



คู่มือ

เทคนิคการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์
ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือก
สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำนำ

การสนับสนุนดำเนินการเผยแพร่ องค์ความรู้ นวัตกรรม และ บริการวิชาการด้านพลังงานทางเลือก เป็นหนึ่งในพันธกิจของศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือก การตีพิมพ์บทความวิจัย เป็นอีกหนึ่งช่องทางในการเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งนักวิจัยใหม่ยังขาดองค์ความรู้ในการเขียนบทความวิจัย ศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือกจึงจัดทำคู่มือนี้ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้เริ่มต้นเขียนบทความวิจัย โดยเนื้อหาในคู่มือเรียบเรียงจากประสบการณ์ตรงของศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานทางเลือก สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ทั้งยังมีตัวอย่างบทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล International Scientific Indexing (ISI) หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นแนวทางประกอบการเขียนบทความวิจัย และสามารถตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติและนานาชาติได้

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านพลังงานเลือก

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. โครงสร้างบทความวิจัย	1
2. ขั้นตอนและวิธีการเขียนบทความวิจัย.....	1
2.1 การเขียนชื่อเรื่อง.....	1
2.2 การเขียนบทคัดย่อ.....	2
2.3 การเขียนบทนำ.....	3
2.4 การเขียนในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	5
2.5 การเขียนผลการศึกษา/ผลการทดลอง และการอภิปราย หรือการวิจารณ์.....	9
2.6 การเขียนสรุปผลการทดลอง.....	17
2.7 การเขียนคำขอบคุณหรือกิตติกรรมประกาศ.....	18
2.8 การเขียนเอกสารอ้างอิง.....	19
3. เทคนิคการเขียนบทความวิจัย.....	21

1. โครงสร้างของบทความวิจัย

1. ชื่อเรื่อง (Title)
2. บทคัดย่อ (Abstract)
3. บทนำ (Introduction)
4. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)
5. ผลการศึกษา/ทดลอง (Results)
6. การอภิปรายหรือการวิจารณ์ (Discussion)
7. สรุปผล (Conclusion)
8. คำขอบคุณหรือกิตติกรรมประกาศ(Acknowledgement)
9. เอกสารอ้างอิง (References)

2. ขั้นตอนและวิธีการเขียนบทความวิจัย

2.1 การเขียนชื่อเรื่อง

บทความวิจัยที่ดี จะต้องมื่อชื่อเรื่องที “สั้น กระชับ เข้าใจง่าย” เมื่ออ่านแล้วสามารถสื่อถึงเนื้อหาข้างใน ชื่อเรื่องทีดีจะต้องระบุสิ่งทีเด่นทีสุดในงานนั้น ๆ เช่น ปัญหาทีแก้ไขได้ วิธีการใหม่/ปรับปรุงจุดเด่นทีชัดเจน เป็นต้น

ตัวอย่างการกำหนดชื่อเรื่องของบทความวิจัย

1. Dielectric and ferroelectric properties modification of $0.7\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3-0.3\text{Pb}(\text{Zr}_{0.52}\text{Ti}_{0.48})\text{O}_3$ ceramics by $\text{Ba}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$

2. Affected annealing time treatment on preferred orientation and thermoelectric properties of h-GeSbTe_{0.5} alloy thin film

3. La/Sm/Er cation doping induced thermal properties of SrTiO₃ Perovskite

2.2 การเขียนบทคัดย่อ

บทคัดย่อที่ดี จะต้องประกอบด้วย 5 ประโยคหลัก ๆ ได้แก่ บทนำที่ระบุถึงความสำคัญหรือปัญหาของงาน วิธีการแก้ปัญหา/ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลการวิจัย สรุปผล และประโยคทิ้งท้ายเพื่อดึงดูดผู้อ่าน ทั้ง 5 ประโยคนี้ควรจะเขียนให้กระชับและเข้าใจง่าย และไม่ซ้ำกับเนื้อหาส่วนไหนของบทความ เช่น ไม่คัดลอกข้อความในบทนำหรือคัดลอกข้อความในสรุปมาวางที่บทคัดย่อ

