

Utah State University

DigitalCommons@USU

Lake Urmia, Iran Collaborations

Research Centers

11-2020

How Can Researchers and Managers Better Collaborate on Lake Urmia Restoration?

David E. Rosenberg

Utah State University, david.rosenberg@usu.edu

Masoud Parsinejad

University of Tehran

Somayeh Sima

Tarbiat Modares University

Wayne A. Wurtsbaugh

Utah State University, wayne.wurtsbaugh@usu.edu

Sarah Null

Utah State University, sarah.null@usu.edu

Armin Sorooshian

University of Arizona

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.usu.edu/lake_urmia

See next page for additional authors

 Part of the [Life Sciences Commons](#)

Recommended Citation

Rosenberg, David E., et al. "How Can Researchers and Managers Better Collaborate on Lake Urmia Restoration?" Workshop primer, 2020, pp. 1-6.

This Article is brought to you for free and open access by the Research Centers at DigitalCommons@USU. It has been accepted for inclusion in Lake Urmia, Iran Collaborations by an authorized administrator of DigitalCommons@USU. For more information, please contact digitalcommons@usu.edu.



Authors

David E. Rosenberg, Masoud Parsinejad, Somayeh Sima, Wayne A. Wurtsbaugh, Sarah Null, Armin Sorooshian, Omid Raja, Yusef Alizade Govarchin Ghale, Bahram Khazaei, and Saeed Morid



محققان و مدیران چگونه می‌توانند همکاری بهتری در زمینه احیای دریاچه ارومیه داشته باشند؟

دیوید روزنبرگ¹، مسعود پارسی نژاد²

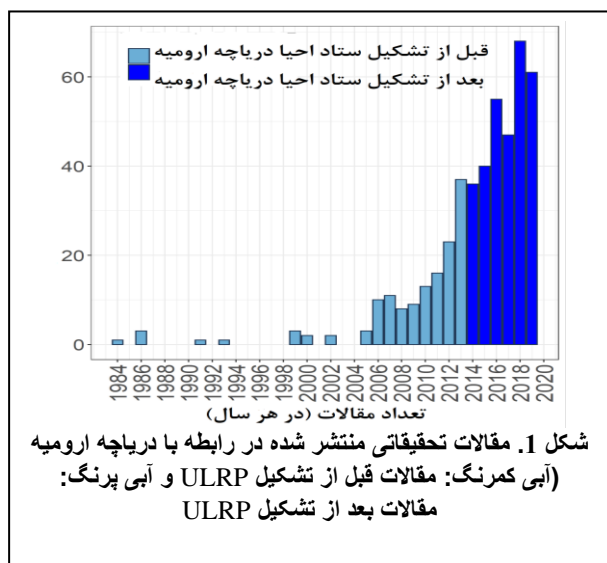
نوامبر، 2020

با مشارکت: سمیه سیما³، وین ورسباخ¹، سارا نول¹، آرمین سروشیان⁴، امید رجا²، یوسف علیزاده قله⁵، بهرام خزانی⁶، سعید مرید³

¹ دانشگاه یوتا، ² دانشگاه تهران، ³ دانشگاه تربیت مدرس، ⁴ دانشگاه آریزونا، ⁵ دانشگاه استانبول

مقدمه

افت قابل توجه تراز سطح دریاچه ارومیه از سال 1995 منجر به رشد تحقیقات در راستای کمک به احیاء دریاچه ارومیه شده است. در این گزارش نتایج تجربه و تحلیل 451 مقاله انگلیسی (شکل 1) برای پاسخ به چهار سوال در خصوص احیاء دریاچه که مورد توجه عموم و مدیران دریاچه قرار گرفته، ارائه شده است.



