مجموع مجدورات | منابع تغییرات               |
|-------|-------|-----------------------|------------|---------------|-----------------------------|
|       |       | ۰/۱۴۴                 | ۱          | ۰/۱۴۴         | تعامل نوع آموزش و پیش آزمون |
| ۰/۶۰۶ | ۰/۲۶۹ | ۰/۵۳۵                 | ۵۲         | ۲۷/۷۹         | خطا                         |

همان گونه که در جدول ۲ مشاهده می شود مقدار F محاسبه شده،  $F=۰/۲۶۹$  با سطح معناداری محاسبه شده  $Sig=۰/۶۰۶$  می باشد و در نتیجه اثر تعاملی نوع آموزش و متغیر همپراش (پیش آزمون) از لحاظ آماری در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنادار نمی باشد و فرض همگنی شیب رگرسیون تأیید می شود. از دیگر پیش فرض های تحلیل کواریانس، همگنی خطای واریانس ها است که با آزمون لوین مورد بررسی قرار می گیرد و نتایج آن در جدول ۳ مشاهده می شود.

جدول ۳- نتایج آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس های خطا

| F     | d.f <sub>1</sub> | d.f <sub>2</sub> | Sig   |
|-------|------------------|------------------|-------|
| ۰/۹۷۷ | ۱                | ۵۴               | ۰/۳۲۷ |

همان گونه که در جدول ۳ آمده، مقدار F محاسبه شده،  $F=۰/۹۷۷$  با سطح معناداری محاسبه شده  $Sig=۰/۳۲۷$  می باشد و با توجه به این که مقدار F محاسبه شده در سطح ۹۵ درصد اطمینان از لحاظ آماری معنادار نیست، فرض برابری واریانس های خطا مورد تأیید قرار می گیرد. جهت بررسی نوع آموزش بر متغیر وابسته، نتایج آزمون اثرات بین گروهی مورد توجه قرار می گیرد که نتایج آن در جدول ۴ مشاهده می شود.

جدول ۴- نتایج اثرات نوع آموزش بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر)

| منابع تغییرات | مجموع مجدورات | درجه آزادی | میانگین مجموع مجدورات | F     | سطح معناداری | مجدور ایتا |
|---------------|---------------|------------|-----------------------|-------|--------------|------------|
| نوع آموزش     | ۱۲۵/۲۲        | ۱          | ۱۲۵/۲۲                | ۲۳۷/۵ | ۰/۰۰۰۱       | ۰/۸۱۸      |
| خطا           | ۲۷/۹۴         | ۵۳         | ۰/۵۲۷                 |       |              |            |



همان گونه که در جدول شماره جدول ۴ مشاهده می‌شود، مقدار  $F$  محاسبه شده،  $F=237/5$  در سطح ۹۹ درصد اطمینان از لحاظ آماری معنادار می‌باشد که بیانگر تفاوت اثر نوع آموزش بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث کبوتر) است و فرضیه «یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر با استفاده از آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی تفاوت دارد» مورد تأیید قرار می‌گیرد. زیرا مجدورات ایستا (۰/۸۱۸) تقریباً ۸۲ درصد از واریانس متغیر وابسته (یادگیری مبحث کبوتر) برای دانش آموزان تحت تأثیر نوع آموزش می‌باشد.

۴-۱-۳. فرضیه فرعی دوم: یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر با استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای دختران تفاوت دارد.

جهت بررسی این فرضیه و کنترل تفاوت‌های آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد. از مفروضه‌های مهم تحلیل کواریانس همگنی شیب رگرسیون می‌باشد و برای بررسی همگنی شیب رگرسیون تعامل بین شرایط آزمایش و متغیر همپراش می‌باشد که نتایج بررسی تعامل بین نوع آموزش و متغیر همپراش در جدول ۵ مشاهده می‌شود.

