

## การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดสระประสมภาษาจีนของนิสิตไทยสาขาวิชา ภาษาจีนและกลยุทธ์การสอน

หลี่ เส้าฮุย สุธาสินี พรหมแดน

สาขาวิชาภาษาจีน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

อีเมล: lshhust@hotmail.com, man\_yilian@hotmail.com

**บทคัดย่อ:** เนื่องจากภาษาจีนและภาษาไทยเป็นภาษาที่จัดอยู่ในกลุ่มภาษาจีน-ทิเบต ดังนั้นนักเรียนไทยจะได้รับอิทธิพลอย่างมากของภาษาแม่เข้ามาแทรกแซง ทำให้การออกเสียงสระภาษาจีนผิดเพี้ยนไปจากเดิม ซึ่งข้อผิดพลาดมีสองประเด็นหลักคือ หน่วยเสียงที่ใกล้เคียงกันระหว่างสองภาษาและหน่วยเสียงที่คล้ายกันภายในระบบเสียงภาษาจีน ซึ่งบทความนี้มุ่งเน้นศึกษาถึงสระประสมของภาษาจีนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาสัตวศาสตร์ จากประสบการณ์การสอนวิชาสัตวศาสตร์มาเป็นเวลาหลายปี จึงได้วิเคราะห์ข้อผิดพลาดการออกเสียงสระประสมของภาษาจีนและใช้วิธีการทดลองการออกเสียง รวมถึงวิเคราะห์เปรียบเทียบสระประสมระหว่างภาษาจีนและภาษาไทย ทั้งนี้ยังมีการแนะนำกลยุทธ์การสอน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะสามารถแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของระบบการออกเสียงของนิสิตไทยในสาขาวิชาภาษาจีน

**คำสำคัญ:** การเรียนภาษาที่สอง; ระบบเสียง; สระประสม; วิเคราะห์ข้อผิดพลาด

## Error Analysis of Compound Final Acquisition of Thai Chinese Major Students and Teaching Strategy

Li Shaohu, Suthasini Phromdaen

Chinese Section, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University,

Songkhla, 90000, Thailand

Email: lshhust@hotmail.com, man\_yilian@hotmail.com

**Abstract:** As Chinese and Thai belong to the Sino-Tibetan language, there are some similarities and differentiae in Thai and Chinese phonological system. Those different phonemes might cause the pronunciation problems for Thai Chinese major students due to the negative transfer of their mother tongue. This article aims to analyze the compound final acquisition of Thai Chinese major students through experiment study on vowels and comparison of both vowels system. Based on the analysis results, the common error reasons and teaching strategy are given.

**Keywords:** SLA; Phonology; Compound final; Error analysis

## 泰国中文专业学生复韵母习得偏误分析及教学策略

李少辉、 苏怡莲

泰国南方大学人文及社会科学学院东方语言系中文专业，宋卡，90000，泰国

电子邮箱: lshhust@hotmail.com, man\_yilian@hotmail.com

**摘要：**因汉语和泰语同属于汉藏语系，故对于泰国学生而言，母语的负迁移对习得汉语语音影响很大，偏误点主要在于两种语言之间语音接近的音素上和汉语语音系统内部发音较接近的因素上。本文以语音教学中的复韵母教学为主要研究内容，通过多年的泰国高校中文专业语音学教学实践，对汉语复韵母习得进行偏误分析，利用实验语音研究方法，结合汉泰复合元音对比分析，提出具体的教学策略，以期纠正泰国中文专业学生的语音偏误。

**关键词：**二语习得；语音；复韵母；偏误分析

## 一、泰国汉语习得者语音偏误的研究现状

近几十年来，对汉语语音研究从经验型描述向科学研究型的转变，人们对汉语语音理论和语音教学规律的认识更加深刻，逐步从宏观走向微观，从定型走向定里，从经验走向科学。具体到教学过程中，学生既要懂得语音知识，又要通过语音各个部分的训练行程语音技能。教学阶段的语音教学逐渐产生了“音素教学”和“语流教学”这两种形式。音素教学是指语音训练从汉字单字的声母、韵母和声调的单项训练开始，逐步过渡到短语、句子和会话练习。赵金铭主张集中语音教学，限定在十天到两周时间内完成。语流教学则强调从会话入手，一开始就教句子，音素在会话练习中逐步得到纠正。第二语言习得（SLA）理论不断发展，二语习得的语音偏误分析实验方法成了新热点。王锡佳通过实验语音学的方法考察了外国学生学习汉语时，指出确实存在着调型和调域两类错误，该方法使外国学生汉语语音习得研究的方法更加科学、严紧，结论也更可靠，为对外汉语语音教学提供了理论指导。而语音偏误主要是母语的负迁移<sup>1</sup>等产生的。

关于泰国汉语习得者发音问题，过去已有一些研究。李红印（1995）从声韵调三方面对比汉泰语音差异，对泰国学生语音偏误进行了综合分析，尤其是复韵母 uo 和 ua 混读，ia 和 ie 混读，ao 和 ei 混读，以及ü的发音问题。蒋印莲（1997）对比了汉泰语音系统，结合教学经验提出了习得难点，并提供了相应的教学对策。蔡整莹、曹文（2002）则通过泰国学生录音分析，指出了声韵调偏误问题，方言对韵母偏误亦存在一定的影响。陈晨、李秋杨（2008）通过汉泰语音对比，初步分析了汉语语音习得的难点，并归纳

---

<sup>1</sup> 二语习得过程中母语起干扰作用的消极影响是负迁移。

了泰国学生汉语习得中的语音偏误，发现泰国学生发中响复韵母时丢失过渡音的问题，但该文关于泰语复合元音的描述与泰国语言学家的描述存在一定的偏差<sup>1</sup>。许艳艳（2009）则提到汉语中ü、üe 和卷舌音 er 的难点，并提供了相应的教学策略。陈彧、许海鹏、高晓颖（2012）分析了泰国留学生元音习得的实验结果，通过泰国留学生和中国学生发音对比，进行了偏误分析，提出了习得难点等问题。

从以上的研究成果中，可看出泰国学生学习汉语的过程中，在声母、韵母、声调上都存在一些偏误，这些偏误形成的原因主要是汉语与泰语在语音系统方面存在差异，也就是泰国学生的母语对他们汉语习得的负迁移作用。

这些基本上是对语音系统整体进行综合性研究，对某个具体方面的讨论和实验研究还显得不够深入全面，许多问题还值得进一步探讨。在查阅部分中国国内硕士论文后，发现中间存在较多不太严谨的表述，尤其是对于泰语复合元音的描述存在较多问题。经泰国语言学专家确认，证实对泰语复合元音描述存在问题，故不做参考。本文试图深入探讨泰国中文专业学生汉语复韵母习得的偏误规律，利用实验语音研究方法，结合汉泰元音对比分析，揭示泰国学生汉语复韵母习得的难度等级，并探索较为科学的教学顺序，提供一定的教学策略。

