



جغرافیا و روابط انسانی، پاییز ۱۳۹۹، دوره ۳، شماره ۲

## ارزیابی و مقایسه نتایج پردازش *MNF* در دسته داده های *TM* و *ASTER* در محدوده *VNIR+SWIR+TIR* (مطالعه موردی: گنبد‌های نمکی فیروزآباد، فارس)

حمید توکلی

موسسه آموزش عالی امین، گروه جغرافیا، فولادشهر، اصفهان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۶/۲۱

### چکیده

تفاوت در ماهیت سنجنش از دور گرمایی و بازتابی موجب شده تا در اصل به کار گیری داده های سنجنش از دور گرمایی و تلفیق آن با سنجنش از دور بازتابی با مشکلات و محدودیت هایی روبه رو شود. اما تحقیقات متعددی نشان داده که در برخی موارد، چنانچه تلفیق بین داده های گرمایی و بازتابی صورت گیرد، امکان استخراج اطلاعات مفید از داده های سنجنش از دور گرمایی فراهم می آید. در این تحقیق تاثیر باند گرمایی در پردازش تصویر- پایه؛ کسر کمترین نوفه (*MNF*) مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. بنابراین پس از انجام پردازش *MNF* در دسته داده های *TM* و *ASTER* نتایج حاصل از پردازش مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. ترکیب رنگی کاذب از مولفه های خروجی (*MNF2*, *MNF3*, *MNF4*) برای داده های *TM* و (*MNF1*, *MNF2*, *MNF3*) برای داده های *ASTER* در محدوده *VNIR+SWIR+TIR* ایجاد شد که باعث نمایان شدن مناطق مختلف بر روی گنبد‌های نمکی فیروزآباد، فارس (کنار سیاه و جهانی) با رنگ های متفاوت شد. نتایج با نقشه زمین شناسی، مشاهدات صحرائی و میدانی مقایسه و صحت پردازش مورد ارزیابی قرار گرفت.

### واژگان کلیدی:

کسر کمترین نوفه، دسته داده های *TM* و *ASTER*، داده های گرمایی و بازتابی، گنبد‌های نمکی کنار سیاه و جهانی

## ۱. مقدمه

ماهیت داده های تشعشعی (حرارتی) و انعکاسی متفاوت است. برخی از مشکلات و محدودیت ها نظیر، قدرت تفکیک مکانی متفاوت داده های گرمایی و بازتابی و اثر پستی و بلندی بر روابط بین باندها تاثیرگذار است. اما اینکه روابط میان داده های باند حرارتی با داده های باند انعکاسی بر اساس رفتار پدیده های مختلف چگونه است نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. تحقیقاتی پیرامون همبستگی و ارزیابی باندهای حرارتی و انعکاسی سنجنده *TM* در مناطق جغرافیایی مختلف بیابان های ایران به عمل آمده است. نتایج مطالعات حاصل از تلفیق داده های مذکور نشان می دهد که در بسیاری موارد استخراج اطلاعات با ارزشی از راه تلفیق اطلاعات مختلف وجود دارد [۲].

## ۲. منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ۴۵ کیلومتری غرب فیروزآباد قرار دارد. به طور کلی منطقه عشایر نشین و جمعیت ساکن آن بسیار اندک است که در روستاهای کوچک پراکنده بوده و به کشت گندم، جو و کمی نخل اشتغال دارند.

این منطقه از نظر اقلیمی گرم و خشک و دارای پوشش گیاهی کم تراکمی است. هیچ مرکز صنعتی در منطقه وجود ندارد و مهمترین مرکز جذب نیروی کار منطقه پالایشگاه گاز در دست احداث آغار-دالان در جنوب فراشبند است. این منطقه از نظر مرفولوژی دو چهره کاملاً متفاوت را داراست؛ یکی دشت فراشبند که دارای امتداد شمال شرقی، جنوب غربی است و بقیه را کوهستان های نسبتاً مرتفع تشکیل می دهد. کهنسال ترین سنگ هایی که در این منطقه بیرون زدگی دارند سنگ های سری هرمز هستند که بصورت گنبد های نمکی با نام های کنار سیاه و جهانی در این منطقه رخنمون دارند [۱]. مساحت کوه جهانی که در جنوب گنبد نمکی کنار سیاه و در حاشیه دشت آزادگان قرار دارد حدود ۵۰ کیلومتر مربع و مساحت گنبد نمکی کنار سیاه ۳۰ کیلومتر مربع است (شکل ۱).

