

Reciprocal mo eli o i er i e ' percep io o e lear i  
e iro me e a eme a lear i o come lo i i al  
ia e o<sup>a</sup> ai<sup>a</sup> i ao a<sup>a</sup> i ei ei<sup>a</sup> i Ro o<sup>a</sup> i a a

<sup>a</sup> Institute of Education, Xiamen University, 422 Siming South Road, Xiamen, 361005, China  
School of Sociology and Anthropology, Xiamen University, 422 Siming South Road, Xiamen, 361005, China

R	R
<i>Keywords:</i> ercep io o e lear i e iro me a eme ear i o come Reciprocal rela io ip o i i al mo eli	ile re earc er a e propo e a reciprocal a i irec io al rela io ip amo e ' percep io o eir lear i e iro me e a eme a lear i o come i colle e lear i ca re earc a e ec i el e e i a er io i lo i i al a a e pre e e ami e i rela io ip

a eir lear i o come a eme a o a a impor a  
ac or me ia i e e ec o percep io o e lear i e iro me  
o lear i o come o e er e reciprocal rela io ip e ee  
e e aria le ca o e ra e o e cro ec io al a re o  
e e ie emai o ec ie o e pre e i o eal i  
i limi a io i e i a i reciprocal rela io ip amo e  
percep io o e lear i e iro me e a eme a lear i  
o come roma lo i i al mo eli per pec ie e i rom  
i ca co ri e o e elopi a e er er a i o o  
e lear i i ere ca io

## 2. Student engagement and learning models in higher education

ree i e ial mo el a e ee co r ce oacco or  
e lear i i i ere ca io e r mo el ce er o e  
e a eme a i impac o lear i Re earc er e erall  
ac o le e ecritical role o e e a eme i lear i o e  
a oe a carella & m ac ep e i  
i el elie e a e more a e e a e a i e ime a  
e or i aca emic rela e ac i i e e more e e ill ai rom  
colle e ace o ee e e a eme i o  
promi e a i i o e cical accp e a co ece i  
e cce oma ep e  
ei a o erar i me aco r c a rie o i cl eall i i  
eac i a lear i ep e o e er e e a eme a  
ee cri ci e ori clear co cep ali a io a mea reme Re  
earc er a ree a e a eme i a m li ime io al co r c  
e a eo e m era a re o i ime io re ric a col  
lea e a propoe a mo i el acp e co cep ali a io o  
e a eme co i i o ree i i c i errela e ime io o  
e a ior co i i o a a ec a ep e re ric  
l me el a ari e e e a ioral e a eme re er  
o po i i e co c i ol eme a par i cipa i o i aca emic a  
ocial ac i i e o i i e e a eme oc e o e ' e o  
el re lae lear i eep lear i ra e ie a i e me i  
compre e i comple i ea ec i e e a eme re ec e plea  
re e ia m a ac me elo i a po i i e reac io o a  
rela io ip i o er or co ol e i e c olar a eal o propoe  
o er co cep ali a io o e a eme i cl i ime io o aca  
emic Re c l & ri e o a e ic Ree e & e  
ocial e a ioral i e ri arcia Ro a & o e a  
oli io al il ec er & erre e el repor re mea  
re are mo commo l e o a e e e a eme i e eral  
o e er a re ric a collea e co cl e re ric il ec er &  
a o re ric & c ol e ere are o me o erlap  
e ee e e ime io a e re i em mea ri e e i  
me io are o e i co i e acro ie ori i a ce i em  
mea ri e a ioral e a eme i o e ma e e o mea re  
co i i e e a eme i a o er ri e o Re c l & lie

o er ma or limi a io i e a eme re earc a i ere al  
propoe i e clear i i cio e ee i ca or a a  
cili a or o e a eme e roa e i i o o e a eme ma e i  
i cl o i i i e a eo e a eme rom i a ece e a  
co e e ce Re earc er a e propoe rame or o a re e  
rela io ip o e e aria le ori a ce a e r mmari a  
i c i o r mai per pec ie o e e a eme re earc i e  
e a ioral p c lo ical oc ioc l ral oli ic a pro  
po e a co cep al rame or o i e ra e e e per pec ie e  
ce er o er mo eli e e a eme i ree ime io o  
a ec co i i o a e a ior o pe o a ece e are propoe  
o pre ic e a eme i al r c ral ac or e c rric l m i c  
pli e e ac ro a pro imal p c oocial ac or e  
eac i or loa mo i a io e mo el al o i cl e o pe o  
co e e ce a o come aria le i al co e e ce re er o o  
come c a lear i ac ie eme a a i ac io a pro imal

co e e ce re er o o come c a re e io a per o al ro  
i ere al al o propoe a mo el a e o e el em  
mo el o mo i a io al e elopme i mo el e i ere ia e  
i er al amic rom e er al amic o e a eme ei er al  
amic co i o po i i e e a eme a e a i e e a eme ie  
i a ec io ic are r er i i e i o o ime io o e a ior  
a emo io e e e emo io ale a eme i all  
po e i e o pre ic e a ioral e a eme e e er al amic  
co e a el ere propoe a o mai acili a or a pre ic  
e a eme ppor i e co e e a ce po i i e el e al a io  
ic i r acili a e e e a eme a all lear i  
o come