คำสำคัญ ควรจะเลือกคำที่ไม่มีในชื่อเรื่อง และไม่มีในบทคัดย่อ เพื่อเพิ่มโอกาสในการสืบค้นข้อมูล

ตัวอย่างการเขียนบทคัดย่อ

Abstract

The La/Sm/Er cations with different radius doping SrTiO₃ (STO) as model Sr_{0.9}R_{0.1}TiO₃ (R = La, Sm, Er) were designed to investigate structural characteristics and thermal properties by the molecular dynamics simulation with Green–Kubo relation at 300 –

2000 K. The structural characteristics composed of lattice constant, atoms excursion and pair correlation function (PCF). The thermal properties consisted of heat capacity and thermal conductivity. The lattice constant of R-doped exhibited less than the STO at 300 – 1100 K and more than STO at 1500 – 2000 K, which encourage by atom excursion and PCF. The thermal properties was compared with literature data at 300 – 1100 K. In addition, the thermal properties at 1100 – 2000 K were predicted. It high light that thermal conductivity is tend decrease at high temperature, due to perturbation of La, Sm, and Er, respectively.

Keywords: molecular dynamics simulation, structural characteristics, heat capacity, thermal conductivity, SrTiO₃, rare earth doping

2.3 การเขียนบทนำ

บทนำในการเขียนบทความวิจัยนั้น จะต่างจากบทนำในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ บทนำที่ดีในบทความวิจัยจะมีการทบทวนวรรณกรรม และระบุโดยสังเขป ควรจะกล่าวถึงความเป็นมาของปัญหาอย่างชัดเจน พร้อมระบุวิธีแก้ปัญหา ข้อดีและข้อเสียของวิธีที่ใช้ รวมถึงงานที่ผ่านมาใครแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้แล้วบ้าง ผู้เขียนควรระบุจุดขายของบทความนี้อย่างชัดเจน ซึ่งจะต้องเลือกเรื่องที่เด่นที่สุดเพียง 1 อย่างเท่านั้น

ตัวอย่างการเขียนบทนำ

Introduction

Thermoelectricity involves the conversion of thermal energy directly into electrical energy, the development of thermoelectric (TE) materials has become very important and much needed. The performance of TE materials can be evaluated by a dimensionless figure of merit in the equation; $ZT = S^2 \sigma T / \kappa$. Ideally, good TE materials exhibit a large Seebeck coefficient (S), high electrical conductivity (σ), and low thermal conductivity (κ) when both such conductivities are measured at absolute temperature (T).¹

STO is a material of considerable interest a n -type and strong candidate of oxide TE materials.¹⁻⁴ Recently, the rare earth (R) doping in STO enhance TE properties were report.^{2, 5, 6} In case STO doped La, Nd, and Sm exhibit large power factors, while those doped Gd, Dy, Er, and Y exhibit low thermal.⁵

We propose calculation the newly thermal properties such as lattice constant, atomic exclusion,

PCF, thermal conductivity with time correlation, and thermal conductivity at various temperatures. Thermal properties of STO doped rare earth, which propose to reduce thermal conductivity. La as similar radius rare earth, Sm as large radius rare earth and Er as small radius rare earth were chosen to investigate and describe on thermal properties of rare earth doping STO at high temperature. In addition, the doping of lanthanum small changes in thermal conductivity.⁷⁻⁹ The formation of the Ruddlesden–Popper phase does lead to the desired decrease in thermal conductivity, but also leads to a decrease in electrical conductivity, which limits the impact on the figure of merit.¹⁰

2.4 การเขียนในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การเขียนในส่วนของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง ผู้วิจัยจะต้องระบุขั้นตอนการทำการทดลอง รวมทั้งระบุถึงการศึกษาสมบัติเฉพาะทาง ที่ผู้วิจัยทำการศึกษาทดลอง เช่น ทำการสังเคราะห์สารด้วยวิธีการใด ศึกษาลักษณะทางกายภาพด้วยเครื่องมืออะไรบ้าง ศึกษาสมบัติเฉพาะทางด้วยเครื่องมือชนิดใด และวิธีการศึกษาสมบัติทำอย่างไร ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการเขียนวัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

Computational Details

The molecular dynamics method with Verlet's algorithm¹¹ and Ewald's summation¹² based on MXDORTO¹³ provide a means of the structural and thermal properties. The cluster atoms model of $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ were designed by the crystal data of STO Perovskite structure¹⁴ with 320 atoms (O = 192, Ti = 64, Sr = 58, R = 6) based on MXDTRICL,¹³ as shown in Fig. 1.