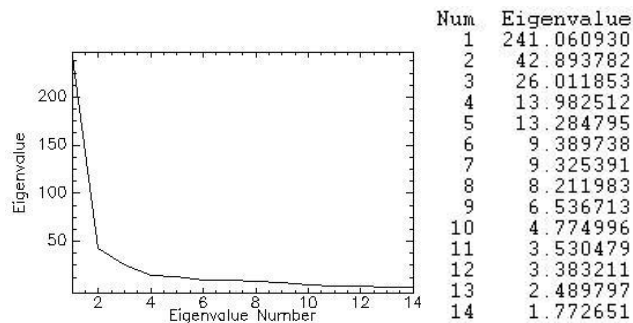


شکل ۱- گنبد های نمکی فیروزآباد، استان فارس

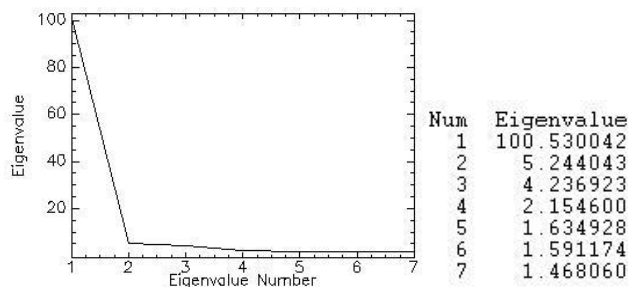
### ۳. تبدیل کسر کمترین نوفه در محدوده $VNIR+SWIR+TIR$

هدف از انجام پردازش  $MNF$  حذف باندهایی است که کمترین میزان همبستگی را با هم دارند، زیرا باندهای فوق دارای بیشترین نوفه تصویر می باشند. در واقع روش فوق، عکس روش تحلیل مولفه های اصلی کار می کند. در روش  $PCA$  که هدف جدایش واحدهای هدف از دیگر واحدهای موجود در منطقه است، مولفه های انتهایی که شامل باندهایی با کمترین میزان همبستگی هستند، برای تفسیر خروجی ها مناسب ترین موارد را تشکیل می دهند در حالیکه در  $MNF$  باندهای انتهایی در نظر گرفته نمی شود. این پردازش ارزش های ناهمبسته را در باندهای انتهایی جمع می کند که حاوی داده های نوفه هستند [۳].

ویژه های مقدار برای مجموعه داده های  $TM$  و  $ASTER$  در محدوده  $VNIR+SWIR+TIR$  محاسبه شد (شکل ۲). برای ایجاد ترکیب رنگی، مولفه های  $MNF$  با ارزش برداری کمتر از یک در نظر گرفته نمی شوند زیرا این داده ها معمولاً دارای نوفه زیادی هستند. در تصاویر مورد استفاده در این تحقیق به دلیل اینکه ویژه مقدار ( $Eigenvalue$ ) تصاویر  $MNF$  بالاتر از یک است، برای ساخت ترکیب رنگی کاذب از تمام مولفه ها، بهره گرفته شد. نتایج واحدهای سنگ شناختی بارز شده با نقشه زمین شناسی گنبد های نمکی مورد مطالعه، مورد ارزیابی قرار گرفت.