---

<sup>1</sup>泰语复合元音只有六个，长短元音各三个。目前现代泰语提到的复合元音主要是三个长元音。

## 二、汉泰语音系统的异同点

汉语属汉藏语系，汉语一般划分为七大方言区，分别北方方言、吴方言、湘方言、赣方言、客家方言、闽方言和粤方言等<sup>1</sup>。汉语的标准语在中国大陆称为普通话，在台湾称为国语，在新加坡、马来西亚称为华语。以下所提到的汉语均为汉语普通话。汉语是分析语，汉字是一种音意文字，兼具表意和表音功能。现代标准汉语以北京语音为标准音、以官话为基础方言、以典范的现代白话文著作作为语法规范。汉语的音节由声母、韵母和声调三部分构成。声母在前，由辅音充当；韵母在后，韵母主要由元音充当；声调四个，即阴平、阳平、上声和去声。

传统的注音方法是反切。反切用两个字来标注一个字的音。前一个字（反切上字）定被反切字的声母，后一个字（反切下字）定被反切字的韵母和声调。1918 年颁布的国语朱茵字母流传较广，台湾等一直沿用至今，1958 年颁布的《汉语拼音方案》才用拉丁字母，1978 年起中国地名一律采用汉语拼音字母拼写，取代了威妥玛式等各种旧拼法。

本文主要讨论韵母问题，汉语有 38 个韵母<sup>2</sup>，分为单韵母、复韵母和鼻韵母三类。从内部结构看，音韵学上复杂的韵母由韵头、韵腹和韵尾三部分组成，语音学上韵母由介音、主要元音和韵尾三部分组成，介音有高元音 [i]<sup>3</sup>、[u] 和 [y]。辅音韵尾有鼻辅音 [n] 和 [ŋ]，元音韵尾有高元音 [i] 和 [u]。在组

<sup>1</sup>黄伯荣，廖序东《现代汉语》，高等教育出版社，2007 年，第 5-7 页。

<sup>2</sup>黄伯荣，廖序东认为有 39 个韵母。黄伯荣，廖序东《现代汉语》，高等教育出版社，2007 年，第 58 页。另外《汉语拼音方案》的韵母表只录了 35 个舌面元音韵母，也不包括黄伯荣，廖序东等写的舌尖元音韵母 -i、-i、卷舌元音韵母 er 和 êɛ。

<sup>3</sup>方括号 [] 内的为国际音标（IPA），国际音标是国际上通行的一种记音符号，由国际语音协会于 1888 年制定并公布，后经多次修改，遵循“音标与音素一一对应”的原则。下同。

成韵母的各个部分只有主要元音不能没有，其余都不是必须出现的。单元音包括舌面元音、舌尖元音和卷舌元音等。

其中，舌面元音六个：

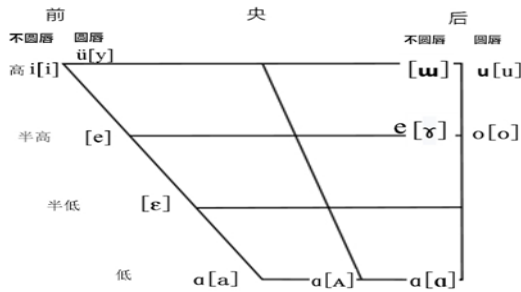
ɑ[A]	央、低、不圆唇	o[o]	后、半高、圆唇	e[v]	后、半高、不圆唇
i [i]	前、高、不圆唇	u[u]	后、高、圆唇	ü[y]	前、高、圆唇

舌尖元音两个，这两个舌尖元音都不能单独成音节：

-i[ɿ]	舌尖前、高、不圆唇	-i[ʮ]	舌尖后、高、不圆唇
-------	-----------	-------	-----------

卷舌元音一个：er[ər]<sup>1</sup>，为卷舌、央、中、不圆唇。

元音舌位唇形图如下所示：



汉语复韵母是复合元音，也就是两个或三个元音构成的韵母<sup>2</sup>。因发音时，舌位、唇形都有变化，偏误较多，故单独列出作为本文的主要研究内

<sup>1</sup> 《汉语拼音方案》借用 r 表示卷舌作用——虽然是用两个符号标写，实际上只代表一个音素，亦可标作。

<sup>2</sup> 二合、三合元音不能理解为由两个或三个单元音组成，因中间还有过渡元音。

容。根据主元音的位置以及口型大小<sup>1</sup>可分为前响复合元音韵母、中响复合元音韵母和后响复合元音韵母三种。其中 9 个二合元音，即 ai、ei、ao、ou、ia、ie、ua、uo、üe；4 个三合元音，即 iao、iou、uai、uei<sup>2</sup>。

近现代汉语音韵学上，提出了用以指称介音系统的四呼。四呼即开口呼、齐齿呼、合口呼和撮口呼这四种韵母类型。韵母非[i]、[u]、[y]，又无[i]、[u]、[y]介音的，称为开口呼；[i]或有[i]介音的韵母称为齐齿呼；[u]或有[u]介音的韵母称为合口呼；[y]或有[y]介音的韵母称为撮口呼。汉语复韵母具体分类情况如下：

		开口呼	齐齿呼	合口呼	撮口呼
复韵母	前响	ai[ai]			
		ei[ei]			
		ao[au] <sup>3</sup>			
		ou[ou]			
	中响		iao[iau]	uai[uai]	
			iou[iou]	uei[uei]	
	后响		ia[iA]	ua[uA]	üe[yɛ]
			ie[iɛ]	uo[uo]	

泰语 (ภาษาไทย[pha:<sup>33</sup>sa:<sup>14</sup>thaj<sup>33</sup>])，属于汉藏语系。泰语分为大泰方言、兰纳方言和暹罗方言等三大方言。泰国中部的暹罗方言是泰语普通话。泰语是

<sup>1</sup>按口型从大到小排序：a>o>e>i>u>ü

<sup>2</sup>《汉语拼音方案》规定 iou、uei 前加辅音声母时写成 iu、ui。

<sup>3</sup>《汉语拼音方案》规定，用“ao”表示[au]的音，用“iao”表示[iau]的音，其中“o”，只表示从[a]滑向[u]的滑动方向，不标作 u，而标做 o，是为了字形清晰。



一种分析型、孤立型语言，基本词汇以单音节词居多，不同的声调有区分词汇和语法的作用。泰语的元音有较完整的长短对立关系。现代泰语共 21 个元音<sup>1</sup>，分为单元音和复合元音。泰语元音有长元音和短元音之分。单元音共 18 个，如下表所示：

泰语单元音	短元音	๑ <sup>2</sup>	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
	长元音	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
		[a]	[i]	[u]	[ɯ]	[e]	[ɛ]	[o]	[ɔ]	[ɤ]
		[a:]	[i:]	[u:]	[ɯ:]	[e:]	[ɛ:]	[o:]	[ɔ:]	[ɤ:]