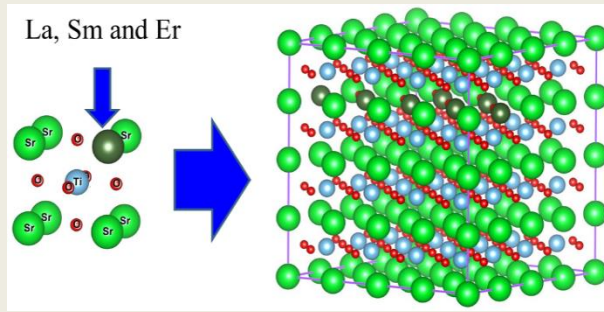


Fig. 1 The cluster atoms model for $\text{Sr}_{58}\text{R}_6\text{Ti}_{64}\text{O}_{192}$

(R = La, Sm, Er) designed by MXDTRICL

The atomics interaction was determined by combination the Morse-type¹⁵ with Busing-Ida potential function,¹⁶ as shown in equation (1).¹⁷ The potential parameters of cluster atoms model are present in Table 1.

$$U_{ij}(r_{ij}) = \frac{z_i z_j e^2}{r_{ij}} + f_0 (b_i + b_j) \exp\left(\frac{a_i + a_j - r_{ij}}{b_i + b_j}\right)$$

$$-\frac{c_i c_j}{r_{ij}^6} + D_{ij} \left\{ \exp[-2\beta_{ij}(r_{ij} - r_{ij}^*)] - 2\exp[-\beta_{ij}(r_{ij} - r_{ij}^*)] \right\} \quad (1)$$

where f_0 is repulsion between atom in vacuum equal 4.186, z_i is the effective partial electronic charges on the i^{th} ions, z_j is the effective partial electronic charges on the j^{th} ions, r_{ij} is inter-atomic distance, r_{ij}^* is bond length of the cation-anion pair in vacuum. a , b and c describes the characteristic parameters which dependent on the ion species. D_{ij} and β_{ij} describes the depth and shape of this potential, respectively.

The calculation of lattice constant, heat capacity and thermal conductivity were controlled pressure and temperature by Nose¹⁸ and Andersen method¹⁹ as same previous work.²⁰ To confirm the accuracy, the lattice constant, heat capacity, and thermal conductivity were calculated 10^6 steps for equilibrium state of system.

Table 1 Interatomic potential parameter of $\text{Sr}_{58}\text{R}_6\text{Ti}_{64}\text{O}_{192}$ (R = La, Sm and Er).

Atom	z	a (Å)	b (Å)	c ($\text{kJ}^{1/2} \text{Å}^3 \text{mol}^{-1/2}$)
		1.9232 (La)		
O	-1.2	1.926 (Sm)	0.16	20
		1.9256 (Er)		
Ti	1.2	1.055	0.18	25
Sr	1.2	1.198	0.16	10
La, Sm, Er	1.2	0.6	0.16	0
Atom pair	D (10^{-19} J)	β (Å^{-1})	r^* (Å)	
Ti–O	4.3	3.82	2.1923	
Sr–O	2.41	1.18	2.7615	
La–O	2.60	1.18	2.7615	
Sm–O	2.60	1.18	2.7615	
Er–O	2.60	1.18	2.7615	

2.5 การเขียนผลการศึกษา/ผลการทดลอง และการอภิปรายหรือการวิจารณ์

การเขียนในหัวข้อผลการศึกษา/ผลการทดลอง และการอภิปรายหรือการวิจารณ์ ผู้วิจัยจะต้องแสดงผลการทดลองที่ได้จากการศึกษาวิจัย ในรูปแบบข้อมูลกราฟ รูปภาพ ตาราง และข้อความ ตามความเหมาะสม โดยเรียงลำดับผลการศึกษาวิจัย ก่อนหลังให้ชัดเจน เขียนอธิบายและอภิปรายผลการศึกษาวิจัยให้ชัดเจนกระชับรัด ควรจะเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้อภิปรายที่เกี่ยวกับของ ทั้งนี้การอภิปรายผลการทดลอง ควรจะมุ่งเน้นสิ่งที่เด่นที่สุดและยกขึ้นมาเป็นประเด็นหลักตามที่ได้เขียนในบทนำดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการเขียนผลการศึกษา/ผลการทดลองและการอภิปรายหรือการวิจารณ์