الف



ب

شکل ۲- ویژه مقدارهای بدست آمده برای دسته داده های  $ASTER$  (الف) و  $TM$  (ب) در محدوده

$VNIR+SWIR+TIR$

### ۳-۱- تبدیل کسر کمترین نوفه در داده های *TM*

ترکیب رنگی کاذب از مولفه های خروجی ( $MNF_2, MNF_3, MNF_4$ ) برای داده های *TM* در محدوده  $VNIR+SWIR+TIR$  ایجاد شد که باعث نمایان شدن مناطق مختلف بر روی گنبد نمکی کنار سیاه و جهانی با رنگ های متفاوت به شرح زیر شد:

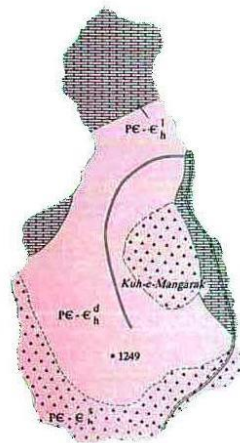
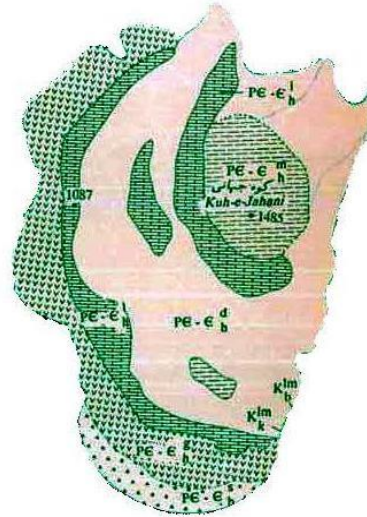
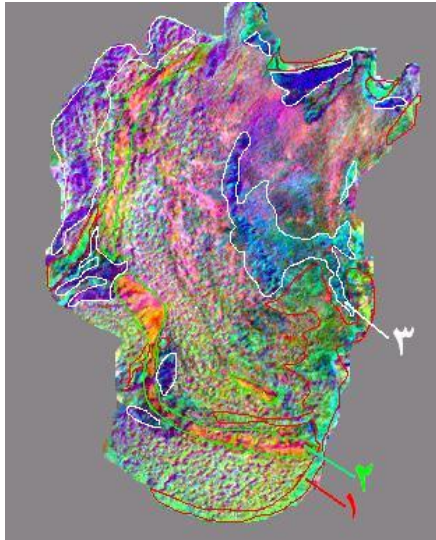
- ۱- بخش هایی در حاشیه های جنوبی گنبد نمکی کنار سیاه و جنوب، شرق و غرب گنبد نمکی جهانی به رنگ سبز دیده شد. این مناطق در شکل ۳ با شماره ۱ نامگذاری شده است. مناطقی که در جنوب نقشه زمین شناسی بعنوان واحد سنگ نمک تفکیک شده است با شکل مورد نظر تطابق نسبی نشان می دهد.
- ۲- مناطقی در حاشیه های غربی گنبد نمکی کنار سیاه به رنگ کرمی تا زرد و شمال، شرق و غرب گنبد نمکی جهانی به رنگ آبی متمایل به بنفش دیده شوند. این مناطق که در شکل ۳ برای گنبد نمکی جهانی و کنارسياه با شماره ۳ به نمایش در آمده در نقشه زمین شناسی بعنوان واحد مجزا تفکیک نشده است.
- ۳- نوار سرخ تا نارنجی رنگ که از حاشیه شمال غربی گنبد نمکی جهانی شروع شده و در جنوب شرقی این گنبد بصورت هلالی به پایان می رسد با شماره ۲ بر روی شکل ۳ دیده می شود. این بخش در شمال و شرق گنبد نمکی کنار سیاه با واحد سنگی که در نقشه زمین شناسی بعنوان سنگ آهک نام برده شده است انطباق نسبی نشان می دهد.