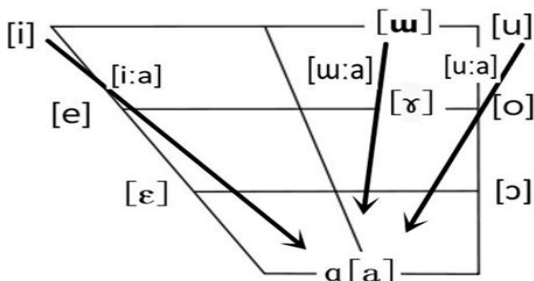
诸多中国国内硕士论文等阐述泰语复合元音时，称有十多个甚至是二十多个复合元音，泰国语言学专家指出，这些说法并不合适。泰语元音能互相结合的有三个复合元音，且有长短音之分，即三个长元音和三个短元音。目前泰国语言学界已经不把复合元音中的三个短元音放到 21 个泰语元音中了。现代泰语中三个复合短元音基本上极少，一些外来词，以及 เปรี๊ยะ [pia]、ผัวะ [phuə] 等非“本能且自然”地发音的拟声词还会出现。泰语亦无所谓的三合元音。而与 ย、ว 等组成的不能称之为复合元音，因为在泰语研究领域，这些都不能称为复合元音。谈到偏误分析时，可使用元音加尾辅音的形式，以分析负迁移带来的影响。此外，中国国内诸多硕士论文中提到的所谓的 3 个泰语三合元音<sup>3</sup>，亦不合适，泰语无三合元音。

<sup>1</sup> 现代泰语一共 21 个元音，即 18 个单元音和 3 个复合元音。  
<sup>2</sup> “-”代表辅音的位置。  
<sup>3</sup> เื่อะ[uaɯ]、-วย[uaɯ]和 เียว[iaw]这三种形式在中国国内十多篇硕士论文中出现过。其实这种说法是错误的。泰语只有三个长短音对应的复合元音，其中三个短元音在一些外来词或拟声词（เปรี๊ยะ[pia]、ผัวะ[phuə]等）中还会出现，并无三合元音。

就泰语长短元音对照来讲，泰语的复合元音<sup>1</sup>有三对，如下表所示：

泰语复合元音	
短元音	长元音
เียะ [ia]	เีย [i:a]
เือะ [ua]	เือ [u:a]
ัวะ [ua]	ัว [u:a]

泰语三个复合元音舌位滑动图如下所示：



### 三、汉语复韵母与泰语复合元音对比分析及预测

笔者在泰国中文专业语音学教学过程中发现了诸多复韵母偏误问题，这里首先对汉泰复合元音进行对比，找出两者的异同点，以便准确地把握偏误根源。

汉泰复合元音对比如下表所示：

汉语复韵母	泰语复合元音	汉语复韵母	泰语复合元音	汉语复韵母	泰语复合元音
ai[ai]	-	iao[iau]	-	ia[iA]	เีย[i:a]
ei[ei]	-	iou[iou]	-	ie[iε]	-

<sup>1</sup> กาญจนา นาคสกุล. 2520. ระบบเสียงภาษาไทย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 1.

ao[au]	-	uai[uai]	-	ua[uA]	๒๓[u:a]
ou[ou]	-	uei[uei]	-	uo[uo]	-
				üe[yɛ]	-

这里发现汉语复韵母[ai]在上表中无对应的音，但在泰语中有接近的音[aj]<sup>1</sup>；复韵母<sup>2</sup>[ei]在泰语中无类似发音；复韵母[au]在上表中无对应的音，但在泰语中有接近的音[aw]<sup>3</sup>；复韵母[ou]在泰语中无类似发音；复韵母[iA]在泰语中有接近的复合元音[i:a]<sup>4</sup>；复韵母[iɛ]在泰语中无类似发音，复韵母[iau]在泰语中无近似发音，但若加上 แม่เอาจ[w]尾辅音<sup>5</sup>，则可拼成[iaw]<sup>6</sup>，可与汉语复韵母进行对比；复韵母[iou]在泰语中无类似的发音，但若加上 แม่เอาจ[w]尾辅音，则可拼成[iw]<sup>7</sup>，可与汉语复韵母进行对比；复韵母[uA]在泰语中有接近的复合元音[u:a]；复韵母[uo]在泰语中无类似发音；复韵母[uai]在泰语中无类似发音；复韵母[uei]在泰语中无类似发音；复韵母[yɛ]在泰语中无类似发音。

<sup>1</sup> ๒-[aj]和 ๓-[aj]这两个是特殊元音（สระเกิน），泰国语言学家不把它们列为元音，因必须与辅音同时存在。๒[aj]和 ๓[aj]都有 ๔[j]尾辅音，本文仅作研究偏误之用。

<sup>2</sup> 以下提及复韵母，均为汉语复合元音。

<sup>3</sup> ๒[aw]这个是特殊元音（สระเกิน），泰国语言学家不将其列为元音，因必须与辅音同时存在。๒[aw]有 แม่เอาจ[w]尾辅音，本文仅作研究偏误之用。

<sup>4</sup> 一般认为泰语复合元音中的长元音更接近汉语复韵母发音，故本文均取泰语的长元音对照汉语复韵母。

<sup>5</sup> 例如尾辅音 แม่เอาจ[w]，下同。

<sup>6</sup> [iaw]是加上泰语 แม่เอาจ[w]后的形式，只作本次研究偏误之用，在泰语中并无此复合元音。

<sup>7</sup> [iw]是加上泰语 แม่เอาจ[w]后的形式，只作本次研究偏误之用，在泰语中并无此复合元音。

综上可知，汉语复韵母[ai]、[au]、[iA]和[uA]这四个在泰语中有接近的音，但泰语 [i:a]和[u:a]有对应的短元音<sup>1</sup>；复韵母[iau]在泰语中无类似的发音，但在泰语中加尾辅音后有可对比的音[iaw]；复韵母[iou]在泰语中无类似的发音，但在泰语中加尾辅音后有可对比的音[iw]；复韵母[ei]、[ou]、[iɛ]、[uo]、[uai]、[uei]和[yɛ]这七个在泰语中无类似发音。

就汉语而言，复韵母发音需从一个元音舌位逐渐滑动到另一个元音舌位，舌位和唇形也随之变动，自然形成一个整体，且复韵母内部的主要元音发音口腔开口度最大，发音响亮，时间长，其他元音则发音较短或较模糊。二合元音的前响复韵母中，前一个元音是韵腹，后一个是韵尾，发音时，口腔肌肉放松，韵腹发得清晰、响亮、音值稍长，后面的韵尾，发得轻、短、模糊，只表示舌位滑动的方向，即音强前重后轻，音长前长后短，发音时必须读成一个整体。后响复韵母中，前一个元音是韵头，读得轻、短而紧张，后一个元音是韵腹，读得清晰、响亮、时值较长，即音强前轻后重，音长前短后长，发音时必须读成一个整体。三合元音都是中响复韵母，包括韵头、韵腹和韵尾。发音时，韵头发得轻、短，韵腹发得清晰、响亮且较长，韵尾则含糊，只表示舌位滑动方向，口型也是一个从小到大再到小变化的过程，即音强有轻重轻的变化，音长有短长短的变化，发音时必须读成一个整体。

泰语复合元音有长短音之分，且有区分意义之功能，复合元音的滑动痕迹明显，第一个元音发音响亮突显，但后面的元音都能够很清晰地辨听出来，这些跟汉语复韵母发音以韵腹为最响最清晰最长的特点有较大的差别。