par rom e e a eme ere are o o er promi e  
per pec ie o e lear i i i ere ca io e ap  
proac e olear i a el re lae lear i R e  
re earc i o e race ac o e emi al p e o me o rap ic ie  
co ce i e aro & alo alo ro a  
erial o e compre e io e perime aro a collea e o  
a e a ope i ere approac e e rea i e a e e  
i ere approac e le o ali a i el i ere lear i o come  
e e approac e erela er i e i e a race a eep approac e  
approac olear i i a com i a io o e 'lear i mo i e  
a ra e ie race approac i c arac er i e i e ri ci ere  
a race ra e ie e memori ro elear i repro ci  
a i li e o lo er ali lear i o come co ra a eep  
approac i ea re i i ri ci ere a eep ra e ie e i  
e i e ce rela i i ea ee i mea i a i rela e o  
i er ali lear i o come e ic oom e ee a race a  
a eep approac o e lear i a im lae co i era le  
re earc i i ere ca io e eral i r me a e ee e elope  
o mea re e 'approac e olear i a eir e ec o  
lear i a e ee co rme a lar e m er o ie e  
i le & c e Ric ar o par ic lar ap  
proac e olear i a e ee o o me ia e e e ec o per o al  
a co e al ac or olear i o come ae e r e  
& oc i e e al o a & i i io  
il o & imo i rela io ip a ee icel e plai e  
e pre a e proce pro c mo el propoe i e  
pre a e per o al a co e al ac or i e ce o e  
approac a par ic lar a ic i r e ermi e e lear i  
o come o ai e

i ere rom re earc a i promi e i rope a  
ralia e R re earc i roo e i or merica a ial  
empirical re earc o R a o a el re lae lear er o  
aci el pla mo i or co rol a re ec eir lear i are more li el  
o o ai po i i e lear i o come a o e o o o e &  
oe a i ric & o m er o mo el a e ee  
propoe oacco or e e ec i e e o R mo e mo el  
i ric a o e e a e eral rame or o mo i a io  
a R a ca e applie o i ere ca io lear i i mo el  
co i o e ca e orie olear i aria le per o al c arac er i c  
cla room co e mo i a io al proce e el re la or proce e  
a o come ccor i o i mo el mo i a io al proce e are  
po i i el correla e i el re la or proce e o o ic lea  
olear i o come e i i erle el o a le e cac e  
lie a i ere are li el o a op eeper co i i e a me aco i i e  
ra e ie ic ill elp em oac i e e e ero come a i o  
i proce i mo era e per o ala co e al ac or c a a e  
e er a i r c io al me o

i rpri i o a ie o e a eme a R a e  
ee co ce i epe e la epara el i ere re earc er  
ic i i i comm i ca io a e elopme i i area o  
ar e e ree re earc ra i io are a co i era le  
amo o o erlap i cl i lear i a mp io lear i proce  
co i i e r c re a mea reme ol er a a lor  
al o claime a re earc er o o e ra i io o e e ermi olo or

i ea rom a o er ra i io o ere ore recomme e  
i e ra i e emo el o e elopaco ere er a i o e  
lear i i e a e a eme i alie a ial ea or er  
a i a critical o colle e cce re ric il ec er & a o  
o a i collea e o o e al recom  
me e a opi e e a eme a e ame al rame or o  
i e ra e e o er o per pec i e o a R o i eir  
ie e a eme a o o me ia e e e ec o aca emic  
el co cep a percep io o e lear i e iro me o e eric  
ill e elopme a lear i ai ac io

### 3. Relationship among students' perceptions of the learning environment, engagement, and learning outcomes

Rela e o ere e arc a i e i a e o e lear i i er  
e ca io a o er ra o re e arc oc e o o e percei e  
a e perie ce eir lear i e iro me a o i a ec eir  
lear i i colle e e 'percep io o e lear i e iro me  
a e ee i e i el i e i a e a o o e cr cial ac or  
a e ci e lear i o e lear i o ol rela e o eir  
per o al rai alo a e e eco e i i ic elear i  
appe e im l a eo i er ac i e rela io ip o e lear er e  
a a e co e lima el e ermi e o e lear ae e  
e al i le & c e Re e arc er r er ar e a  
i i e 'percep io o eir lear i e iro me a pre ic  
eir lear i ra er a e o ec i e co e i a o i el i  
ai e & i el Ram e e eral a o i e  
e a eme a R li era re pre io l i ro ce po i e  
percep io o o e' lear i e iro me are rela e o more e a e  
me eeper co i i e a me aco i i e ra e i e a ell a e er  
lear i o come o e al a o

e 'percep io o e lear i e iro me re ec eir  
o erall lear i e perie ce a are o e e o e al a e e ca  
io ale ec i e e o a e par me or i er i Ram e i  
i i compari o o e ra i io al approac o e 'e al a io o  
eac i a oc e e eac i e ec i e e o a peci c eac er i a  
peci c cla Ram e claime e 'percep io o e  
lear i e iro me are a re a e ra i acro e i i a  
aca emic i a ca re ec i ere ce e ee e par me a  
i er i e ar a collea e r er o ice e ier arc ical  
e e r c reo e a a e e e i a m l ile el mo el i  
ree le el o e e par me a i er i i e o a re i  
e e e e & ar ar i ori & a e a