چهار سوال به شرح زیر است:

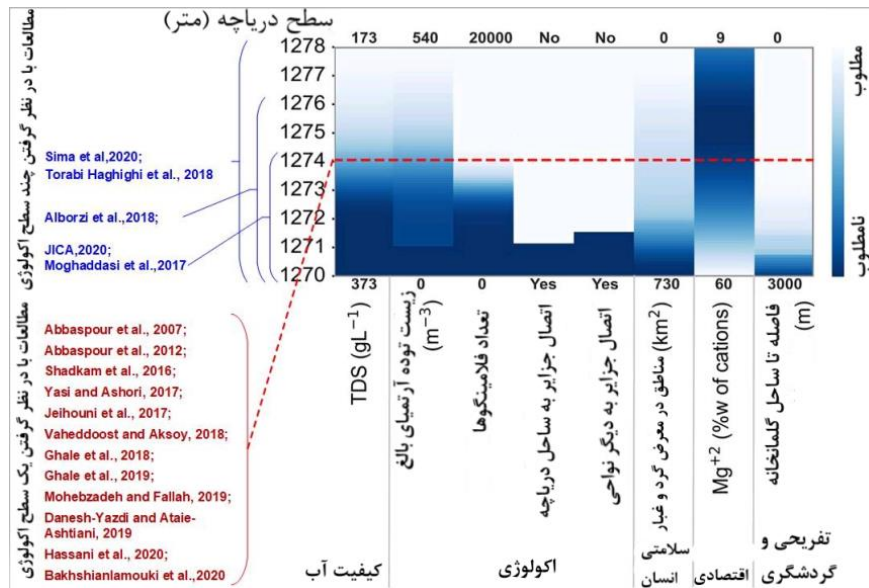
- 1) علاوه بر تراز اکولوژیکی 1274/1 متر، چه تراز احیای دیگری برای دریاچه در نظر گرفته شده است؟
- 2) پل میان‌گذر چه تاثیری بر وضعیت دریاچه داشته است؟
- 3) آیا اطلاعات کافی در مورد لیمونولوژی و اکولوژی برای تسهیل در احیاء دریاچه در دسترس است؟
- 4) از تجارب مدیریت Great Salt Lake چگونه می‌توان در راستای احیای دریاچه بهره برد؟

در نظر است در قالب تشکیل کارگاه‌های علمی، تجزیه و تحلیل دستاوردهای مطالعات انجام شده (451 مقاله) را با محققین و مدیران دریاچه ارومیه به اشتراک گذاشته و از بازخورد آنها مطلع خواهیم شد به طوری که زمینه همکاری‌ها در مراحل بعدی احیاء دریاچه را فراهم سازد.

1. علاوه بر تراز اکولوژیکی 1274/1 متر، چه تراز دیگری

برای احیای دریاچه در نظر گرفته شده است؟

- نتایج تمام مطالعات به جزء چهار مطالعه، بر تراز اکولوژیکی 1274/1 متر در احیاء دریاچه ارومیه اتفاق نظر دارند (نوشته‌های قرمز و بنفش در سمت چپ شکل 2).
- بیشتر مطالعات، تلاش برای مدل‌سازی هیدرولوژیکی است و تراز اکولوژیکی را بعنوان یک هدف یا محدودیت در نظر می‌گیرد.
- تراز اکولوژیکی 1274/1 متر به اندازه کافی شوری دریاچه را برای احیاء آرتمیا یا فلامینگوها کاهش نمی‌دهد و تراز اکولوژیکی بالاتری مورد نیاز است.
- محققان و مدیران باید در مطالعات و مدل‌سازی و طرح‌های اجرایی جدید، سطوح اکولوژیکی متعددی را متناسب با ملاحظات اکوسیستم مرتبط در نظر بگیرند.



شکل 2. سطوح مختلف احیاء دریاچه که در مطالعات به زبان انگلیسی در نظر گرفته شده است. مطالعاتی که سطح احیاء اکولوژیکی را مقدار ثابت (قرمز) و چند وجهی (بنفش) نشان داده شده است. سایه آبی نشان می‌دهد که با یک سطح اکولوژیکی خاص تا چه اندازه هشت هدف مختلف مدیریتی دریاچه قابل دستیابی است.