---

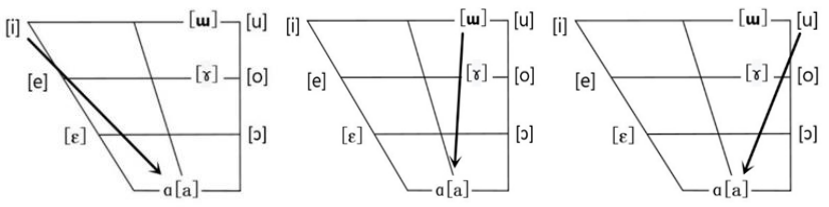
<sup>1</sup>这些短元音在泰语中极少出现。

且泰语无[iau]、[iou]、[ei]、[ou]、[iɛ]、[uo]、[uai]、[uei]和[yɛ]这九个音。

通过对比，可大胆做一个习得难点预测，汉语复韵母[ai]、[au]、[iA]和[uA]在泰语中有接近的音，发音时注意发音响度变化即可，而非泰语两个元音均清晰；复韵母[iau]和[iou]需在泰语复合元音中加上 แฝ่เกอว [w]音，才能进行对比分析，属于新习得，难度应稍大；复韵母[ei]虽然泰语中无类似发音，但英语元音 A 在开音节中读[ei]，泰国学生英语学习相对较早，习得难度应不大；复韵母[ou]和[uo]在泰语中无类似发音，习得难度应稍大；[iɛ]在泰语中无类似发音，因泰语的[i:a]音较常见，故发[iɛ]音时易滑动到泰语的音[i:a]；复韵母[uai]和[uei]在泰语中无类似发音，但[u]、[ai]和[ei]均不是难点，注意一开始的[u]发音较短即可，故习得难度应不大；复韵母[yɛ]在泰语中无类似发音，难度应最大。

四、汉语复韵母习得偏误形式及原因分析

在谈汉语复韵母习得前，先来了解下泰语三个复合元音[i:a]、[u:a]和[u:a]舌位变化情况。



ไอ [i:a]舌位变化示意图    อุอ [u:a]舌位变化示意图    อุอ [u:a]舌位变化示意图

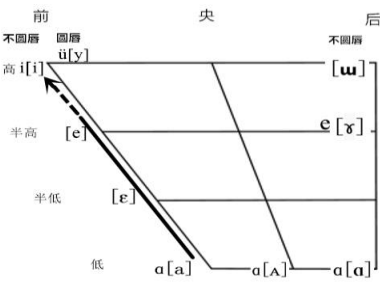
泰语 ยี[i:a]、เื่อ[u:a]和ัว[u:a]三个复合元音中，[i:]、[a]和[u:]都是不圆唇的，[u:]是圆唇的。发音时，都是舌位逐渐降低，发音滑动痕迹明显，第一个元音发音响亮突显，但后面的元音也都能够很清晰地辨听出来，故舌位变化情况用实线表示。

通过多年的泰国高校中文专业教学实践，笔者发现泰国中文专业学生复韵母习得偏误情况有以下五组，下面对各个复韵母的发音部位、发音方法和偏误原因等进行详细分析。

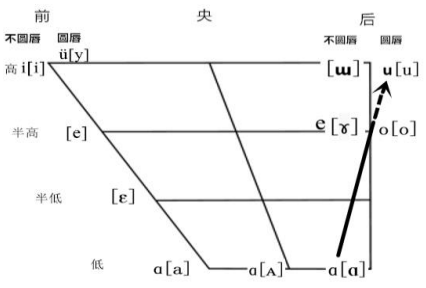
1. [ai]、[au]、[iA]和[uA]
2. [ia]和[iou]
3. [ei]、[ou]和[uo]
4. [uai]和[uei]
5. [iε]和[yε]

4.1 [ai]、[au]、[iA]和[uA]

4.1.1 发音部位和发音方法



[ai] 舌面舌位变化示意图<sup>1</sup>

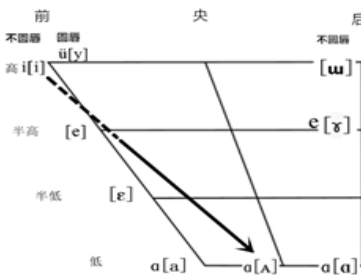


[au] 舌面舌位变化示意图

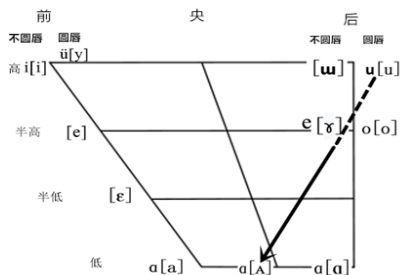
复韵母[ai]发音时，前边是韵腹，先发[a]，[a]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，然后舌位逐渐升高至最高，舌位前后不移

<sup>1</sup>舌位变化图中的带箭头的虚线部分表示发音较短或较模糊，实线部分表示发音较重较响亮。下同

动，嘴唇始终是不圆唇的；最后迅速滑向[i]音，[i]发音口腔开口小，发音较模糊。注意发音过程有一串过渡音，并非突变跳跃的，是逐渐变动不中断的过程，从而形成一个整体。复韵母[au]发音时，前边是韵腹，先发[a]，[a]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，舌位靠后，然后舌位逐渐升高至最高，舌位前后不移动，嘴唇由不圆唇逐渐收圆；最后迅速滑向[u]音，[u]发音口腔开口度小，发音较模糊。注意发音过程有一串过渡音，并非突变跳跃的，是逐渐变动不中断的过程，从而形成一个整体。



[iA]舌面舌位变化示意图



[uA]舌面舌位变化示意图

复韵母[iA]发音时，后边是韵腹，先发[i]，[i]发音口腔开口度小，发音较短，只表示舌位从[i]开始移动，然后舌位逐渐降低至最低，舌位后移至中央，嘴唇始终是不圆唇的；最后发出[A]音，[A]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚。注意发音逐渐变动而形成一个整体。复韵母[uA]发音时，后边是韵腹，先发[u]，[u]发音口腔开口度小，发音较短，只表示舌位从[i]开始移动，然后舌位逐渐降低至最低，舌位前移至中央，

嘴唇由圆唇逐渐变展；最后发出[A]音，[A]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚。注意发音逐渐变动而形成一整体。

#### 4.1.2 偏误原因分析

汉语复韵母中的[ai]、[au]、[iA]和[uA]虽然在泰语中有接近的音，[ai]对应 ไ- [aj]/เ- [aj]、[au]对应 เ- [aw]、[iA]对应 เีย [i:a]、[uA]对应 ัว [u:a]，但在实际教学中，常出现韵腹发音问题。因泰语复合元音内部各个元音均发音清晰，故这些复韵母习得过程中，把握不清哪些发音较响，哪些较模糊。尤其是[au]前重后轻，[iA]前轻后重。[uA]跟[iA]同理。

二语习得偏误的原因多种多样，受到泰语母语负迁移、文化因素负迁移、学习交际策略和学习环境等多方面的影响。就复韵母习得而言，偏误主要源于泰语母语负迁移。

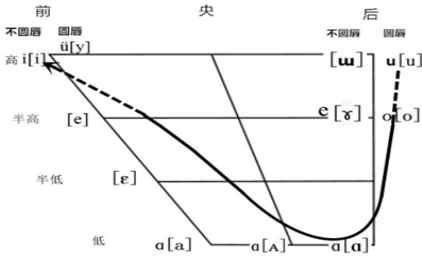
汉语中复韵母为 ia[iA]音节较少，只有 lia[liA]、jia[te iA]、qia[te' iA]和 xia[ɕiA]这四个音节，泰语 เีย [i:a]这个组合则较常见，负迁移影响非常明显。泰语复合元音有 ัว [u:a]，因此发 uo[uo]时，最终发音总会从[u]到[o]，最后滑落到[a]。如“中国”[tɕuŋkuo]，误读成[tɕuŋkua]。