Results and Discussion

Structural Characteristics

The $\text{Sr}_{0.9}\text{La}_{0.1}\text{TiO}_3$, $\text{Sr}_{0.9}\text{Sm}_{0.1}\text{TiO}_3$ and $\text{Sr}_{0.9}\text{Er}_{0.1}\text{TiO}_3$ were obtained cubic structure and show the value of $a = b = c = 3.8959 \pm 0.0023 \text{ \AA}$, $3.8996 \pm 0.0022 \text{ \AA}$ and $3.8990 \pm 0.0021 \text{ \AA}$ at room temperature, respectively. Figure 2 shows the lattice constant of La-, Sm-, and Er-doped STO with calculation and experimental data. The potential parameter is cause of the lattice constant agree with experimental data.^{5,21} The lattice constant as versus

temperature were compared with MD calculation of STO as previous work.²² It was found that, the calculated lattice constants after substitution to compare with STO show decreased at 300 – 1100 K and increased at 1500 – 2000 K.

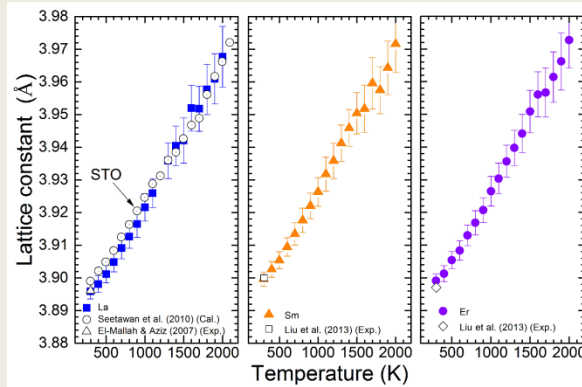


Fig. 2 Calculated of lattice constant for

$\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ (R = La, Sm, Er) various temperature

The structural expansion was described by atoms excursion as shown in Fig. 3. These calculated suggest that the Sr-site shows atomic excursion large while O-site and Ti-site shows small atomic exclusion (Fig. 3) which contribute to increase or decrease the lattice constants by Sr-site (A-site). These findings help to understand of the lattice constant increase at high temperature, while the error value has been also increase. Because the atomic excursion in unit cell has small vibration at low temperature and large vibration at high temperature together with high error value.

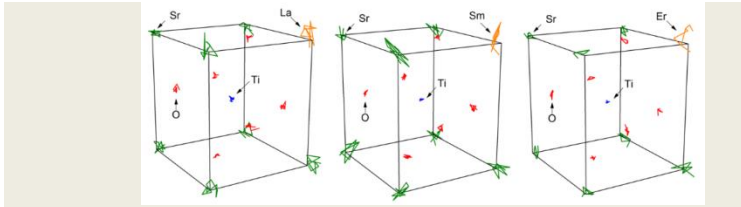


Fig. 3 Calculated of atoms excursion in unit cell of $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Er}$) at temperature 300 K.

The PCF of La-, Sm-, and Er-doped STO were highlighted as shown in Fig. 4. The bonding of Ti–O, O–O and Sr–Ti indicated explicitly crystal, because clearly total peak of distance bond which denote the orderly atomic arrangement. The bonding of Sr–O, La–O, Sm–O and Er–O show the atoms are neighbor about $2 \text{ \AA} - 3 \text{ \AA}$, bonding of Er–Ti about $1.5 \text{ \AA} - 2.5 \text{ \AA}$. La, Sm and Er affect to decrease total peak of bonding Sr–O also indicated that these substitute affect to decrease crystallography. The bonding of Er–O was clearly increase distance from about 1.5 \AA .

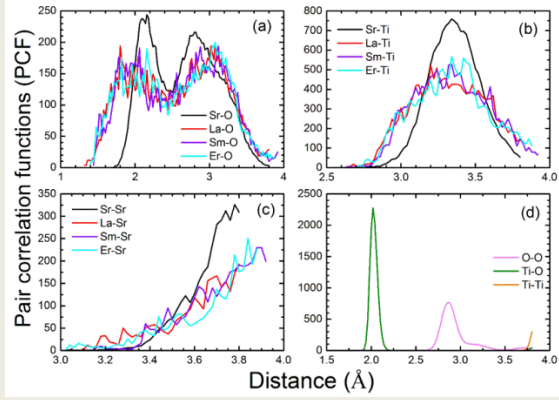


Fig. 4 Pair correlation function (PCF) of (a) O–O, Ti–O and Ti–Ti, (b) Sr–Ti, La–Ti, Sm–Ti and Er–Ti, (c) Sr–Sr, La–Sr, Sm–Sr and Er–Sr, and (d) Sr–O, La–O, Sm–O and Er–O various distance at temperature 300 K.

Thermal properties

The heat capacity was determined by lattice constant and internal energy as equation (2) and (3);

$$C_P = C_V + C_d \quad (2)$$

$$C_P = \left(\frac{\partial E(T)}{\partial T} \right)_V + \frac{(3\alpha_{im})^2 V_m(T)}{\beta} T = \left(\frac{\partial E(T)}{\partial T} \right)_V + \frac{3a(P_0) V_m(T) T}{a(T_0)^2} \left(\frac{\partial a(P)}{\partial P} \right)_T^{-1} \left(\frac{a(T) - a(T_0)}{T - T_0} \right)_P^2 \quad (3)$$

where C_P , C_V and C_d are heat capacity at constant pressure, constant volume, and heat capacity of lattice dilatational term, respectively, $E(T)$ is total internal energy, α_{in} is linear thermal expansion coefficient, β is compressibility, V_m is molar volume, $a(P)$ is lattice parameter at pressure $P(\text{Pa})$, P_0 is atmosphere pressure (1 MPa), $a(T)$ is lattice parameter at temperature $T(\text{K})$ and T_0 is room temperature.

The heat capacity of R-doped STO and STO were highlighted as shown in Fig. 5. The C_d of R-doped STO was exhibited large than literature data of STO at temperature range 300 – 1800 K.²² Because the atom of La, Sm, and Er were obtained larger excursion than Sr (Fig. 3). In addition, the V_m of Sm-doped STO shows $35.75 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$, La-, and Er-doped STO show 35.6 and $35.7 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ at 300 K, respectively, which they are similar at low temperature and different at high temperature. See that, the heat capacity of R-doped STO were independent on temperature range 1300 – 2000 K. These findings help to understand of experimental at 1100 K has wrong and hard to control of parameters.

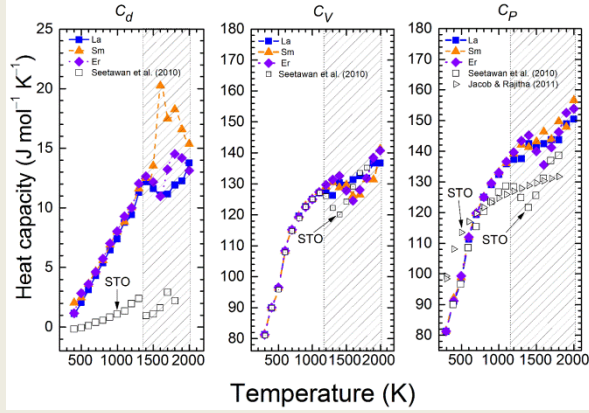


Fig. 5 The heat capacity for $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Er}$) various temperature are calculated.

The total thermal conductivity κ_{total} could be determined by sum of other term viz., lattice thermal conductivity (κ_{lat}), electron thermal conductivity (κ_e), and bipolar electronic thermal conductivity (κ_b). The oxide TE material exhibits κ_e and other term are dependent on electrical transport which exhibit low electrical conductivity, thus, the main term of thermal conductivity can be assume as $\kappa_{total} \approx \kappa_{lat}$. The κ_{lat} was obtained by using the Green–Kubo relation as equation (4).²⁰

$$\kappa_{lat} = \frac{V}{3k_B T^2} \int_{\tau=0}^{\tau=\infty} \frac{1}{V} S(t) d\tau \quad (4)$$

where V is volume of unit cell. k_B is Boltzmann constant. $S(t)$ is heat flux autocorrelation function. τ is time correlation. The thermal conductivity was averaged over ten simulations with different the heat flux autocorrelation function, as shown results in Fig. 6. The thermal conductivity of La-doped STO shows value of $5.9 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ at time correlation of 1.4 ps. The thermal conductivity of Sm- and Er-doped STO show $5.49 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ and $4.1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ at time correlation of 1 ps, respectively.

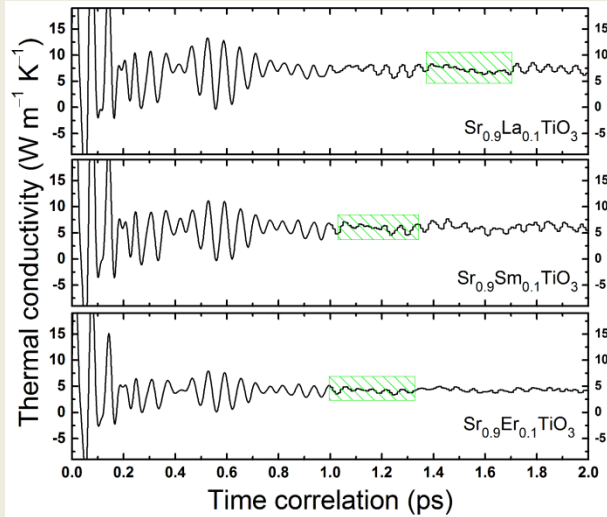


Fig. 6 The thermal conductivity for $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Er}$) are calculated at 300 K various.

The calculated thermal conductivity for $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Er}$) various temperature together with literature data as shown in Fig. 7. The

results present thermal conductivity at 300 – 2000 K while literature data also reported at 300 – 1200 K. We compare the results of all samples with previous work which shows that value less than STO.²⁴ It should be that, La, Sm, and Er disturb a structure STO at A-site which support by PCF and time correlation of thermal conductivity (Fig. 6). The thermal conductivity of La-doped STO value is $5.99 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ at room temperature agree with literature data.^{5, 25, 26} The thermal conductivity of Sm-, and Er-doped STO show value are $5.49 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$, and $1.14 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ at room temperature, respectively, which agree with literature data.⁵ At various temperature, La-doped STO exhibits cross of literature at 520 K, good agreement data of Liu⁵ with 580 – 1100 K, while Sm-, and Er-doped STO exhibit lower than data of Liu⁵ at least 400 K. The doped sample shows significant value of $1.75 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ for La-doped, $1.30 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ for Sm-doped, and $1.10 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ for Er-doped at 2000 K, respectively.

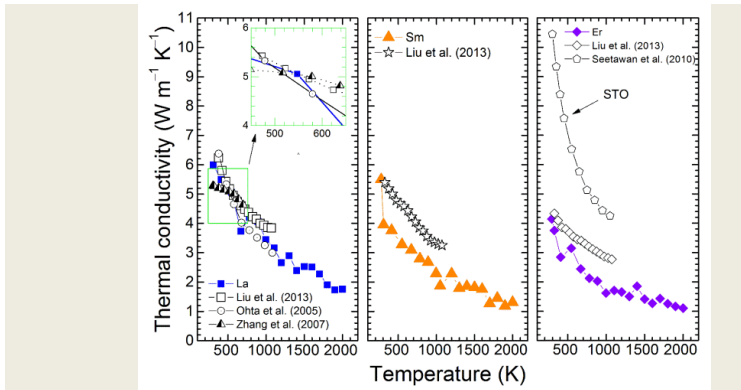


Fig. 7 thermal conductivity for $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Er}$) various temperature are calculated.

2.6 การเขียนสรุปผลการทดลอง

การเขียนสรุปผลการทดลอง ผู้วิจัยจะต้องเขียนสรุปให้สั้น กระชับ เข้าใจง่าย และตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ในบทนำ และควรทิ้งท้ายด้วยคำแนะนำหรือการต่อยอด เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้อ่าน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการเขียนสรุปผลการทดลอง

Conclusion

The newly thermal properties of $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Er}$) viz., lattice constant, atomic exclusion, pair correlation function, heat capacity and thermal conductivity were obtained by molecular dynamics calculation. The calculated lattice constant of R-doped

STO compare with STO show lattice constant decreased at 300 – 1100 K due to the distance of R–O, R–Ti, and R–Sr are decreased, while it's increased at 1500 – 2000 K due to atom of Er, Sm and Er has large than excursion of Sr. It's contribute to increase of heat capacity. The thermal conductivity has been reduced with literature data at temperature range 300 – 1100 K. Moreover, we predicted the thermal conductivity of $\text{Sr}_{0.9}\text{R}_{0.1}\text{TiO}_3$ (R = La, Sm, Er) at temperature 1100 – 2000 K which decrease to about $1 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

2.7 การเขียนคำขอบคุณหรือกิตติกรรมประกาศ

การเขียนคำขอบคุณหรือกิตติกรรมประกาศ ผู้วิจัยควร จะเขียนขอบคุณเฉพาะผู้ที่มีส่วนช่วยในการวิจัยจริง ๆ และโดยทั่วไป แล้วผู้วิจัยไม่ควรเขียนขอบคุณบุพการี ญาติ และเพื่อน นอกจากนี้ผู้ที่มี ชื่อในบทความวิจัยและหน่วยงานที่ผู้เขียนสังกัดอยู่ ไม่ควรเขียนขอบคุณ แต่ผู้เขียนควรจะเขียนขอบคุณแหล่งทุนที่ให้การสนับสนุน ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้

ตัวอย่างการเขียนกิตติกรรมประกาศ

Acknowledgments

The authors would like to thank the Thailand Research Fund (TRF) through the Royal Golden Jubilee (RGJ) Ph.D. Program (Grant No. PHD/0126/2556) for financial support.

2.8 การเขียนเอกสารอ้างอิง

การเขียนเอกสารอ้างอิง ผู้เขียนจะต้องเขียนตามรูปแบบของวารสารนั้น ๆ กรณีที่ผู้เขียนยังไม่เลือกวารสารควรจะใช้การอ้างอิงแบบ APA หรือ แบบตัวเลข และใส่ข้อมูล ชื่อผู้เขียน ชื่อเรื่อง ชื่อวารสาร ฉบับที่พิมพ์ ปีที่พิมพ์ และเลขหน้า ให้ครบไว้ก่อน อย่างไรก็ตามรูปแบบการอ้างอิงจะขึ้นอยู่กับวารสารนั้น ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

References

- (1) Rowe, D. M. *Thermoelectrics Handbook Macro to nano*; New York: Taylor & Francis, 2006.
- (2) Muta, H.; Kurosaki, K.; Yamanaka, S. *J. Alloys Compd.* **2003**, *350*, 292-295.
- (3) Muta, H.; Kurosaki, K.; Yamanaka, S. *J. Alloys Compd.* **2004**, *368*, 22-24.
- (4) Fukuyado, J.; Narikiyo, K.; Akaki, M.; Kuwahara, H.; Okuda, T. *Phys. Rev. B.* **2012**, *85*, 075112.
- (5) Liu, J.; Wang, C.L.; Li, Y.; Su, W.B.; Zhu, Y.H.; Li, J.C.; Mei, L.M. *J. Appl. Phys.* **2013**, *114*, 223714.
- (6) Shang, P.-P.; Zhang, B.-P.; Li, J.-F.; Ma, N. *Solid State Sci.* **2010**, *12*, 1341-1346.
- (7) Ohta, S.; Nomura, T.; Ohta, H.; Koumoto, K. *J. Appl. Phys.* **2005**, *97*, 034106-1-4.
- (8) Liu, J.; Wang, C. L.; Su, W.B.; Wang, H. C.; Zheng, P.; Li, J. C. *Appl. Phys. Lett.* **2009**, *95*, 162110-1-3.
- (9) Ravichandran, J.; Siemons, W.; Oh, D. -W.; Kardel, J. T.; Chari, A.; Heijmerikx, H. *Phys. Rev. B.* **2010**, *82*, 155126-5-65126-1.

- (10) Koumoto, K.; Wang, Y.; Zhang, R.; Kosuga, A.; Funahashi, R. *Annu. Rev. Mater. Res.* **2010**, *40*, 363–94.
- (11) Verlet, L. *Phys. Rev.* **1976**, *159*, 98-103.
- (12) Wigner, E. *Phys. Rev.* **1932**, *40*, 749–759.
- (13) Kawamura, K.; Hirako, K. *Material design using personal computer*; Tokyo: Shokabo, 1994.
- (14) Ligny, D.; Richet, P. *Phys. Rev. B.* **1996**, *53*, 3013-3022.
- (15) Morse, P. M. *Phys. Rev.* **1929**, *34*, 57–65.
- (16) Ida, Y. *Phys. Earth Planet. Interiors.* **1976**, *13*, 97–104.
- (17) Vora-ud, A.; Rittriruum, M.; Kumar, M.; Han, J. G.; Seetawan, T. *Mater. and Design.* **2016**, *89*, 957-963.
- (18) Nose, S. *J. Chem. Phys.* **1984**, *81*, 511–519.
- (19) Andersen, H. C. *J. Chem. Phys.* **1980**, *72*, 2384–2393.
- (20) Rittiruum, M.; Vora-Ud, A.; Impho, W.; Seetawan, T. **2015**, *165*, 61-72.
- (21) El-Mallah, H. M.; Aziz, M. S. *Egypt. J. Solid.* **2007**, *30*, 19-29.
- (22) Seetawan, T.; Wong Ud-Dee, G.; Thanachayanont, C.; Amornkitbumrung, V. *Chinese. Phys. Lett.* **2010**, *27*, 026501.
- (23) Jacob, K.T.; Rajitha, G. *J. Chem. Thermodynamics.* **2011**, *43*, 51-57.
- (24) Zwanzig, R. *Ann. Rev Phys Chem.* **1965**, *16*: 67–102.
- (25) Zhang, L.; Tosho, T.; Okinaka, N.; Akiyama, T. *Mater. Trans.* **2007**, *48*, 2088-2093.
- (26) Ohta, S.; Nomura, T. *Appl. Phys.* **2005**, *97*, 034106.

3. เทคนิคการเขียนบทความวิจัย

การเขียนบทความวิจัยจะต้องมีการลำดับเนื้อหาในการเขียน โดยนำโครงสร้างต่าง ๆ จากข้อ 1 ของบทความวิจัยมาประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งเทคนิคในการเขียนบทความวิจัยนั้นอันดับแรก ผู้เขียนจะต้องเริ่มต้นเขียนโดยยึดหลักการเรียงลำดับเนื้อหาดังต่อไปนี้คือ

1. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)
2. ผลการศึกษา/ทดลอง (Results)
3. การอภิปรายหรือการวิจารณ์ (Discussion)
4. สรุปผล (Conclusion)
5. เอกสารอ้างอิง (References)
6. บทนำ (Introduction)
7. บทคัดย่อ (Abstract)
8. ชื่อเรื่อง (Title)
9. คำขอบคุณหรือกิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ผู้เขียนควรจะอ่านบททวนเนื้อหาทั้งหมดอีกหลาย ๆ ครั้ง เพื่อเรียบเรียงถ้อยคำให้บทความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การเขียนบทความวิจัยตามที่ได้กล่าวมานี้ จะช่วยให้ผู้เขียนสามารถเขียนบทความวิจัยได้ง่ายขึ้นและไม่เป็นการสับสนในเนื้อหาที่เขียน เพราะโดยส่วนมากแล้วผู้เขียนบทความวิจัยมือใหม่หรือเริ่มเขียนครั้งแรกจะจับจุดสำคัญของการเขียนบทความวิจัยไม่ถูกและเกิดความเบื่อหน่ายในการเขียนและมีความคิดว่าการเขียนบทความวิจัยเป็นเรื่องยาก จนนักวิจัยหลายต่อหลายท่านไม่

เขียนบทความวิจัยเพื่อส่งตีพิมพ์ในวารสาร ในระดับต่าง ๆ เมื่อทำการ
วิจัยเสร็จสิ้น

“หนทางหมื่นลี้ เริ่มต้นด้วยก้าวแรกเสมอ”