2. پل میان‌گذر چه تاثیراتی بر وضعیت دریاچه داشته است؟

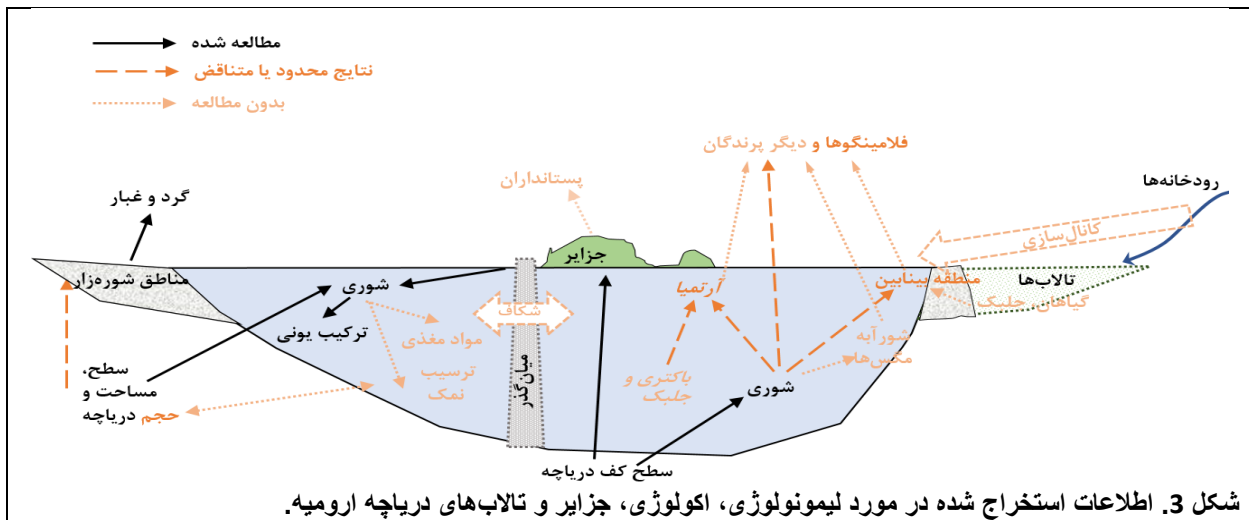
- پل میان‌گذر گردش آب بین بازوهای شمالی و جنوبی را کاهش می‌دهد.
- آب در قسمت‌های شمالی و جنوبی دارای خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و میزان تبخیر متفاوت است.
- اقدامات بیشتری برای شناسایی اثرات بازگشایی بیشتر پل میان‌گذر لازم است.

3. آیا اطلاعات کافی در مورد لیمونولوژی و اکولوژی برای تسهیل در احیاء دریاچه در دسترس است؟

- اطلاعات محدودی در خصوص لیمونولوژی دریاچه، اکوسیستم، جزیره‌ها و تالاب‌های مجاور دریاچه در دسترس است (شکل 3).
- برای تعیین شوری و ملزومات لازم زیستگاه برای گونه‌های اصلی دریاچه نیاز به توصیف بهتری از چرخه و شبکه غذایی دریاچه، جزایر و تالاب‌ها وجود دارد.
- دریاچه خشک شده است و غلظت نمک در حد اشباع قرار دارد. اکنون باید به نتایج سایر دریاچه‌های شور یا تجربیات موفق برای شناسایی نیاز گونه‌های آبزیان تکیه کنیم.

4. از تجارب مدیریت Great Salt Lake چگونه می‌توان در راستای احیاء دریاچه ارومیه بهره برد؟

- وجود پل میان‌گذر امکان زنده ماندن را به آرتمیا در دریاچه می‌دهد. بدون پل میان‌گذر، دریاچه خیلی شور خواهد شد.
- گروه‌های مختلف برای استخراج مواد معدنی، آرتمیا و پرندگان تمایل به سطوح شوری مختلف در دریاچه دارند.
- رشد جمعیت منجر به احداث سدهای جدید و انحراف بیشتر آب شده که این امر جریان ورودی به دریاچه را تهدید می‌کند.
- راهکارهای مختلف صرفه‌جویی در بخش آب کشاورزی مورد بحث قرار گرفته، اما اجرا و پیاده‌سازی آن محدود است.



سوالات و پاسخ‌های استخراج شده از مطالعات صورت گرفته در خصوص احیاء دریاچه ارومیه

سوال 4) چه مطالعات میان رشته‌ای بصورت توأمان موضوعات مختلف احیاء دریاچه را دربر گرفته است؟
 پاسخ 4) خیلی کم. 22 از 451 مطالعه. مطالعات بیشتری باید تقاضای آب، تصمیم‌گیری کشاورزان، بهداشت روان، مصرف آب های زیرزمینی، حاکمیت، تالاب‌ها و محیط زیست را بهم پیوند دهد.