在语音教学过程中亦发现，来自华裔较多的勿洞、合艾等地的中文专业学生在发音时经常受到潮汕方言负迁移影响，这些学生祖籍主要为潮汕、客家、广东、云南、闽南，主要操持潮州话、客家话、广东话、西南官话等，他们从小接触繁体字及注音符号，加上对拼音系统认识不足，偏误情况较多。还有一些泰国学生在中学学习复韵母时，授课老师将复韵母拼成泰语字母形式，然后去认读，这样易读不准。

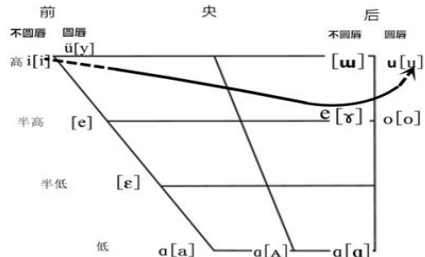


## 4.2 [iao]和[iou]

### 4.2.1 发音部位和发音方法



[iao]舌面舌位变化示意图



[iou]舌面舌位变化示意图

复韵母[iau]发音时，中间是韵腹，先发[i]，[i]发音口腔开口度小，发音较短，然后舌位迅速降低至最低，舌位后移至后面，嘴唇由不圆唇逐渐变圆；然后发[a]，[a]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，舌位升高至最高；最后发出[u]音，此韵尾则含糊，只表示舌位滑动方向，口型变小。注意发音逐渐变动而形成一个整体。复韵母[iou]发音时，中间是韵腹，先发[i]，[i]发音口腔开口度小，发音较，然后舌位逐渐降低至半高，舌位后移至后面，嘴唇由不圆唇逐渐变圆；然后发[o]，[o]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，舌位升高至最高；最后发出[u]音，此韵尾则含糊，只表示舌位滑动方向，口型变小。注意发音逐渐变动而形成一个整体。

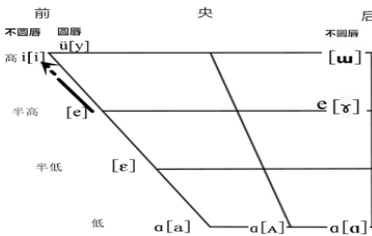
### 4.2.2 偏误原因分析

汉语复韵母中的[iau]和[iou]虽然在泰语中无接近的元音，但在相应元音后面加上 แม่เออว[w]音后能拼成类似复韵母的发音，从而形成[iau]对应[iaw]，以及[iou]对应[iw]，但在实际教学中，也会出现韵腹发音问题。这些复韵母习得过程中，把握不清楚哪些发音较响，哪些较模糊。尤其是[iau]中间重，两头轻，最后较为模糊。

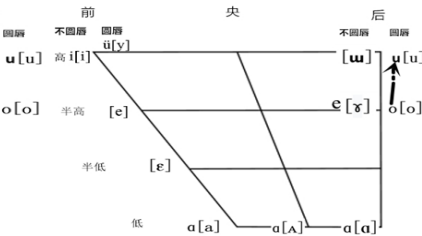
因泰语中无类似的汉语复韵母[iau]和[iou]，若发音需拼成具体的泰语词汇，这样加重了习得任务，故而易形成偏误，但偏误率不太高。

### 4.3 [ei]、[ou]和[uo]

#### 4.3.1 发音部位和发音方法



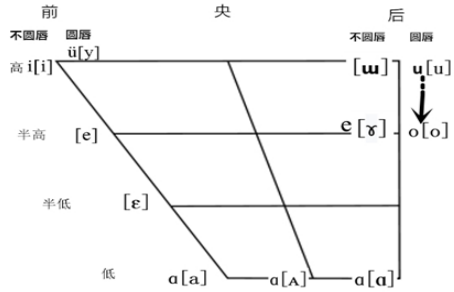
[ei] 舌面舌位变化示意图



[ou] 舌面舌位变化示意图

复韵母[ei]发音时，前边是韵腹，先发[e]，[e]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，然后舌位逐渐升高至最高，舌位前后不移动，嘴唇始终是不圆唇的；最后发出[i]音，[i]发音口腔开口小，发音较模糊。注意发音逐渐变动而形成一个整体。复韵母[ou]发音时，前边是韵腹，先发[o]，[o]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，舌位靠后，然后舌位逐渐升高至最高，舌位前后不移动，嘴唇始终

是圆唇的；最后发出[u]音，[u]发音口腔开口度小，发音较模糊。注意发音逐渐变动而形成一个整体。



[uo]舌面舌位变化示意图

复韵母[uo]发音时，后边是韵腹，先发[u]音，[u]发音口腔开口度小，发音较短，舌位靠后，然后舌位逐渐降低至半高，舌位前后不移动，嘴唇始终是圆唇的，最后发[o]，发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚。注意发音逐渐变动而形成一个整体。

4.3.2 偏误原因分析

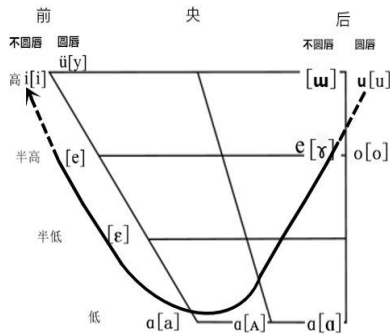
复韵母[ei]虽然泰语中无类似发音，上面提过英语元音 A 在开音节中读[ei]，习得起来不难，但也要注意发[ei]时先重后轻，这一点在实际教学过程中出现过问题。复韵母[ou]和[uo]在泰语中无类似发音，但因两者发音顺序不一致，且前者口型从大变小，后者从小变大，出现过互相混淆不分或发音不准的情况。

因汉语复韵母[ei]、[ou]和[uo]在泰语中无类似发音，习得偏误的主要原因是在新习得的过程中，粗心而造成的。尤其是[ou]和[uo]经常混淆，学

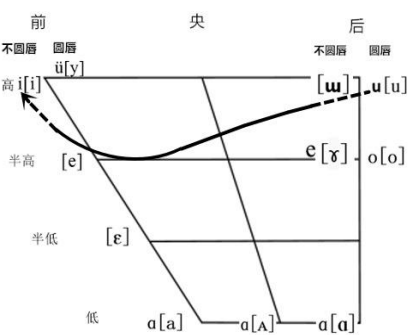
生在发“多”[tu<sup>55</sup>]时发成“都”[tu<sup>55</sup>]，反之亦然。另外前面也提过易将“中国”[tʂuŋ<sup>55</sup>ku<sup>35</sup>]，误读成[tʂuŋ<sup>55</sup>kua<sup>35</sup>]的问题。