Re l o eir ie o e er o e a e 'per  
cep io o eir lear i e iro me are a le o i crimi a e e  
ee e par me or i er i e er li le ari a ce i i i al  
e 're po e i e plai e e par me al or i er i e  
e ce e co cl e ma or por io o ari a ce i e '  
percep io i a ei i i al e le ela ol ee plai e  
o er e lear i ari a le

co i era le m er o ie a e e plore e r c ral re  
la io ip amo percep io o elear i e iro me lear i  
e a ior a lear i o come ere l a e e erall o  
a e 'percep io o elear i e iro me pre ic eir  
lear i e a ior ic i r pre ic eir lear i o come e  
e & oe a ie o e al ri ell i  
& illa o pe o lear i o come are e erall e al  
a e i e li era re co i i e a o co i i e o i i e ac i e e  
me i all a e e ra e poi a era e ile  
o co i i e lear i o come i o e mea re e '  
el repor e eric ill e elopme i cl i e compe e cie a  
i er or er ill c a critical i i pro lem ol i oral pre  
e a io ill ri e comm ica io a al ic ill eam or ec  
o la om o & ao i io e al or i a ce  
e a oe a claime a el re la e lear i ra e ie  
me ia e o a aca emic co e a ec ac i e eme i io e al

o e a e 'percep io i e ce eir aca emic  
ac i e eme ai ac io le el a e elopme o e ill o  
irecl a i irecl ro eir approac e olear i i e a  
collea e o a e 'co re e perie ce a le el o e or  
i irecl pre ic eir aca emic ac i e eme ia e r ace approac  
olear i i e a e ra e ic approac olear i i e  
e al o a collea e o o e al o e  
me ia i e ec o e a eme o e rela io ip e ee percep  
io o elear i e iro me a e eric ill e elopme

Re e arc er a e e e a e e ari a le are i erco ec e  
o a e pe e o eac o er a a ei e ce are amica  
i irec io al o o crea e e a eme pro  
mo e lear i o come ic i r piral po e er le el o  
percep io a e a eme a lore e al  
Ric ar o o a e o percei e a po i i e lear i  
e iro me are li el oe a e more i lear i ic i r o er  
eir po i i e percep io e li a a er ac i al o  
claime e i era i e a c cl ical a re o mo R mo el i ic  
"a ac i i a occ r i i o e c cle ca a ec ac i i e a ollo  
i i a c cle a a ac i i e i i e e c cle" p  
e e reciprocal rela io ip o e er ol ei er pre e i  
ca io eca e o e cro ec io al ei a op e pre io  
ie o e e o o r o le e ere are o ie a op i a  
lo i i al re e arc ei o e ec i el e i po e i e rela  
io ip a e ermi e e or er o ca e e pre e a  
ere co ce i a lar e ample o i er i e a e  
a a o cro la e im l a eo re re io mo el acro a la o  
ear e ee a a collec io aim ere o e e reciprocal  
i er pla amo percep io o elear i e iro me e a eme  
a lear i o come

### 4. The present study

ollo i e e e a eme rame or a op e i o'  
ie o o e al e pre e e a lo i  
i al ei o e plore e reciprocal e ec amo e a eme i  
a ece e a co e e ce e e pre io ie a e  
ce e ere mea re e 'percep io o eir lear i e i  
ro me ic ere co cep ali e ro i cla co re e perie ce  
a o o cla coc rric lar e perie ce o e ce ere mea re  
lear i o come o aca emic ac i e eme a el repor e eric  
ill e elopme

e 'lear i a mea re a o ime poi i a ear  
i er al amel ee o e r eme er o eir op o more ear  
ime a ee o eir e ior ear ime o i e a  
o rec ri e mo el o percep io o elear i e iro me  
e a eme a lear i o come a e elope a e e  
o i i a a o cro la e reciprocal mo el a po e  
i e o e pre e 'a a or i mo el a ola e re  
la io ip e ee all ime a ime ari a le ere po e i e  
percep io ere e pec e o po i i el pre ic percep io  
e a eme a e pec e o po i i el pre ic e a eme a  
lear i o come ere e pec e o po i i el pre ic lear i o  
come a i io o e a ola e rela io ip all ime co  
r c ere mo ele a pre ic i all ime ari a le percep io  
ere e pec e o po i i el pre ic e a eme a lear i o  
come e a eme a e pec e o po i i el pre ic percep  
io a o come a o come ere e pec e o po i i el  
pre ic percep io a e a eme