سوال 5) اثرات خشک شدن دریاچه در تولید گرد و غبار/ سلامت چه بوده است؟
 پاسخ 5) انتشار ریزگردها اثرات منفی بر سلامت انسان می‌گذارد.

سوال 6) خشک شدن دریاچه بیشتر متأثر فعالیت‌های انسانی یا تغییرات آب و هوایی یا هر دو؟
 پاسخ 6) هم فعالیت‌های انسانی و هم تغییرات آب و هوایی در خشک شدن دریاچه سهیم بوده‌اند. توسعه کشاورزی، ساخت سد و سوء مدیریت منابع آب بیشتر از افزایش دما، کاهش بارش و خشکسالی در خشک شدن دریاچه نقش داشته است.

سوال 7) چه مطالبی از مطالعات و محققین می‌توانند در دسترس، استفاده یا توسعه وجود دارد؟
 پاسخ 7) هیچ نویسنده‌ای داده‌ها، مدل‌ها، کد، دستورالعمل‌ها یا سایر منابع خود را ارائه نداده است. یک پایگاه داده را می‌توان ایجاد کرد تا کارهای قبلی را به اشتراک گذاشته و در کارهای آینده استفاده شود.

سوال 8) ستاد احیاء دریاچه ارومیه چه تاثیری در احیای دریاچه داشته است؟
 پاسخ 8) افزایش عملکرد محصول، کنترل برداشت غیرمجاز آب، انتقال آب بین حوضه‌ای و رهاسازی فاضلاب تصفیه شده دریاچه.

رشد انتشارات پس از سال 2013 (شکل 1) نشان دهنده این واقعیت است که فعالیت‌های ستاد احیای دریاچه ارومیه انگیزه بیشتری برای تحقیق در پروژه‌های احیای دریاچه ایجاد کرده است.

سوالات از مدیران

- بیشتر مایلید درباره چه پروژه و دستاوردهایی بیشتر بدانید؟
- کدام پروژه‌های احیای دریاچه ارومیه در اولویت بعدی برای اجرا قرار دارد؟
- چه موانعی پیش روی اجرای آن پروژه‌ها است؟
- دانشگاه اباتی یوتا چه مشارکت و همکاری‌های می‌تواند داشته باشد؟
- چگونه می‌توانیم بهتر همکاری کنیم؟

گام بعدی؟

لطفاً پاسخ سوالات فوق را تا تاریخ پنجم آذرماه 1399 به دبیرخانه ستاد احیای دریاچه ارومیه تحویل دهید.



How can researchers and managers better collaborate on Lake Urmia restoration?

David E. Rosenberg¹, Masoud Parsinejad²

November 12, 2020

With contributions from Somayeh Sima³, Wayne Wurtsbaugh¹, Sarah Null¹, Armin Sorooshian⁴, Omid Raja², Yusef Alizade Govarchin Ghale⁵, Bahram Khazaei⁶, Saeed Morid³,

¹Utah State University, ²University of Tehran, ³Tarbiat Modares University, ⁴University of Arizona, ⁵Istanbul Technical University, ⁶National Center for Atmospheric Research

Introduction

The large decline in Lake Urmia’s level since 1995 has prompted a correspondingly large increase in research to help inform lake restoration. Here we synthesize results from 451 English-language articles (Figure 1) to answer four lake restoration questions of interest to the public and lake managers. We ask: 1) What lake restoration levels were considered besides the ecological level of 1274.1 m? 2) How has the causeway affected lake conditions? 3) Do we know enough about lake limnology and ecology to facilitate recovery? And 4) what to learn from Great Salt Lake management? **We seek to share these findings with Lake Urmia managers, solicit feedback, and identify next steps for restoration and collaborative work.**

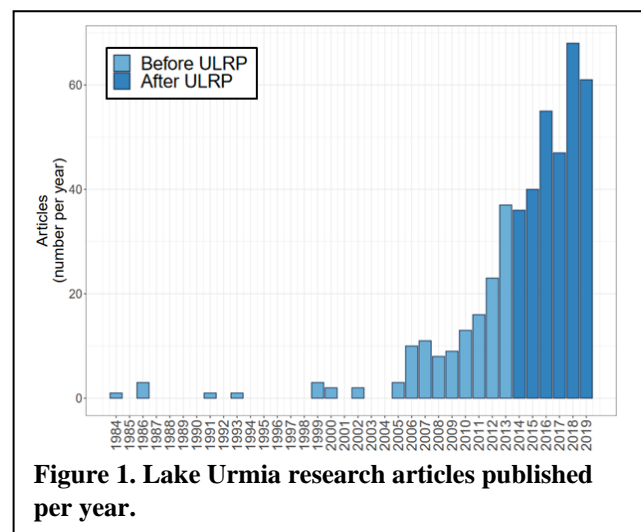


Figure 1. Lake Urmia research articles published per year.