#### 4.4 [uai]和[uei]

##### 4.4.1 发音部位和发音方法



[uai] 舌面舌位变化示意图



[uei] 舌面舌位变化示意图

复韵母[uai]发音时，中间是韵腹，先发[u]，[u]发音口腔开口度小，发音较短，然后舌位逐渐降低至最低，舌位前移至前面，嘴唇由圆唇逐渐变展；然后发[a]，[a]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，舌位升高至最高；最后发出[i]音，此韵尾则含糊，只表示舌位滑动方向，口型变小。注意发音逐渐变动而形成一个整体。复韵母[uei]发音时，中间是韵腹，先发[u]，[u]发音口腔开口度小，发音较短，然后舌位逐渐降低至半高，舌位前移至前面，嘴唇由圆唇逐渐变展；然后发[e]，[e]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚，舌位升高至最高；最后发出[i]音，此韵尾则含糊，只表示舌位滑动方向，口型变小。注意发音逐渐变动而形成一整体。

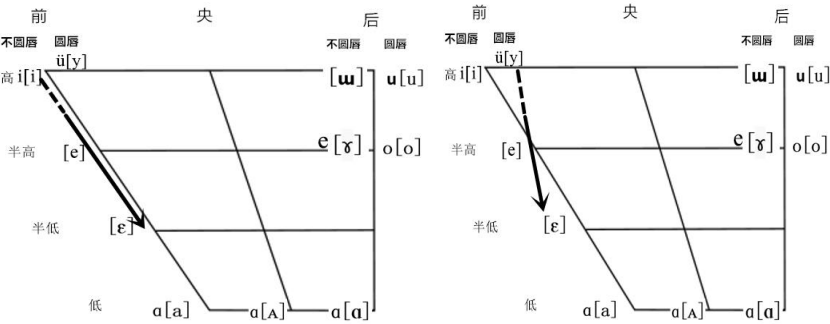
4. 4. 2 偏误原因分析

复韵母[uai]和[uei]在泰语中无类似发音，[u]+[ai]和[u]+[ei]的组合也均不是难点，尤其是[u]+[ai]在泰语生词中有类似的拼读，比如泰语ด้วย[duaj<sup>41</sup>]，这个词后半部分不是复合元音，但发音接近于[uai]，习得难度也不大，只是存在未注意中间重两头轻的问题。

因汉语的中响复韵母中间的韵腹读音较重，前后两头则较轻或较模糊，发音时易出现发音不准的问题。

4. 5 [iε]和[yε]

4. 5. 1 发音部位和发音方法



[iε]舌面舌位变化示意图      [yε]舌面舌位变化示意图

复韵母[iε]发音时，后边是韵腹，先发[i]，[i]发音口腔开口度小，发音较短，然后舌位逐渐降低至半低，舌位前后不移动，嘴唇始终是不圆唇的；最后发出[ε]音，[ε]发音口腔开口度大，发音响亮，音长较长，发音清楚。注意发音逐渐变动而形成一个整体。复韵母[yε]发音时，后边是韵腹，先发[y]，[y]发音口腔开口度小，发音较短，然后舌位逐渐降低至半低，舌

位前后不移动，嘴唇由圆唇逐渐变展；最后发出[ɛ]音，[ɛ]发音口腔开度大，发音响亮，音长较长，发音清楚。注意发音逐渐变动而形成一个整体。

### 偏误原因分析

[iɛ]在泰语中无类似发音，因泰语 เีย[i:a]音的组合较常见，故发[iɛ]音时易滑动到泰语的音[i:a]，这个问题比较严重；复韵母[yɛ]在泰语中无类似发音，难度最大，学生经常将[y]发成[iw]，也就是加上尾辅音的泰语发音了。

发[iɛ]音时，汉语中复韵母为 ia[iA]音节较少，泰语 เีย[i:a]的组合较多，此负迁移影响非常明显，因此最终发音总会从[i]到[ɛ]，最后滑落到[A]。如“姐姐”[tɕiɛtɕiɛ]，误读为[tɕiAtɕiA]。

üe[yɛ]问题较多，泰国学生常常发不出üe[yɛ]，或发成 ie[iɛ]，或发成 iue[iue]，或发成 ue[uɛ]。泰语元音中无[y]音，有时会用[i]代替发音部位相同的汉语撮口呼[y]，没注意圆唇与否，而造成误读，即用齐齿呼代替撮口呼。如把“月”[yɛ]读成“[iɛ]”。一些泰国学生尽力模仿撮口呼的圆唇口型，但结果发生把“鱼”[y<sup>35</sup>]发成了“[iu<sup>35</sup>]”的偏误现象。最后一种情况是省略ü上的两点的偏误，因对拼音方案的认识不足，拼音规则不熟，造成记忆负担加重，从而易将汉语声母 j[tɕ]、q[tɕʰ]和 x[ɕ]后面的u[y]发成 u[u]。

### 五、复韵母教学过程中的难点汇总

通过多年的语音教学实践，学生主要出现以下几个复韵母混淆不分或难以发准的音。

#### 5.1 ia 和 ie 混淆不分

汉语中复韵母为 ia[iA]音节较少，只有 lia[liA]、jia[tɕiA]、qia[tɕʰiA]和 xia[ɕiA]，泰语[i:a]组合则较多，负迁移影响非常明显，因此发 ie 时，最

终发音总会从 i 到 e，最后滑落到 a。如“谢谢”[ɕiɛ<sup>51</sup>ɕiɛ]，误读成[ɕiAɕiA]。

## 5.2 ie 和 ei 混淆不分

习得偏误的主要是在新习得的过程中粗心而造成的。[iɛ]和[ei]经常混淆。学生在发“杯”[pei<sup>55</sup>]的时发成“别”[piɛ<sup>35</sup>]，反之亦然。

## 5.3 uo 和 ou 混淆不分

习得偏误的主要原因是在新习得的过程中粗心而造成的。[ou]和[uo]经常混淆，如上文提到的“多”[tuo<sup>55</sup>]和“都”[tou<sup>55</sup>]混淆不分问题。

## 5.4 ua 和 uo 混淆不分

因受母语负迁移影响，发 uo[uo]时，最终发音总会从[u]到[o]，最后滑落到[a]。如上文提到的“中国”这个词的误读问题。

## 5.5 iou 和 uei 偏误问题

因对《汉语拼音方案》认识不足，拼写规则不熟，《汉语拼音方案》规定复韵母 iou 和 uei 在书写时省略中间的 o 和 e，结果造成泰国学生负担加重，从而造成误读，将[iou]误读成[i]+[u]的组合，并非有轻有重的一体音了。