### 5. Methods

#### 5.1. Participants

e pre e a carrie o a a ll ime re e arc i e i e  
i er i i mai la i a elo i i al ample compri e

i er i e o comple e e r e a o a i i  
e ample e par icipa ' mea a e a ear ra e  
- = a ppro ima el o e par icipa  
ere male a ere emale i re pec o i cipli e  
appro ima el o e par icipa ere ma i ie ocial cie ce  
ma or a ere cie ce e i eeri ma or e e er a  
i cipli e ala ce pre e e i e pre e roa l repre e e  
e o erall pop la io a e i er i  
a co e ie ampli a e a e a i  
i er i ere i ie o par icipa e i e e i i a io co  
ai i eli a e o e o li e re pla orm a e o e  
ro email a a po e o e e i e a ocial me ia o e  
i er i ar icipa co l e eir i er i a pa or o lo  
o o e o li e em co ai i e i e orie o i e  
ere allo e a m c ime a e ee e o comple e e i e orie  
ic a picall appro ima el mi ere a a pre ace i e  
e ore e re a i ro ce ep rpo e o e a e plai e  
a par icipa io a ol ar e par icipa ere al o clearl  
i r ce a e r e a o impac o eir ra e a a all a a  
ere a e a o mo l a ep co e ial l a era eri all  
e e io re ire co l e par icipa clic e " mi " o  
o i e r e o e er e ere allo e o i e  
a ime

## 5.2. Measures

cep or aca emic ac ie eme ic a mea re e '  
a o ai e rom i er i recor o er aria le ere  
mea re i e orie e elope

aa e participa e i e re a o em i  
o i e re a e compare participa i o a e  
o aa N= a ai o e i o l e r a e N= o e  
percep io o e lear i e iro me e a eme a lear i  
o come a i o a i i ca i ere ce o e e aria le  
i i i ca e a e mi i aa ere o mi i ema icall  
e or co ere a i crimi a ali i ere per orme o  
a re e ali i o eco rc o ere ali i i co rme  
e i i ca or ac or loa i are ai icall i i ca a e  
le el a a o e e accep a le ale o o eir corre po i  
co rc air lac a i er o & a am a e  
e a era e aria ce e race or co rc are rea er a  
e i crimi a ali i o eco rc i a re e are  
roo o e ei rea er a ei erco rc correla io i e  
mo el or ell & arc er ro ac ' alp a a compo i e  
relia ili ere e o e ami e ei er al co i e c o eac  
co rc i e recomme e parame er ale e e a  
m ero i ice o e al a e ero e o i e a  
a al e i cl i e ci are ai ic e Roo ea are rror  
o ppro ima io R e o rma or i e a  
o orme i e e e liera re ar alla  
& c o al c rei er a e i ora & arlo aa  
i e celle e e a are lar er a a e  
R i er aa i accep a le e e a are  
lar er a a eR i er eal o calc la e eR  
or e propor io o aria ce e plai e eac aria le

## 6. Results

### 6.1. Descriptive statistics and grade differences

a le pre e e ecrip i e ai ic relia ili a ali i  
i orma io o e mea re ere l o e a e e erall  
repor e po i i e co r e e perie ce coc rric lar e perie ce e a e  
me a e eric ill e elopme peci call e repore rela  
i el i le el o i er i ppor  $M =$   $=$   $M$   
 $=$   $=$  i er i re o rce  $M =$   $=$   $M$   
 $=$   $=$  eac i or a i a io  $M =$   $=$   $M$   
 $M =$   $=$  a co r e  $M =$   $=$   $M$   
 $=$   $=$  co ra e ere le e a e i e  
ac l i erac io  $M =$   $=$   $M =$   $=$   
peer i erac io  $M =$   $=$   $M =$   $=$   
a eep lear i approac  $M =$   $=$   $M =$   
 $=$  e al o repore a lo er le el o e eric ill  
e elopme  $M =$   $=$   $M =$   $=$  e e  
re l i i ca e a e percei e more po i i e lear i e pe  
rie ce ere a ill room or eir e a eme a e eric ill

e elopme o e impro e

### 6.2. Measurement invariance testing

e ore co ci e lo i i al mo elli e e e e mea  
reme i aria ce or ime o ime co rc oma ei er ce  
a o c a e i co rc o er ime e ea rene  
i aria ce a e ali e i oe o c a elar er a a  
eR oe o c a elar er a or ei erco  
e e a eli eco ral mo el pro i e a accep a le  
 $x[ ] =$   $.$   $p < .$   $R =$   $=$  o  
imilar ac or rc re o er ime e mmar o ac or loa i  
repor e i a le e o a allo e ac or loa i ere  
a all i i ca a  $p < .$  ll o e a era e ar  
e race ere a o e a e are roo o e  
lar er a e correla io e ee i co rc a o er co  
e i accep a le i crimi a ali i eco rc ' comp  
relia ili R a ro ac ' coe cie ere all a o e  
o i accep a le i er al relia ili  
a i io e me ric i aria ce mo el i e al ac or loa i  
o er ime i o o a mea i l e eriora io i mo el  $=$   
R < e calar i aria ce mo el i al  
re ol a o ppor e i c a elar er a  $=$   
e e ic a or ei e r ere e  
a par ial calar i aria ce mo el relea i i ercep co rai o  
o r i em rom e cale o co r e e perie ce a e eric ill  
e elopme i i ca e i a le e par ial calar i aria ce a  
ppor e a i o erall mo el a o i i ca l ore a e  
me ric i aria ce mo el  $=$   $R =$  a e  
o e er ere l ppor elo i i al mea reme i aria ce o  
eco rc acro ime

### 6.3. Preliminary correlations

e ear o pro c mome correla io ma ri i a le o  
e e pec □

Table 2

a i i c o mea reme i aria mo el			
o el e crip io	df	R	R
o rali aria ce			
eric i aria ce			<
arial calar i aria ce			

Table 3

i i a e ee ime lo i i al correla io e ee aria le N =											
cale											
	.32										a a
		.29									a a
			.31								a a
				.40							— a
R					.38						— a
						.35					— a
							.38				a a
								.39			a
									.32		— a a
										.30	— a a
											.38
											.39
a a	a a	a a	—	—	— a	a	a	a	— a	a	a
a a	a a	a a			a	a	a	a	a	a	.76

Note. = o r e e p e r i e c e = e a c i o r a i a i o = o o e a c i = o c r r i c l a r e p e r i e c e R = i e r i r e o r c e = i e r i p p o r  
= e e a e m e = e e p l e a r i a p p r o a c = e a c l i e r a c i o = e e r i e r a c i o = o r e = e e r i c i l l i i i m e  
i i i m e c o r r e l a i o a r e r e p o r e i e p p e r i a o a l e r e a e e e i m e i m e i m e i m e c o r r e l a i o a r e r e p o r e i e l o e r i a o a l  
e r e e c o r r e l a i o a r e o l e i i a o a l <sup>a</sup>p > p < o e r p < a i l e

correla io e ee a o e r a r i a l e e r e e e r a l l e a r  
r a i r o m o i a m e a o m m a r e  
i p o i i e l e a r i e p e r i e c e e r e l i e l o e a e m o r e i l e a r i  
a o r e p o r e a r e l e l o e e r i c i l l e e l o p m e o i i e c o r  
r e l a i o e i e i i a a c r o e o p o m o r e a e i o r e a r e  
c o r r e l a i o r e l p r o i e p p o r o r e i e p o e i e r e  
l a i o i p i e p o e i e m o e l a a e i o a c c o a r e  
a r i a c e a m o e a r i a l e

6.4. Longitudinal structural equation modeling

i m o e l o e a a c c e p a l e o e a a x [ ] =  
. p < . , R = = = o  
i i r e a r i e a o l a e e e c e a c a r i a l e p o i i e l  
p r e i c e i p a r a l l e l a r i a l e a a i i c a l e l c o r e e p e  
r i e c e p r e i c e c o r e e p e r i e c e = p < c o c r  
r i c l a r e p e r i e c e p r e i c e c o c r r i c l a r e p e r i e c e = p <  
e a e m e p r e i c e e a e m e = p <  
e e r i c i l l p r e i c e e e r i c i l l = p < a  
p r e i c e = p <  
e p e c e e c r o l a e e e c e r e m c m a l l e r a e  
a o l a e e e c e i r o a i l i o e a r i a l e o e r e  
e a r p e r i o o i i e c r o l a e e e c e r e o l  
p a r i a l l c o i e i e r e a r c p o e e R e a r i e r e l a  
i p e e e p e r c e p i o o e l e a r i e i r o m e a e a e  
m e c o r e e p e r i e c e = p < a c o c r r i c l a r  
e p e r i e c e = — p < e r e o o i i c a l p r e i c  
e e e a e m e r e p e c i e l a e r a c c o i o r i i a l

l e l o o e r a r i a l e e r e r e o e e r a o o i e  
m o e l r i o r e a e m e a o a i i c a p r e i c o r o e e  
c o r e e p e r i e c e a c o c r r i c l a r e p e r i e c e p > p a r i a l i o  
e e c o p r i o r a r i a l e  
R e a r i e r e l a i o i p e e e e a e m e a e e r i c  
i l l e e l o p m e e m o e l o e a r e c i p r o c a l r e l a i o i p e e e  
e e o a r i a l e e r a c c o i o r p r i o r a r i a l e e ' p r i o r  
e a e m e p o i i e l p r e i c e e e e e r i c i l l = p <  
a p r i o r e e r i c i l l p o i i e l p r e i c e e e e a e  
m e = p <  
c e p o r e e e c r e p o r e a o e o o e r i i c a c r o  
l a e r e l a i o i p e r e o a m o p e r c e p i o o e l e a r i  
e i r o m e e e r i c i l l a p > a i e ' p r i o r  
p e r c e p i o i o i r e c l p r e i c e i r e e e e e r i c i l l  
e e l o p m e a c o e r e l e ' p r i o r e e r i c i l l i o  
p r e i c e i r e e p e r c e p i o i o a e a i i c a  
c r o l a e r e l a i o i p i o e r a r i a l e  
l l r e r e i o c o e c i e a a a r e r o r a r e p r e e e i  
a l e e a m o o a r i a c e o e a r i a l e a c c o e o r e  
p r e i c o r a r i a l e i i m o e l e r e R = o r c o r e e p e r i  
e c e R = o r c o c r r i c l a r e p e r i e c e R = o r e  
e a e m e R = o r e e r i c i l l e e l o p m e a R = o r