1. What restoration levels are considered besides the 1274.1 m ecological level?

- All studies except four assume the uniform, “ecological” lake level of 1274.1 m will successfully restore Lake Urmia (Figure 2, red and purple at left).
- Most studies are hydrologic modeling efforts and treat the ecological level as a target, objective, or constraint.
- The ecological level of 1274.1 m will not sufficiently lower salinity nor recover Artemia or flamingos—a higher lake level is needed.
- Researchers and managers should consider more lake levels and their associated ecosystem services in their new analyses, modelling studies, and work.

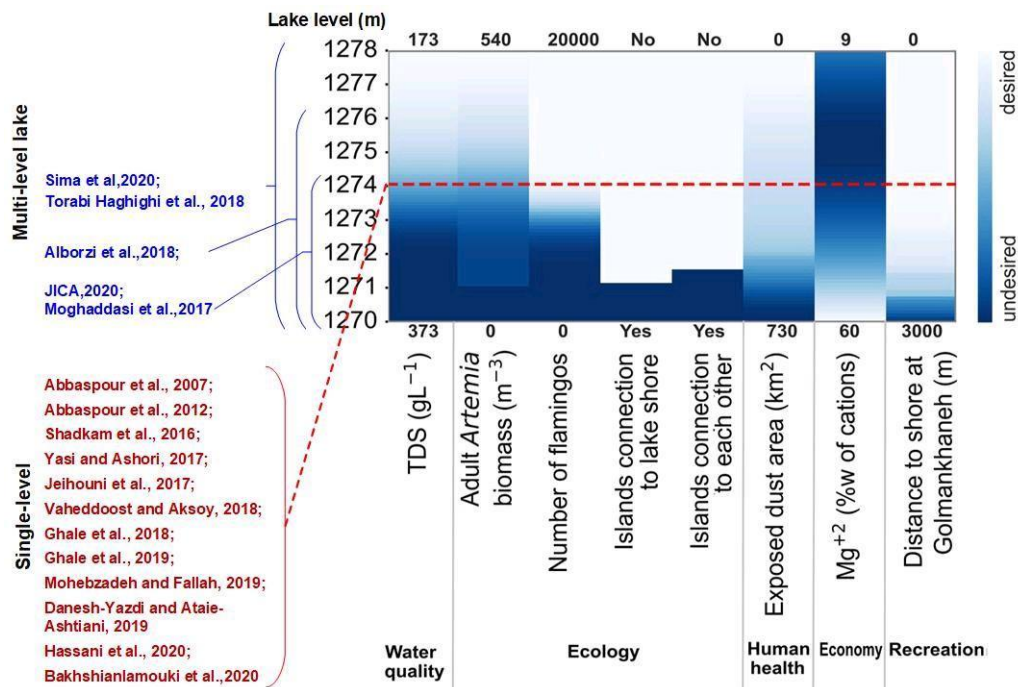


Figure 2. Lake restoration levels considered by English language studies. Studies of a single, uniform ecological lake level (red) and multi-level (purple). Blue shading indicates how well a particular lake level achieves 8 different lake management objectives.

2. What is the effect of the causeway?

- The causeway reduces water circulation between the north and south arms.
- Water in the north and south arms has different chemical and physical properties and different evaporation rates.
- More work is needed to identify effects to further open the causeway.

3. Do we know enough about lake limnology and ecology to recover the lake?

- Limited work on lake limnology, ecosystem, playas, and adjoining wetlands (Figure 3).
- Need to better describe food webs for lake, playa, and wetlands to determine salinity and habitat requirements for key species.
- Lake is desiccated and at salt saturation. We now must rely on results from other saline lakes or experiments to identify species needs.

4. What can we learn from Great Salt Lake management?

- Causeway allows *Artemia* to survive in the lake. Without the causeway, the lake would be too saline.
- Different interest groups desire different salinities for mineral extraction, *Artemia*, birds.
- A growing human population motivates new dams and water diversions that threaten inflows to the lake.
- Agricultural water conservation is discussed, but limited implementation.

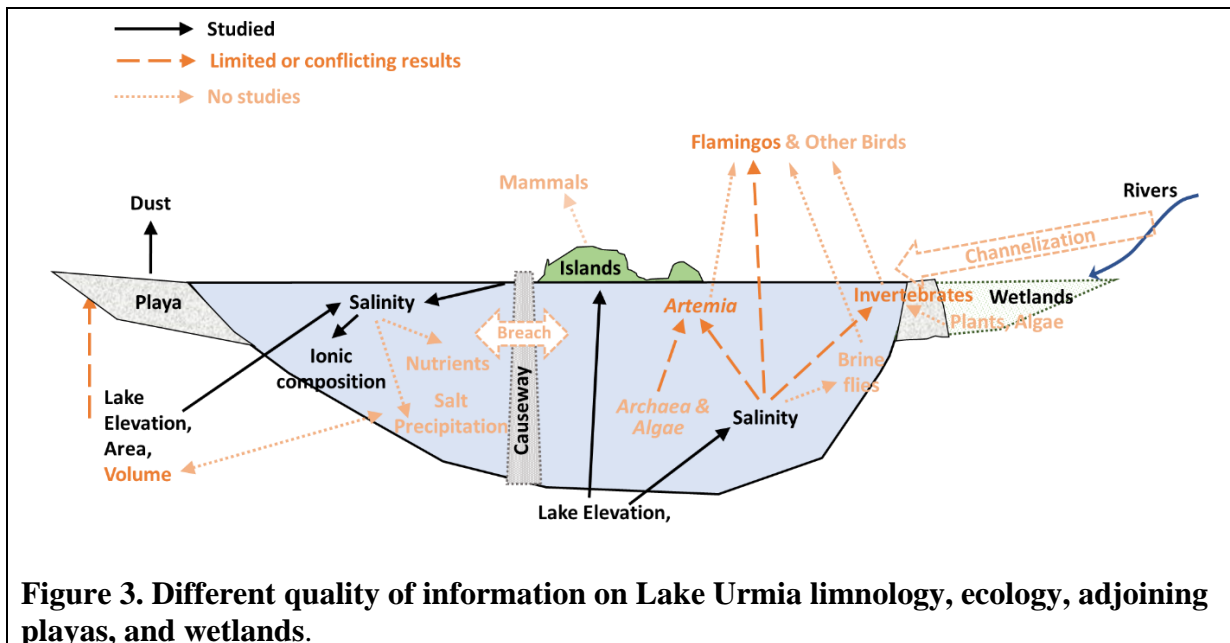


Figure 3. Different quality of information on Lake Urmia limnology, ecology, adjoining playas, and wetlands.

Box 1. Additional Urmia Lake restoration questions and answers

Q4: What interdisciplinary research has integrated across restoration topics?

A4: Very little. 22 of 451 studies. More work must connect water demand, farmer decision making, mental health, groundwater use, governance, wetlands, and ecology.

Q5: What have been the dust/health impacts of lake drying?

A5: Lake Urmia aerosol emissions negatively affect human health.

Q6: Is lake drying caused by humans or climate or both?

A6: Both human and climate contributed to lake drying. Agriculture expansion, dam construction, and water mismanagement contributed more to lake drying than temperature increases, precipitation declines, or droughts.

Q8: What study materials can others access, use, or extend?

A8: No authors provided their data, models, code, directions or other materials. Develop an open repository to share prior work and use in future work.

Q7: What effect has the Urmia Lake Recovery Program had on lake restoration?

A7: Increased crop yield, controlled illegal water extraction, interbasin water transfer, and discharged treated wastewater to lake. Increased publications after 2013 (Figure 1) suggest ULRP motivated researchers to work on lake restoration projects.

Questions for Managers

- What work and results would you like to hear more about?
- What Lake Urmia restoration projects are most important to implement next?
- What obstacles prevent implementing those projects?
- How can Utah State University help? How can we better collaborate?

What next?

PLEASE answer the questions for managers. Return to Masoud Parsinejad by November 25, 2020.

*Funding support from the Semnani Family Foundation