جدول ۵- نتایج تعامل نوع آموزش و متغیر همپراش (پیش‌آزمون)

| منابع تغییرات               | مجموع مجدورات | درجه آزادی | میانگین مجموع مجدورات | F    | Sig   |
|-----------------------------|---------------|------------|-----------------------|------|-------|
| تعامل نوع آموزش و پیش‌آزمون | ۱/۵۱          | ۱          | ۱/۵۱                  | ۱/۲۹ | ۰/۲۶۰ |
| خطا                         | ۶۰/۸۴         | ۵۲         | ۱/۱۷                  |      |       |

همان گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود مقدار  $F$  محاسبه شده  $F=1/29$  با سطح معناداری محاسبه شده  $Sig=0/260$  می‌باشد و در نتیجه اثر تعاملی نوع آموزش و متغیر همپراش (پیش‌آزمون) از لحاظ آماری در سطح ۹۵ درصد اطمینان، معنادار نیست و فرض همگنی شیب رگرسیون تأیید می‌شود. از دیگر پیش‌فرض‌های تحلیل کواریانس، همگنی خطای واریانس‌ها می‌باشد که با آزمون لوین مورد بررسی قرار می‌گیرد که نتایج آن در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- نتایج آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس‌های خطا

| F    | d.f <sub>1</sub> | d.f <sub>2</sub> | Sig   |
|------|------------------|------------------|-------|
| ۱/۱۷ | ۱                | ۵۴               | ۰/۲۸۲ |

همان گونه که در جدول ۶ مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه شده  $F = 1/17$  با سطح معناداری محاسبه شده  $Sig = 0/282$  می‌باشد و با توجه به این که مقدار F محاسبه شده در سطح ۹۵ درصد اطمینان از لحاظ آماری معنادار نیست، فرض برابری واریانس‌های خطا مورد تأیید قرار می‌گیرد. جهت بررسی نوع آموزش بر متغیر وابسته، نتایج آزمون اثرات بین گروهی مورد توجه قرار می‌گیرد که نتایج آن در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷- نتایج اثرات نوع آموزش بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر) برای دختران

| منابع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجموع مجذورات | F     | سطح معناداری | مجذور ایتا |
|---------------|---------------|------------|-----------------------|-------|--------------|------------|
| نوع آموزش     | ۸۵/۶۳         | ۱          | ۸۵/۶۳                 | ۷۲/۷۷ | ۰/۰۰۱        | ۰/۵۷۹      |
| خطا           | ۶۲/۳۶         | ۵۳         | ۱/۱۷                  |       |              |            |

همان گونه که در جدول شماره جدول ۷ آمده، مقدار F محاسبه شده ( $F = 72/77$ ) در سطح ۹۹ درصد اطمینان از لحاظ آماری معنادار می‌باشد که بیانگر تفاوت اثر نوع آموزش بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث کبوتر) برای دختران می‌باشد و فرضیه «یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر با استفاده از آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای دختران تفاوت دارد» مورد تأیید قرار می‌گیرد. زیرا مجذورات ایتا (۰/۵۷۹) تقریباً ۵۸ درصد از واریانس متغیر وابسته (یادگیری مبحث کبوتر) برای دختران تحت تأثیر نوع آموزش می‌باشد.

۴-۱-۴. فرضیه فرعی سوم: یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر با استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با روش سخنرانی برای دختران و پسران اثر تعاملی دارد. جهت بررسی این فرضیه و کنترل تفاوت‌های آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون، از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد. از مفروضه‌های مهم تحلیل کواریانس، همگنی شیب رگرسیون می‌باشد و برای بررسی

همگنی شیب رگرسیون، تعامل بین شرایط آزمایش و متغیر همپراش می‌باشد که نتایج بررسی تعامل بین نوع آموزش و متغیر همپراش در جدول ۸ دیده می‌شود.

جدول ۸- نتایج تعامل نوع آموزش و جنس با متغیر همپراش (پیش‌آزمون)

| Sig   | F     | میانگین مجموع<br>مجدورات | درجه آزادی | مجموع مجدورات | منابع تغییرات               |
|-------|-------|--------------------------|------------|---------------|-----------------------------|
| .۹۹۷  | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱                    | ۱          | ۰/۰۰۱         | تعامل نوع جنس و پیش‌آزمون   |
| ۰/۶۶۹ | ۰/۱۸۴ | ۰/۱۶۲                    | ۱          | ۰/۱۶۲         | تعامل نوع آموزش و پیش‌آزمون |
|       |       | ۰/۸۷۷                    | ۱۰۵        | ۹۲/۱۲۹        | خطا                         |

همان‌گونه که در جدول ۹ مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده اثر تعاملی نوع جنس و نوع آموزش با متغیر همپراش (پیش‌آزمون) از لحاظ آماری در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنادار نمی‌باشد و فرض همگنی شیب رگرسیون تأیید می‌شود.

از دیگر پیش‌فرض‌های تحلیل کواریانس همگنی خطای واریانس‌ها می‌باشد که با آزمون لوین مورد بررسی قرار می‌گیرد که نتایج آن در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود.

جدول ۱۰- نتایج آزمون لوین جهت بررسی فرض برابری واریانس‌های خطا

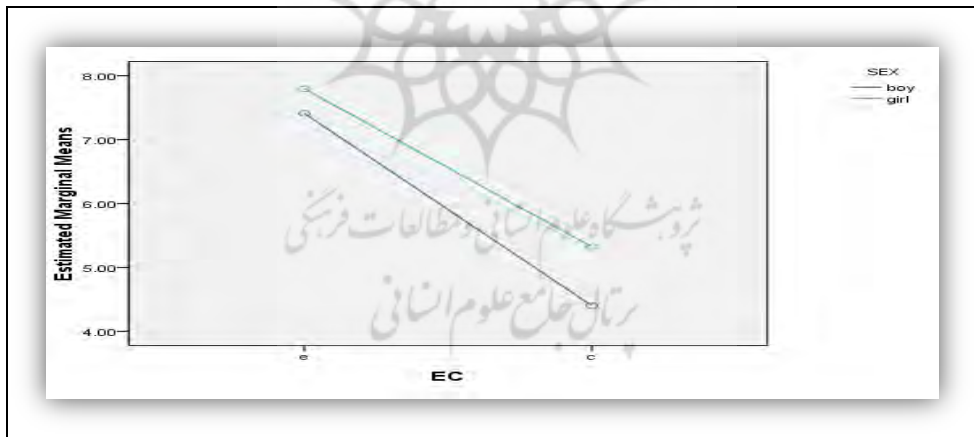
| F    | d.f <sub>1</sub> | d.f <sub>2</sub> | Sig   |
|------|------------------|------------------|-------|
| ۱/۵۷ | ۱                | ۱۰۸              | ۰/۱۰۴ |

همان‌گونه که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده ۱/۵۷ با سطح معناداری محاسبه‌شده (Sig) ۰/۱۰۴ می‌باشد و با توجه به این که مقدار F محاسبه‌شده در سطح ۹۵ درصد اطمینان از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد، فرض برابری واریانس‌های خطا مورد تأیید قرار می‌گیرد. جهت بررسی نوع آموزش بر متغیر وابسته نتایج آزمون اثرات بین‌گروهی مورد توجه قرار می‌گیرد که نتایج آن در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود.

جدول ۱۱- نتایج اثرات نوع آموزش و جنس بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث کبوتر)

| منابع تغییرات | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجموع مجذورات | F     | سطح معناداری | مجذور ایفا |
|---------------|---------------|------------|-----------------------|-------|--------------|------------|
| نوع آموزش     | ۲۰۹/۷۳        | ۱          | ۲۰۹/۷۳                | ۲۴۸/۵ | ۰/۰۰۱        | ۰/۶۹۹      |
| جنس           | ۱۱/۶۸         | ۱          | ۱۱/۶۸                 | ۱۳/۸  | ۰/۰۰۱        | ۰/۱۱۵      |
| اثر تعاملی    | ۱/۹۹          | ۱          | ۱/۹۹                  | ۱/۹۹  | ۰/۱۲۷        | ۰/۰۲۲      |
| خطا           | ۹۰/۳۰         | ۱۰۷        | ۰/۸۴۴                 |       |              |            |

همان‌گونه که در جدول شماره ۱۱ مشاهده می‌شود مقدار F محاسبه‌شده برای متغیرهای نوع آموزش و جنس هر کدام به‌طور جداگانه در سطح ۹۹ درصد اطمینان از لحاظ آماری معنادار می‌باشد که بیانگر تفاوت متغیر وابسته (یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر) براساس نوع آموزش و جنس به‌طور جداگانه می‌باشد، اما مقدار F محاسبه‌شده برای اثر تعاملی نوع آموزش و جنس از لحاظ آماری معنادار نمی‌باشد و فرضیه «یادگیری مبحث کبوتر با استفاده از آزمایش در مقایسه باروش سخنرانی برای دختران و پسران اثر تعاملی دارد» مورد تأیید قرار نمی‌گیرد.



نمودار ۲- بررسی اثر تعاملی نوع آموزش و جنس بر یادگیری مبحث کبوتر

## ۵. بحث و نتیجه‌گیری

تدریس به روش آزمایشگاه یکی از مؤثرترین روش‌های تدریس علوم تجربی از جمله زیست‌شناسی است. تمام برنامه‌ریزی‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها در سطح کلان، جهت کیفیت بخشیدن به آموزش از طریق تدریس محتوای مناسب مواد درسی می‌باشد. زیرا سلامت روانی دانش‌آموزان با پیشرفت تحصیلی آنان گره خورده و اهمیت آن به حدی است که برخی از محققان آن را حداقل تا نیمه دوم دوره نوجوانی معیار اساسی برای تشخیص عملکرد سالم دانسته‌اند. بنابر آنچه بیان شد، معلمان می‌توانند با استفاده از روش تدریس آزمایش در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و در نتیجه سلامت روانی آنان سهیم باشند.

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تدریس به روش آزمایش بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پسر و دختر پایه هفتم دوره متوسطه اول شهرستان دامغان در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ صورت گرفت که از نوع کاربردی و تدریس به روش آزمایش می‌باشد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح ۹۹ درصد اطمینان نشان داد استفاده از تدریس به روش آزمایش در مبحث دستگاه گوارش کبوتر در مقایسه با تدریس به روش سخنرانی بر روی دانش‌آموزان پایه هفتم پسران تأثیر مثبت داشته و با توجه به این که مجذورات اینتا ۰/۸۱۸ است، یعنی تقریباً ۸۲ درصد متغیر مستقل (نوع روش تدریس) بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر) تأثیر گذاشته است. همچنین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در رابطه با گروه دختران نیز در سطح ۹۹ درصد اطمینان نشان داد که استفاده از تدریس به روش آزمایش در مقایسه با تدریس به روش سخنرانی بر روی دانش‌آموزان پایه هفتم تأثیر مثبت داشته و با توجه به این که مجذورات اینتا ۰/۵۷۹ است، یعنی تقریباً ۵۸ درصد متغیر مستقل (نوع روش تدریس) بر متغیر وابسته (یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر) تأثیر گذاشته است. با مقایسه نتایج دو روش ۱- تدریس به روش سخنرانی و ۲- تدریس به روش آزمایش می‌توان به این نتیجه رسید که روش تدریس به روش آزمایش موجب افزایش نمره و یادگیری بهتر دانش‌آموزان شده است.

حال این سؤال پیش می‌آید که چرا استفاده از تدریس به روش آزمایش در دختران ۵۸ درصد و در پسران ۸۲ درصد نسبت به تدریس به روش سخنرانی بر یادگیری آنها تأثیر گذاشته است؟ در پاسخ به این سؤال باید بیان کرد که امکان دارد تفاوت‌های فردی و رفتاری در دو جنس پسر و دختر باعث شده است که دختران رغبت کمتری به یادگیری مبحث دستگاه گوارش کبوتر با استفاده از آزمایش (تشریح کبوتر) نسبت به پسران از خود نشان داده باشند. با توجه به اذعان همکاران، تشریح حیوانات آزمایشگاهی برای اکثریت دختران ناخوشایند است و بعید نیست بر روی نتایج تأثیر گذاشته باشد. در پژوهشی که با

عنوان «تأثیر محیط آزمایشگاهی بر یادگیری شیمی دانش‌آموزان متوسطه دوم» که توسط اوداتیو در سال ۲۰۱۵ بر روی ۶۹۰ دانش‌آموز متوسطه دوم شهر آندو صورت گرفت، نتایج حاصل نشان داد استفاده از آزمایشگاه تقریباً ۳۴ درصد بر یادگیری درس شیمی دانش‌آموزان تأثیر گذار بوده است که با نتایج این پژوهش در یک راستا است و همچنین در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر کارهای آزمایشگاهی در دبیرستان‌های نظام جدید متوسطه بر یادگیری دانش‌آموزان» که توسط محمدرضا داستانی در سال ۱۳۷۵ بر روی ۱۲۰ دانش‌آموز رشته‌های علوم تجربی و ریاضی فیزیک انجام شد، نتایج حاصل نشانگر وجود همبستگی بین روش تدریس به روش آزمایش و نمرات دانش‌آموزان بود که با نتایج این پژوهش همسو می‌باشد. همسو با نتایج این پژوهش، نتایج پژوهش قربانی (۱۳۹۳) با عنوان «نقش فعالیت‌های آزمایشگاهی و عملی در افزایش یادگیری مفاهیم درس علوم تجربی» نیز نشان داد در دانش‌آموزانی که همزمان با تدریس، فعالیت آزمایشگاهی انجام داده‌اند، علاوه بر تثبیت یادگیری مفاهیم آموخته‌شده، دست‌ورزی و کسب مهارت‌هایی از فرایند تدریس در فرایند زندگی روزمره به وجود آمده که زمینه‌ساز نوآوری و خلاقیت در دانش‌آموزان می‌باشد. نتایج تحقیق کشاورزی با عنوان «مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر روش حل مسئله با روش تدریس آزمایشگاهی در پیشرفت تحصیلی درس علوم تجربی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول منطقه دشمن‌زیاری» همسو با فرضیه دوم فرعی این پژوهش می‌باشد که نشان داد تدریس به روش آزمایش بر روی یادگیری درس علوم تجربی دانش‌آموزان پایه نهم نسبت به روش تئوری تأثیر گذار بوده است.

در بخش دیگری از پژوهش که مربوط به اثر تعاملی بین دانش‌آموزان پسر و دختر می‌باشد، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح ۹۹ درصد اطمینان نشان داد استفاده از تدریس به روش آزمایش در مبحث دستگاه گوارش کبوتر در مقایسه با تدریس به روش سخنرانی بر روی دانش‌آموزان دختر و پسر پایه هفتم اثر تعاملی ندارد و با توجه به این که مجذورات ایتا برای نوع آموزش ۰/۶۹۹ است، یعنی تقریباً ۷۰ درصد نوع آموزش تأثیر گذاشته است و با توجه به این که مجذورات ایتا برای نوع جنسیت ۰/۱۱۵ است، یعنی تقریباً ۱۱ درصد، جنسیت افراد تأثیر گذار بوده است. با مقایسه نتایج مجذورات ایتا تفاوت بسیار کمی وجود دارد که با توجه به مقدار F محاسبه‌شده از لحاظ آماری معنادار نیست. یعنی بین نوع آموزش (سخنرانی و روش آزمایش) و جنسیت (دختر و پسر) ارتباط وجود ندارد. این نتیجه می‌تواند با پژوهش نیکدل، کرمی نوری و عرب‌زاده (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان «بررسی نقش خودکارآمدی حافظه بر عملکرد حافظه رویدادی و معنایی بین دختران و پسران» که عامل جنسیت در