7. Discussion

l o p r i o r r e a r c a o c m e e e i i r e c i o a l a  
r e c i p r o c a l r e l a i o i p e e e ' p e r c e p i o o e l e a r i

per orma ce i o e a e ma i e o e correla io al coe  
 cie e ee e aria le e erall e crea e rom e cro ec io al  
 i i ime correla io o lo i i al parallel e re e correla io  
 a e o e ee ime correla io i re l pro i e ppor or  
 co ci lo i i al mo el o r ere e plore e reciprocal  
 rela io ip o e e aria le a e o ime a e e re l are  
 i c e elo i compari o i eor a prior e i e cæ  
 e re l r o e e ro era ola e e ec o er  
 e cro la e e ec e i e o er elmi lo erme e  
 ec o Re lea

e e i

e iro me e a eme a lear i o come i a  
 i e e al e o e limi a io o a cro ec io al  
 e i e ec i e e o i po e i e rela io ip a e ee rare  
 i pre io ie o e e o o r o le e e pre e i  
 e r o e ami e e reciprocal rela io ip amo e e aria le  
 rom a lo i i al reciprocal mo eli per pec i e e ' a a  
 ere collec e a o ime a e ime op omore ear ime  
 e ior ear a a la e o rec r i e re re i e r c ral mo el  
 a e elope o e e e rela io ip o ali re l rom e  
 pro i e par ial ppor or i eore ical reciprocal a er io  
 a impor a l e e pre io i i eore ical mea i l  
 a

e correla io al re l i ica e a e ' co r e e perie ce  
 coc rric lar e perie ce e a eme a e eric ill e elopme  
 ere i i ca l a po i i el correla e i eac o er a o  
 i i a e ee e o ime a e al o e e ee ime  
 correla io coe cie ere maller e o e ime la e e re l  
 are co i e i pre io ie o i a e ' percep io  
 o e lear i e iro me e a eme a o come are i er  
 co ec e e e & oe a o e al a  
 e mo era e po i i e ime - ime e re e correla io o all e  
 aria le ppor e e a ili ie o e ac or o er ime i ica i  
 a e ' lear i i rela i el epe e o eir pre io

i i ca a po i i e pre ic or o e e e a eme i  
i i co i e i pre io re e arc emo ra i po i i e  
pre ic i e ec o e a eme o e eric ill o o e al  
i io e al a carella & ere i i a ali i  
eorie claimi a e o o ai e er o come are more  
li el op or more e or i aca emic rela e ac i i e a  
lore e al

Re ar i e rela io ip e ee e ' percep io o e  
lear i e iro me a eir e eric ill e elopme o cro  
la e e ec ere o e ee e e aria le a i prior  
lear i e perie ce i o irecl lea o i crea e o la er e eric  
ill a prior e eric ill e elopme i o irecl lea o  
e e po i i e e perie ce re io ie a e repore co ra  
ic or i o e pre ic i e ec o e ' percep io o  
eir e eric ill e elopme ome ie repore o irec a  
i irec e ec o e ' percep io o eir e eric ill o e al  
i io e al il ome i o e irec pre ic i  
pa rom percep io o e eric ill o e al i e  
elo i i al a reo epre e a a prior aria le a e  
ee co rolle i emo el e ma er e a a more co i ci  
e i e ce o ee i co i e i

o e er i e i ic e a o e i col e co cl e  
a e a eme er e a a cr cial aria le i e proce o colle e  
e lear i e ' e a eme a pre ic e eir prior  
lear i e perie ce e a eme a e eric ill al o pre ic e  
eir e e e eric ill e elopme i clear a e e ' e  
c a i e eric ill i e more ea il o eir e a eme a  
i i al le el o e eric ill ra er a o eir percep io o e  
lear i e iro me a iio e pre ic i pa rom prior  
e a eme a e eric ill o la er percep io ere o ppor e  
i i i li e i a ' claim a " ere i a omi a i  
rec io o i e ce rom e a e ce o e a eme a rom  
e a eme o e co e e ce " p e pi e e reciprocal  
po e e o e e aria le e ' percep io o e lear i e i  
ro me are pre a e a co e al ac or a pre ic e a eme  
ic i r ape lear i o come i e al i er  
e al

ere l al o o e a e ' i o correla e i  
o er aria le a o i i a e ee e o ime a e e  
ere e elopme all rela i el i epe e e i po i i e  
lear i e perie ce or i le el o e a eme i o e e l  
ac ie e i i e i e o e i oo i o e e l  
repor i le el o percep io ore a eme i i co i e i  
pre io i repore o a collea e o o e al

o i a e ' i er i a lar el pre ic e  
eir prior ra er a eir lear i e perie ce ore a eme  
e e plai e i e e i er i mi re ec e ' memo  
ri a io o mai o le ra er a cr i cal compe c a  
ere correla e i eep lear i e perie ce a e a eme  
o m p e i o epre e pro i e par iale i e e ce  
or e lo a i eore ical a er io a percep io o e  
lear i e iro me e a eme a lear i o come are i i  
rec io ala reciprocal e pi e e i i ca a po i i e i i ime  
a e ee ime correla io a er im la eo l co rolle or e  
e ec o prior aria le i emo el e pecial or e i i ca a  
o la e e ec ome cro la e e ec e pec el i appeare or  
i ere e e i i ca a po i i e reciprocal li e ee e  
e a eme a e eric ill i e o l e o reciprocal rela io ip  
re eale i epre e peciall epre ic i irec io rom  
percep io o e a eme a rom e a eme o e eric ill a  
co rme ercep io o e lear i e iro me mai l er e a  
a ece e aria le a pre ic e a eme ic lea o o come  
aria le o e eric ill er eore ical pre ic i pa rom prior  
e a eme o e e percep io e ee percep io a  
lear i o come a e ee e a eme a o e er ere  
o ppor e i e mo el

## 8. Limitations and future directions

ere are e eral limi a io o co i er e i erpre i e  
i a ic poi o e irec io or re re e arc ir  
al o epre e e ami e e reciprocal rela io ip amo  
percep io o e lear i e iro me e a eme a lear i  
o come a e o lo i i al a a e ear i er al o a a  
collec io ma e oo lo o co ec e aria le a o ime poi  
i ma e plai e mall cro la e e ec i emo el ar a  
ar i e e ree a e o a a collec io i a ear  
i er al e ee eac mea reme ime or i reciprocal e  
ec ic o le ami e i irec e ec i a more ema ic a  
a pro i e more ri oro e i e ce o ca ali i me o ol e  
co i ere i re re e arc eco epre e a carrie o  
a o ere e arc i e i e i er i i i a ic limi ee er al  
ali o e i repore e e rom o er pe  
o i er i e or o er co rie mi e i i ere pa er o  
lear i ori a ce i er i e i i a are le re lo  
e co re cre i rea le o i e o cla o al a e al a  
a op more r ace lear i approac e e ro e lear i e am or  
ie e rae ie o o ai i er ra e o ic are lar el  
i ere rom eir co erpar i e er co rie re re e arc i  
ere ore ro l e co ra e o e a imilar lo i i al e i o  
replica e i o er a io al a i er a io al pop la io  
ir i i impo a o e a are a e relie ea il o e  
el repor a a ic are o l i irec i ica or o e lear i  
e re l o l ere ore e i erpre e i i a le care i  
io al a a o rce c a i er ie i e eac er repor  
paper a pe cil a e me a o er a io are e e o p  
pleme e el repor a a i re ie

## 9. Educational implications

i impo a o compare e i o epre e o o e  
repor e pre io cro ec io al ie ome e i i i  
ere co rme epre e ome i o e er ere  
i co i e a e e co ra ic or e lo i i al re l o e  
pre e r ppor e e i i i claimi a colle e  
e ' percep io o e lear i e iro me e a eme a  
lear i o come are co ece i eac o er i ere rom e  
pre io cro ec io al ie a re i co cl io a e o  
co c rre correla io e lo i i al a re o i co rm  
e e rela io ip i a ro er me o olo ical o a io  
a iio o e i i ime correla io aria le ere al o o o  
correla e i eac o er acro i ere ime lo ore impo a l  
epre e r er e elo a i eore ical a er io a  
e rela io ip o e e aria le i o reciprocal a amic e  
a ola e a cro la e e ec repore i e mo el ol  
impo a e ca io al implica io or e e i i re e arc o e  
lear i i i ere ca io

ir epre e ce o i i ca a ola e e ec e e  
impo a lo erm i e ce o ac or o er ime e a ola e  
e ec o prior parallel aria le are m c ro er a e cro  
la e e ec i ica i a e aria ce o elear i aria le i  
lar el e plai e eir pre io parallel aria le e ere l  
re eal e impo a ce o e ' earl colle e e perie ce e  
i po i i e lear i e perie ce e a eme a i le el o  
lear i o come e o per orm imilarl i re i  
e e o prome e ' lear i a earl a po i le i io are  
a i e o eplo more re o rce a pro ram o il a ro  
o a io ore a ci earl ear er ra a e e perie ce i i  
e peciall impo a or e ' aca emic ac ie eme i e  
ro a ola e e ec o ol e a are a apar rom  
o er a ola e e ec ere mo era e a ol e plai e a  
limi e amo o aria ce o aria le arl i ere io eem  
i cie o e a ce e e lear i aria le i po i le a