### ۳-۲- تبدیل کسر کمترین نوفه در داده های *ASTER*

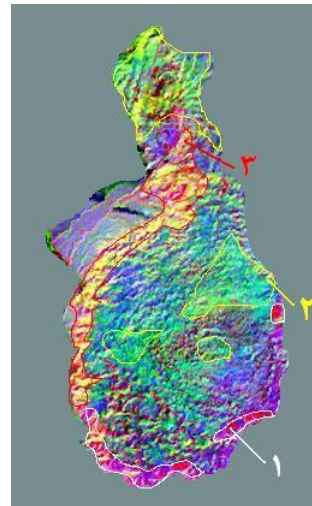
ترکیب رنگی کاذب از مولفه های خروجی ( $MNF_1, MNF_2, MNF_3$ ) برای داده های *ASTER* در محدوده  $VNIR+SWIR+TIR$  ایجاد شد که باعث نمایان شدن مناطق مختلف بر روی گنبد نمکی کنارسیاه و جهانی با رنگ های متفاوت به شرح زیر شد:

- ۱- مناطقی در جنوب و جنوب شرق گنبد نمکی جهانی و کنارسياه که با شماره ۱ در شکل ۴ و به رنگ سرخ نشان داده شده است، مجموع واحدهای سنگ نمک و گچ (ژپیس و انیدریت)، که در نقشه زمین شناسی مشخص شده را نشان می دهد.
- ۲- پهنه هایی به رنگ سبز که با شماره ۲ در شکل ۴ نشان داده شده بخش های شرقی گنبد های نمکی جهانی را تشکیل می دهند. این بخش در نقشه زمین شناسی بعنوان واحد سنگی تفکیک نشده است اما با مخلوط واحدهای تفکیک شده در نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه می تواند مطابقت نسبی داشته باشد. با توجه به مشاهدات میدانی در این ناحیه می توان گیاهان سبزینه دار را بویژه در شمال و شرق گنبد نمکی کنار سیاه مشخص کرد.

۳- واحد شماره ۳ که به رنگ سبز-آبی در شکل ۴ وجود دارد و در حاشیه غربی گنبد نمکی کنار سیاه به صورت نواری از شمال تا جنوب واقع شده هیچگونه انطباق از نظر سنگ شناختی با نقشه زمین شناسی نشان نمی دهد.



ب

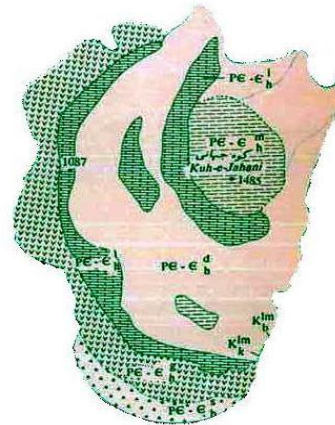
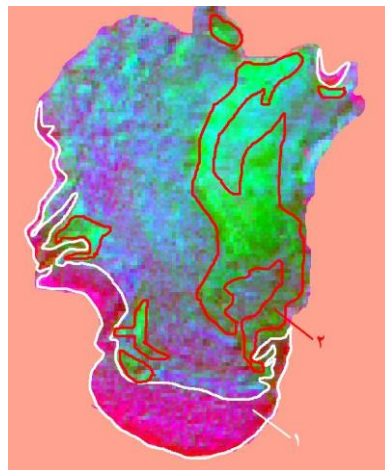
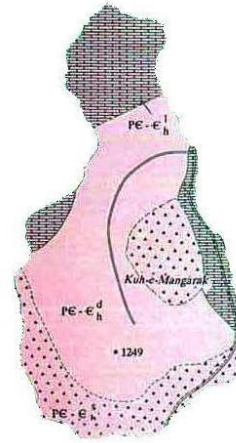
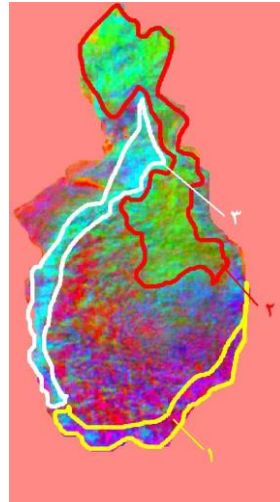


الف

راهنمای نقشه

	PE - E <sub>h</sub> <sup>s</sup> : Salt rock
	PE - E <sub>h</sub> <sup>g</sup> : Anhydrite and gypsum
	PE - E <sub>h</sub> <sup>l</sup> : Black-dark grey Crystalline limestone
	PE - E <sub>h</sub> <sup>m</sup> : Red salty marl with oligist crystals and minor shale
	PE - E <sub>h</sub> <sup>d</sup> : Gypsum limestone, salt, marl and shale undifferentiated

شکل ۳- ترکیب رنگی  $\{R: MNF2, G: MNF3, B: MNF4\}$  از داده های  $TM$  در محدوده  $VNIR+SWIR+TIR$  (الف) و نقشه زمین شناسی برای گنبد نمکی جهانی (بالا) و گنبد نمکی گنار سیاه (پایین) (ب)



ب

الف

راهنمای نقشه

	PE - e <sub>h</sub> <sup>s</sup> : Salt rock
	PE - e <sub>h</sub> <sup>g</sup> : Anhydrite and gypsum
	PE - e <sub>h</sub> <sup>i</sup> : Black-dark grey Crystalline limestone
	PE - e <sub>h</sub> <sup>m</sup> : Red salty marl with oligist crystals and minor shale
	PE - e <sub>h</sub> <sup>d</sup> : Gypsum limestone, salt, marl and shale undifferentiated

شکل ۴- ترکیب رنگی کاذب از مولفه های با بیشترین ویژه مقدار از داده های *ASTER* در محدوده *VNIR+SWIR+TIR* و نقشه زمین شناسی گنبد های نمکی کنار سیاه (بالا) و جهانی (پایین) (ب)

#### ۴. نتیجه گیری

ترکیب رنگی کاذب از مولفه های خروجی (*MNF2, MNF3, MNF4*) برای داده های *TM* و (*MNF1*)، برای داده های *ASTER* در محدوده *VNIR+SWIR+TIR* ایجاد شد. مولفه های خروجی داده های استر مناطق وسیعی در شرق گنبد نمکی جهانی را بارز سازی کردند. این بارز سازی طبق مشاهدات صحرایی بطور تقریبی بر شیل سیاه- گچ و نمک منطبق می باشد و در جنوب تا غرب همین گنبد نیز بارز سازی رس- گچ و نمک را نشان می دهد. نواری در حاشیه غربی گنبد نمکی کنار سیاه از شمال تا جنوب آن وجود دارد که مشاهدات صحرایی واحدهای سنگی شیل سیاه و آهک- مارن را نشان داد. داده های *TM* تفکیک این واحدها را به خوبی نشان می دهند. نواری از جنس مارن و آهک از شمال غربی تا جنوب شرقی گنبد نمکی جهانی طبق مشاهدات صحرایی وجود دارد. این واحد بر روی نقشه زمین شناسی واحد سنگ آهک در نظر گرفته شده است. همچنین توده ای با مرکزیت  $28^{\circ}28'4.97''E, 34^{\circ}50'75''N$  از همین جنس مشاهده شد که در نقشه زمین شناسی، مارن نمکی سرخ با بلورهای الیژیست و شیل نامیده شده است. این واحد در مرکز گنبد در تصویر *TM* به خوبی تفکیک شده است. تفکیک این واحد از داده های استر انجام نشده است.

#### ۵. مراجع

۱. سازمان زمین شناسی کشور، ۱۹۷۷، نقشه زمین شناسی منطقه اردستان ۱:۱۰۰۰۰۰
۲. علوی پناه، سید کاظم (۱۳۸۵). سنجش از دور حرارتی و کاربرد آن در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۲۲ صفحه.

۳. Boardman, J. Kruse. F.A. (1994). "Automated spectral analysis: A geological example using AVIRIS data, north Grupevin Mountains, Nevada." *Proceeding of the tenth thematic conference on geological remote sensing, vol. I, PP. 407-418.*