سطح خودکارآمدی حافظه (باور فرد از توانایی‌های خود) بر عملکرد حافظه رویدادی (مربوط به ثبت و یادآوری اطلاعات) و حافظه معنایی (استنباط فرد از تجربیاتش) از لحاظ آماری معنادار نبود، قابل توجه باشد. همچنین نتیجه تحلیل آماری این فرضیه، با نتیجه پژوهش چهارزی (۱۳۷۴) با عنوان «اثر انجام آزمایش در درس زیست‌شناسی، بر میزان یادگیری دانش آموزان در این درس، در پایه دوم و سوم رشته علوم تجربی دبیرستان‌های نظام جدید شهرستان رامهرمز» همسو بوده است که نشان داده: ۱- بین دانش آموزان پسر و دختر که در درس را با انجام روش تدریس آزمایشگاهی فرا گرفته‌اند از نظر عملکرد تحصیلی تفاوتی وجود ندارد. ۲- به کارگیری روش تدریس تجربی در پسران و دختران تقریباً به یک نسبت باعث افزایش عملکرد تحصیلی دانش آموزان شده است. نتایج پژوهشی شفاهی (۱۳۹۲) با عنوان «مطالعه و آسیب‌شناسی میزان رغبت استفاده از آزمایشگاه شیمی در بین دانش آموزان دبیرستان‌های استعداد‌های درخشان و دبیران شیمی شهرستان سمنان» نشان می‌دهد پسران نسبت به دختران در انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی علاقه‌مندتر می‌باشند که با نتایج این پژوهش همسو است.

### پیشنهادها

- ۱- مباحث کتاب‌های علوم تجربی از قبیل زیست‌شناسی، فیزیک، شیمی و زمین‌شناسی تا حد امکان در همه مقاطع تحصیلی بر اساس رویکرد تدریس به روش آزمایش بازنگری شود.
- ۲- تحقیق حاضر در دبیرستان‌های متوسطه اول صورت گرفت و نشان داده شد که تدریس به روش آزمایش باعث افزایش یادگیری بخش زیست‌شناسی علوم هفتم در دانش آموزان شده است. پیشنهاد می‌شود پژوهشی مشابه در دبیرستان‌های متوسطه دوم انجام شود.
- ۳- پیشنهاد می‌شود مسئولان ذی‌ربط طی کلاس‌های ضمن خدمت و کارگاه‌های آموزشی، معلمان را با تدریس به روش آزمایش و مزیت‌های آن آشنا کنند تا زمینه‌های کاربرد این روش در کلاس‌های درس فراهم شود.

### منابع

- اصغری سفنجانی، محمد. (۱۳۸۸). بررسی تأثیر آزمایشگاه مجازی بر نگرش، دانش، توانش و مقایسه آن با روش معمول در مبحث الکتریسته دانش آموزان پایه سوم رشته ریاضی فیزیک منطقه ۱۶ در سال ۸۸-۸۷. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

بدریان، عابد و دیگران. (۱۳۸۷). «اعتباربخشی الگویی اثربخش برای انجام دادن فعالیت‌های آزمایشگاهی در آموزش علوم تجربی دوره متوسطه». فصل‌نامه نوآوری‌های آموزشی. شماره ۲۸، سال هفتم، زمستان ۱۳۸۷.

بدریان، عابد. (۱۳۸۵). مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم کشورهای موفق و ایران. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

چهارازی، کورش. (۱۳۷۴). اثر انجام آزمایش در درس زیست‌شناسی، بر میزان یادگیری دانش‌آموزان در این درس، در پایه دوم و سوم رشته علوم تجربی دبیرستان‌های نظام جدید شهرستان رامهرمز. طرح پژوهشی دانشگاه شهید چمران.

داستانی، محمدرضا. (۱۳۷۵). بررسی تأثیر کارهای آزمایشگاهی در دبیرستان‌های نظام جدید متوسطه بر یادگیری دانش‌آموزان. طرح پژوهشی وزارت آموزش و پرورش.

شفاهی، فاطمه. (۱۳۹۲). مطالعه و آسیب‌شناسی میزان رغبت استفاده از آزمایشگاه شیمی در بین دانش‌آموزان دبیرستان‌های استعدادهای درخشان و دبیران شیمی شهرستان سمنان. هشتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران.

صفوی، امان‌الله. (۱۳۸۰). کلیات روش‌ها و فنون تدریس. شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.

قربانی، عبدالرضا. (۱۳۹۳). نقش فعالیت‌های آزمایشگاهی و عملی در افزایش یادگیری مفاهیم درس علوم تجربی. شانزدهمین کنفرانس آموزش فیزیک ایران و ششمین کنفرانس فیزیک و آزمایشگاه.

کدیور، پروین. (۱۳۸۱). روان‌شناسی تربیتی. تهران: انتشارات سمت.

کشاوری، طاهره. (۱۳۹۶). مقایسه اثربخشی آموزش مبتنی بر روش حل مسئله با روش تدریس آزمایشگاهی در پیشرفت تحصیلی درس علوم تجربی دانش‌آموزان دختر متوسطه اول منطقه دشمن‌زیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد واحد مرودشت.

نوری، میهن و مهدی محمدی. (۱۳۹۲). بررسی میزان استفاده از آزمایشگاه در تدریس درس علوم تجربی طرح پژوهشی پژوهشکده تعلیم و تربیت آموزش و پرورش استان سیستان و بلوچستان.

نیکدل، فریبرز؛ رضا کرمی نوری و مهدی عرب‌زاده. (۱۳۸۸). «بررسی نقش خودکارآمدی حافظه بر عملکرد حافظه رویدادی و معنایی». تازه‌های علوم شناختی. سال ۱۳۸۸، شماره ۱۱، ۲۶-۱۹.

Brunner, J. (1960). *The Process of Education*; Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Odutuyi M. O. (2015). *Influence of Laboratory Learning Environment on Students' Academic Performance in Secondary School Chemistry*, Adeyemi Federal University of Education, Ondo, Nigeria.



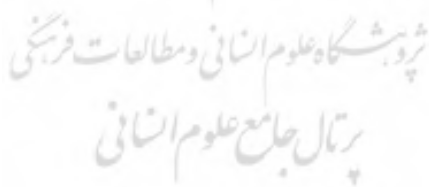
## **Effect of teaching in a laboratory method on the learning of biological concepts and comparison between male and female students**

Azam Gholami<sup>1</sup>, Mohammad Reza Ghorbani<sup>2</sup>

### **Abstract:**

The purpose of this study was to investigate the effect of laboratory activities on learning of biology concepts and compare between boy and girl students in grade 7 in city of Damghan in 2017. The samples consisted of 4 groups of 28 randomly selected. The research method was quasi-experimental and research tools. The researcher-made test was 10 questions related to the pigeon digestive system. The research design was pre-test and post-test. For teaching the experimental group, teaching was done using the experimental method and the lecture method was used to teach the comparison group. Data analysis was performed using covariance analysis. The results indicated that: 1- Girls and boys were influenced by teaching methods in comparison with lecture-based teaching. 2- In the gastrointestinal tract of pigeons, boys scored higher than girls. 3- There was no significant difference between the girls and boys in the pigeon gastrointestinal tract, and there was no interactive effect.

**Key words:** Laboratory, Biology, Learning, Teaching



- 
1. Assistant Professor, Department of Biology, Farhangian University, Iran, Corresponding Author, azam.gholami@gmail.com.
  2. Student of Biology, Farhangian University, Iran.