impor a aria le co ri i o e lear i ere o i e i  
 a e i ec rre ori a ce ac or c a i elli e ce a  
 el co cep a e a e e elope prior o i eri e r  
 mi i i ca l i e ce eir colle e lear i re re e arc  
 e ami i e ec o e e aria le ol pro i e a i io al impor a  
 e ca io al implica io or i ere ca io  
 eco e cro la e e ec e e impor a ce o e a e  
 me i colle e lear i a ella a o promo e e 'e a e  
 me o i i e co r e e perie cee a ce e e a e me ic  
 i r o er e e e a e me a e eric ill e elopme  
 i ere ore impor a or eac er o crea e a lear i e iro me a  
 i percei e e a po i i e ori a ce eac er are e e  
 o ellor a i e eirle o clearl e plai c rric l mo ec i e a  
 re ireme a e e ce ere eac i approac e oi  
 i e are li el o e o e more ime a e or o aca emic  
 rela e ac i i e ic ol lea o i le el o e e  
 e a e me a e eric ill e elopme

### Author statement

**Jian-Peng Guo:** o cep ali a io e o olo ri i ri i al  
 ra prepara io ormal a al i **Shuai Lv:** a a ra io ormal  
 a al i **Shi-Chao Wang:** o are **Si-Mei Wei:** e i a io **Yi-**  
**Rong Guo:** o are **Ling-Yan Yang:** o cep ali a io e i a io  
 ri i Re ie & i i

### Acknowledgements

i a ppor e e ia ro i ce ocial cie ce  
 o a io o i a ra mer e a ei  
 a or era i a ce a a ice o a earlier er io o ec rre  
 ma crip e al o a a o mo re ie er or eir al a le  
 comme a a ice

### Appendix. The scales used in the study (translated from Chinese)

#### Course experience

em ere core o a e poi i er cale rom " ro l  
 i a ree" o " ro l a ree"

#### Good teaching

e eac er' i r cio rela e eor o prac ice  
 cla e eac er emp a i e i piri o r i i  
 e eac er o e e co ra e o are o r i e a  
 e eac er o e a o i c i ro p

#### Teaching organization

e eac er clearl e plai co re oal a re ireme  
 e co re eli ere e eac er i lo ical a clear  
 e eac er ell prepare e co re  
 e eac er' a e me cri eria are air o e

#### Cocurricular experience

em ere core o a e poi i er cale rom " ro l  
 i a ree" o " ro l a ree"

#### University resource

e i er i a cie eac i pace e cla room la  
 e i er i a cie lear i pace a p lic area e  
 li rar room

e re o rce are mero  
 eli rar re o rce i cl i elec ro ic re o rce are mero

#### University support

e i er i pro i e ppor or comm ica i i peer rom  
 i ere ac ro  
 e i er i pro i e oppor i ie ora e i camp ac i i e  
 or compe i io i i peec e per ormi ar a le ic e e  
 ec  
 e i er i pro i e emi ar lec re or o er rele a e e  
 a a re impor a ocial eco omic or poli ical i e  
 e i er i pro i e appropria e ppor or li a a eco  
 la a e lear i

#### Student engagement

em ere core o a e poi i er cale rom " e er" o " er  
 o e "

#### Deep learning approach

am ro l l lle e lear i  
 ca ea il e era e i ere o a am lear i  
 ar eca e ami ere e i lear i  
 a e roa i ere a o e pe alo o ime o e i  
 rela e a e eac er co e om pre io lear i o eepe  
 m er a i  
 e rea i o e r o er a ea or' i e io  
 e i o e r o e era e m o opi io  
 o e e io a am i  
 appl a lear rom co re o prac ical pro lem or e  
 i a io  
 e al a e a poi o ie eci io ori orma io o rce  
 o e rea lo o rele a ma erial o eepe m er a i o  
 e co re  
 com i e i ea rom i ere co re e comple i a i me

#### Course study

care ll a e o e i cla  
 come o cla a er comple i rea i or ome or  
 ollo cla room r le o ei la e lea i earl or ei a e  
 li e care ll a i ac i el i cla

#### Student-faculty interaction

al o elec rer or e or a er cla  
 i c m aca emic per orma ce i a ac l mem er  
 i c a e me cori ora i me i a ac l mem er  
 i c pla i a ac l mem er  
 al o elec rer m i ea a o lear i i e cla room

#### Peer interaction

a or i

ri i ill  
 ro lem ol i ill  
 ro i cipli ar o le e  
 ili o apprecia e ar pai i m ic come a ci e c  
 al ical ill  
 or i a a eam mem er  
 o a io a ili

## References

i ai e i el o e e elop o ar more eep approac e  
 o lear i ri ie ema ic re ie o e e elopme o e /  
 eep a r ace approac e o lear i i i er e ca io *Educational Psychology*  
*Review, 29* –  
 ae e r e oc