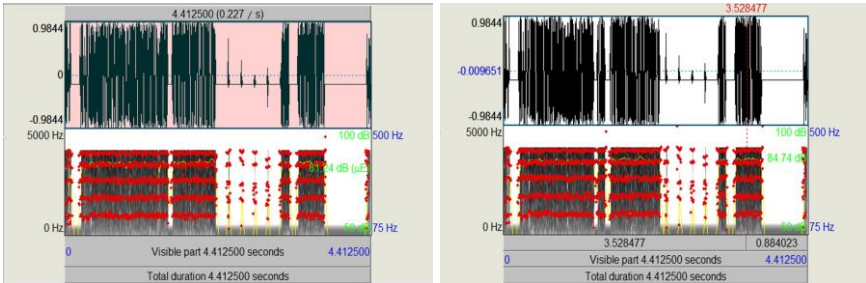
## 5.6 Üe[yɛ]偏误问题

Üe[yɛ]发音的问题最大，具体问题及原因前面已提，不再赘述。下面将着重用语音实验研究方法对Üe[yɛ]问题进行分析。

## 六、üe[yɛ]问题 Praat 语音实验研究

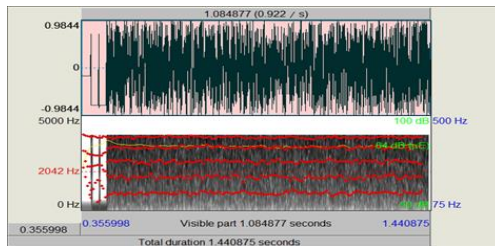
这里选取泰国南方大学<sup>1</sup>中文专业 20 位一年级学生，针对他们的汉语复韵母发音进行录音，并选取相应数据的平均值，将其复韵母üe[yɛ]发音和赵元任国际音标发音对比，分析出泰国学生的偏误情况。并做出一定的总结。

赵元任国际音标[y]和[ɛ]发音分析图如下所示：



左图为赵元任国际音标[y]发音分析图，右图为赵元任国际音标[ɛ]发音分析图

üe[yɛ]泰国中文专业学生发音分析如下图所示（抽取其一学生发音）

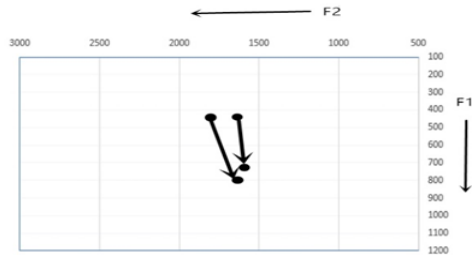


因元音的音色与第一共振峰（F1）、第二共振峰（F2，下同）关系密切，F1 跟开口度成正比，F2 跟舌位前后成正比。F1 与舌位的高低有关，即舌位高，F1 就小，开口度小；舌位低，F1 就大，开口度大。F2 与舌位的前

<sup>1</sup>泰国南方大学，即 มหาวิทยาลัยทักษิณ(Thaksin University)。



后有关，即舌位靠前，F2 就大；舌位靠后，F2 就小。这里对复韵母的共振峰(Formants)进行分析，利用 Praat 软件，针对 20 个学生的发音，选择稳定的元音共振峰时段，按键盘上的 F1 和 F2，分别会显示第一和第二共振峰的数值。提取韵母的第一共振峰和第二共振峰各 20 个数据后，统计并求出平均值，再根据平均值绘出声学元音图。横轴表示第二共振峰，纵轴表示第一共振峰，把坐标的零点设在右上角，作出的图就是声学元音图，它与元音舌位图大致对应。在声学元音图上，单元音是一个代表点，二合元音是连接两个端点的线。如下图所示。



其中左侧为赵元任声学元音图，右侧为泰国学生的。自上而下发音为 [y]→[ε]，相比而言，泰国学生发音舌位较靠后，并且最后发音 [ε] 也不到位，从而形成偏误。笔者针对二年级、三年级和四年级学生的发音进行测试，发现该发音依然是偏误较多的，有时无论如何纠正，学生总是无法正确发音，这需反复的去练习，以降低僵化现象（fossilization）<sup>1</sup>。针对这一情况，学生可能需经过长期的训练，才能逐步克服。

<sup>1</sup> 所谓“僵化”，是存在于潜在的心理结构中的一种机制。在语言习得的某个阶段或某个水平上停顿下来。一些非目的语规则一直保留在中介语系统中，从而使语言水平停滞不前。

七、汉语复韵母教学策略

布龙菲尔德的结构主义语言学是经典对比分析的语言学基础，各语言之间有着许多相同点，也有许多不同点，各语言之间的异同点都是可描述的。通过对比分析，找出母语负迁移情况，提出针对性的教学策略。

7.1 复韵母教学顺序

二语习得的错误和难点，是通过心理学、语言学理论和难度等级模式的综合应用而得到的。布拉图（Clifford Prator）于 1967 年提出的六个难度等级模式<sup>1</sup>较为实用。

通过偏误成因分析，发现习得汉语复韵母的难度是不同的，存在一定的等级，通过对汉泰元音对比及偏误频率的总结，可拟定复韵母习得难度等级情况，以便在进行语音学教学时做一定的教学顺序等方面的参考。通过汉泰复合元音对比，综合学生实际偏误情况，将汉语复韵母习得难度分为六个层级，即从从零级到五级，难度依次加大。具体如下：

等级	说明	对应的汉语复韵母	复韵母习得策略
零级	泰语≈汉语	-	-
一级	泰语多个→汉语一个	ai[ai]    ao[au] ia[iA]    ua[uA]	忽略泰语母语的区别
二级	泰语有→汉语无	-	避免介入干扰
三级	泰语无→汉语有 泰语中加尾辅音可拼	iao[iau]    iou[iou]	重新诠释差异 须重新指导习得
四级	泰语无→汉语有	ei[ei]	新习得

<sup>1</sup>零级：迁移（transfer）；一级：合并（coalescence）；二级：差异不足（under differentiation）；三级：再解释（reinterpretation）；四级：超差异（over differentiation）；五级：分裂（split）。

	汉语复韵母拆分有类似	ou[ou] uo[uo] uai[uai] uei[uei]	
五级	泰语无→汉语有 泰语中完全无类似 元音	ie[iɛ] üe[yɛ]	新的习得， 反复训练

通过上文的对比分析，了解了汉泰复韵母的异同。可科学地安排汉语复韵母的教学顺序。

对比多本对外汉语教材，其中复韵母教学顺序大同小异。在专门的拼音教学教材中，《汉语拼音》<sup>1</sup>按照前响和后响复韵母混合，后响中较难的 ie[iɛ]和üe[yɛ]也是放在最后教学，但也是在鼻韵母之前进行教学的。由于是基础教学，没有提到中响复韵母。《汉语拼音入门》<sup>2</sup>则是按照先二合后三合的顺序教学，也即先前响和后响放在一课内完成，然后是中响复韵母教学，单独放到一课内完成。综合汉语课教材，大部分是按照前响、中响和后响这样的顺序进行教学的，很少注重学生对某些较难习得的复韵母放到后面进行教学的，拼音部分一般安排在前五课内教学。《泰国人学汉语》<sup>3</sup>则安排前十课来完成拼音教学。还有一些少数综合汉语课教材将所有的韵母放到一起进行教学，强调韵母的系统性。大部分基础口语课教材里不会涉及单独的拼音教学内容。但拼音教学非常重要，在中国国内小学语文课里，基本上实施的是识汉字与识拼音同步教学，被学术界看作是一种比较先进的教法，避免因单独学习拼音而产生枯燥的问题，目前则有一定的变化，即加大拼音集

<sup>1</sup> 北京语言文化学校编. 汉语拼音. 广州：暨南大学出版社，1999。

<sup>2</sup> Henlen H. Shen, Chen-Hui Tsai, Yunong Zhou. 汉语拼音入门. 北京：北京语言大学出版社，2007。

<sup>3</sup> 徐宵鹰、周小兵. 2006. 《泰国人学汉语 I》。北京：北京大学出版社，

中教学力度，淡化初级阶段的汉字书写内容，学好拼音，以便在知道拼音而不认识汉字的情况下读准拼音<sup>1</sup>。

由此可见，大部分初级汉语教材中，是依照《汉语拼音方案》的顺序进行编排的。按照《汉语拼音方案》教语音，未必符合泰国学生对复韵母由易到难的习得顺序，这违背了教学原则。因此大多数教师都会根据汉语语音系统的内部规律以及汉语与母语语音系统的对比结果来确定教学顺序。

基于汉泰复合元音系统的对比，根据汉语复韵母难度等级，归纳出一种比较科学的学习顺序。

将汉语的复韵母按教学顺序分为五组，分五次进行教学。分组如下：

第一组：[ai]、[au]、[iA]和[uA]

第二组：[iau]和[iou]

第三组：[ei]、[ou]和[uo]

第四组：[uai]和[uei]

第五组：[ie]和[yε]

根据本文最初的预测，加上实际偏误情况总结发现，预测与实际偏误基本一致。

## 7.2 复韵母教学方法

教学过程中，教师需首先解释各个复韵母的发音部位和发音方法，结合舌面舌位示意图，避免泰语母语负迁移影响，切勿使用泰语元音进行拼音发

<sup>1</sup>上海市教委表示，自 2017 年秋季起，从原先的分散学习拼音，改为分三个阶段学习。第一阶段孩子们将集中学习单韵母，无识字、朗读儿歌等要求；第二阶段集中学习声母、复韵母、前鼻韵母、后鼻韵母、整体认读音节及音节拼读；第三阶段是配合少量汉字学习拼音，涉及的汉字只要求认识，不要求书写。

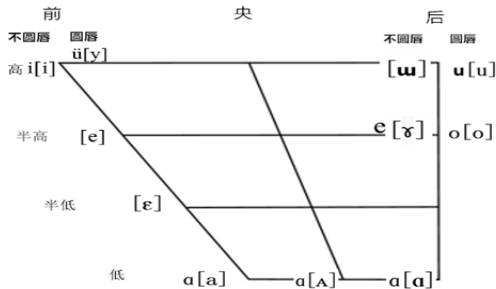
音标注，否则对泰国中文专业学生会适得其反。按照复韵母习得难度等级进行有序的教学。这里提出了一种教学方法，即**拖音教学法**。

所谓的拖音教学法，也就是拉长发音，仅针对韵腹部分，保持声音稳定，以准确把握舌位及嘴唇圆展情况。

语音教学需将主元音拉长，以保持舌位准确且能固定。对易误读的复韵母进行分组练习。进行二选一听读判断练习。尤其是对易出问题的后响复韵母，发音时本来就是前轻后重，前短后长，韵腹部分发音时可拉长。

如üe 发音时，可利用 i 音或 u 音进行领读，[i]为舌面前高不圆唇元音，可先练习舌面前高发音，接着发 i 然后嘴型慢慢撮圆形成ü（舌面前高圆唇）。或利用 u，[u]为舌面后高圆唇元音，可先练习圆唇发音，接着发 u，然后舌面慢慢往前移动形成ü。然后练习 e，[e]舌面前半高不圆唇元音。最后则是üe 综合练习，拉长韵腹发音即可。

在习得复韵母前，学生应该接触了单韵母，而单韵母阶段，需结合舌面舌位图，将各个舌位均延长发音，并且熟练掌握嘴唇圆展的变化。



## 1. [ai]、[au]、[iA]和[uA]教学

首先进行分类，[ai]、[au]为前重后轻，[iA]、[uA]为前轻后重。发[ai]、[au]音时，结合舌面舌位示意图，首先口型张大，为了发清韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟，然后再发韵尾。发[iA]、[uA]音时，结合舌面舌位示意图，首先韵头，发音较短，然后口型张大，为发清后面的韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟。

## 2. [iau]和[iou]教学

首先进行分类，[iau]和[iou]依次为轻重轻。发[iau]和[iou]音时，结合舌面舌位示意图，先发韵头，发音较短，然后口型张大，为发清中间的韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟，最后再发韵尾。

## 3. [ei]、[ou]和[uo]教学

发[ei]、[ou]音时，结合舌面舌位示意图，首先口型张大，为发清韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟，然后再发韵尾。发[uo]音时，结合舌面舌位示意图，首先韵头，发音较短，然后口型张大，为发清后面的韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟。

## 4. [uai]和[uei]教学

发[uai]和[uei]音时，结合舌面舌位示意图，先发韵头，发音较短，然后口型张大，为发清中间的韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟，最后再发韵尾。

## 5. [iɛ]和[yɛ]教学

发[iɛ]时，结合舌面舌位示意图，首先韵头，发音较短，然后口型张大，为发清后面的韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟。发[yɛ]音时，结合舌面舌位示意图，首先韵头，发音较短，但因[y]音较难发，

也需特意将该音发音 10 秒钟，保持舌位不动，然后口型张大，为发清后面的韵腹，可适当延长发音时间，保持舌位不动 10 秒钟。

## 八、结语

本文主要对汉泰复合元音进行对比分析，纠正了一些中国国内对泰语复合元音系统认识的不足，即需注意的是泰语仅有六个复合元音。并运用教学实践和实验等方法研究了泰国中文专业学生的复韵母习得偏误问题，最后提出了针对语音教学的拖音教学法，希望对泰国中文专业语音教学有所帮助。

## 参考文献：

- 周小兵 2009 《对外汉语教学导论》[M]，北京：商务印书馆。
- 赵元任 2000 《语言问题》[M]，北京：商务印书馆。
- 赵金铭 2004 《对外汉语教学概论》[M]，北京：商务印书馆。
- 王锡佳 2003 《第二语言语音研究的基本方法和思路》[J]，汉语学习，第二期。
- 袁家骅，赵世开，甘世福译，[美]布龙菲尔德著 1998 《语言论》[M]，北京：商务印书馆。
- 李红印 1995 《泰国学生汉语学习的语音偏误》[J]，世界汉语教学，第二期。
- 黄伯荣，廖序东 2007 《现代汉语》[M]，高等教育出版社。
- 蔡整莹，曹文 2002 《泰国学生汉语语音偏误分析》[J]，世界汉语教学，第二期。

蒋印莲 1997《泰国人学习汉语普通话语音难点辨析》[J]，第五届国际汉语教学讨论会论文选，北京：北京大学出版社。

陈晨，李秋杨 2008《语音偏误标记与语音对比——谈泰国学生语音习得问题》[J]，云南师范大学学报：对外汉语教学与研究版，第二期。

陈晨，李秋杨、王仲黎 2009《泰国学生汉语元音习得中迁移现象的声学实验研究》[J]，民族教育研究，第一期。

陈戬，许海鹏，高晓颖 2012《泰国留学生汉语元音习得的实验研究》[J]，焦作大学学报，第三期。

许艳艳 2009《泰国人学汉语的语音难点及教学策略》[J]，广西师范学院学报，第三期。

曹文 2010《现代汉语语音答问》[M]，北京：北京大学出版社。

กาญจนา นาคสกุล. 2520. ระบบเสียงภาษาไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พิมพ์ครั้งที่ 1.

Praat 软件: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat>