

**PostDoc**  
Latvia

## Klases akustika, skolotāja balss un mācību sasniegumi

Asoc.prof. Baiba Trinite, Dr.med.  
Runas un balss izpētes laboratorija  
Liepājas Universitāte



Valsts izglītības  
attīstības aģentūra

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas Reģionālās  
attīstības fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Mācību telpa

Balss  
ergonomika  
Skolas  
ergonomika

Skolotājs

Skolēni

# Labā mācību telpa



Reverberācijas laiks: 0.4-0.6 s

$LA_{eq}$  tukša: 35 dB

$LA_{eq}$  aktivitātes: < 50 dB

Nav trokšņu no ārējiem avotiem

Nav putekļi un smakas

Relatīvais mitrums: 40-60%

Temperatūra: 20-25 °C

# Labi darba apstākļi skolotājiem

- Balss skaļums 60 dB LA @ 1 m
- Iespēja atpūtināt balsi starpbrīžos
- Adevāta balss slodze

Balss slodze = balss lietošanas ilgums ( $D_t$ ) \* balss lietošanas skaļums (SPL) \* balss augstums ( $F_0$ )

- Psihoemocionāla apmierinātība ar darbu

# Labi mācīšanās apstākļi skolēniem

- Laba runas saprotamība
  - STIPA indekss  $> 0.6$  (līdz pat pēdējai solu rindai)
- Signāla trokšņa attiecība 10 – 15 dB
- Skolotāji, kuriem nav balss traucējumu
  - Balss traucējumi kavē informācijas precīzu uztveri

STIPA: Speech Transmission Index for Public Address Systems



SUB	DOŅ	UK	VŪS	NUK
UĻ	ZEN	FĒB	ŅUJ	HIZ
MĪN	ROS	KŪB	ČAF	DUŽ
FAC	TĪG	KED	FĀD	EL
LOJ	DET	ŠAT	OL	TOV
TIS	RĀL	PĒP	KAB	VIĢ
UF	DĒV	DEP	ZAC	DOC
PĪK	IB	ZEJ	MĪG	ČUT
GEŅ	SIJ	JUD	ZŪK	VEV
RUZ	ŅUF	SIP	AV	JEC

# Realitāte. Pētījuma rezultāti (2017-2019)

<i>Domēns</i>	<i>Parametrs (Latvija) M (SD)</i>	<i>Standards</i>	<i>Parametrs (Itālija)</i>
telpa	<b>T60 (s): 1.06 (0.28) N=20</b>	0.4-0.6 s	<b>0.68-1.58</b> (Bottalico et al., 2017)
	<b>Leq_aktiv (dB): 52.1 (3.6) N=13</b>	< 50 dB	
skolēns	STIPA: 0.66 (0.04) N= 13 <b>STIPA_pēdējā rinda: 0.59 (0.03)</b>	> 60	
skolotājs	<i>Dt (%)</i> : 25.9 (7.3) N = 16	apm. 30%	29 % (Puglisi et al., 2017); 33 % (Trinite, 2019)
	<b>SPL @ 1 m (dB): 62.8 (2.7) N = 16</b>	60 dB	71.2 dB (Puglisi et al., 2017); 74.3 dB (Trinite, 2019)
	<i>F0 (Hz)</i> : 209 (21) N = 16		221 Hz (Trinite, 2019)



# Reverberācija

$T_{500-2\text{kHz}}$  1.25 s



$T_{500-2\text{kHz}}$  0.98 s

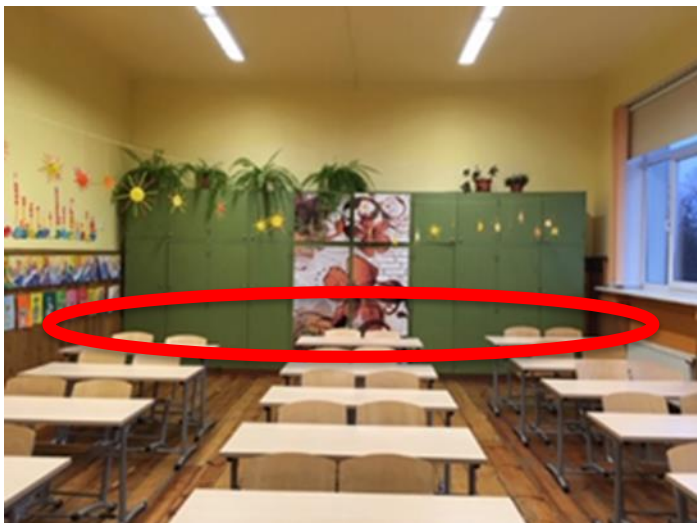




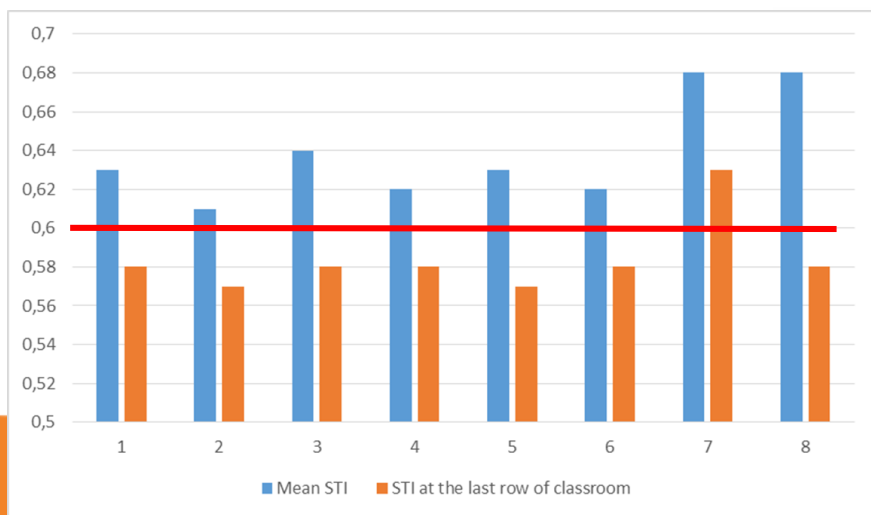
# Aktivitātes troksnis klasē

- Darba organizācija
- Klases noteikumi, uzvedības kultūra
- Audzināšana

# Skolēni. Skaņu pastiprinošo sistēmu (SPS) ietekme uz runas uztveri



- Skaņu pastiprinošās sistēmas uzlabo runas uztveri monolingvāliem skolēniem ( $p = 0.01$ ), it īpaši 1.klases skolēniem ar un bez valodas traucējumiem ( $p = 0.016$ ,  $p = 0.023$ )
- Vīzēmākais runas uztveres koeficients bija vērojams bilingvāliem 1.klases skolēniem ar valodas traucējumiem, kuri sēdējā pēdējos solos (40%)
- Skaņu pastiprinošās sistēmas neuzlabo runas uztveri šo skolēnu kategorijā



# Skolotāji. SPS ietekme uz balsis slodzes samazināšanu



Balss parametrs	Nav balss traucējumu (n = 10)			Balss traucējumi (n = 10)		
	Nav SPS	SPS	$\Delta$	Nav SPS	SPS	$\Delta$
$M_{D_t}$ (%)	32.49	28.58	-3.91	30.96	26.87	-4.09**
$M_{SPL @ 1 m}$ (dB)	60.4	60.5	+ 0.1	64.4	62.9	-1.5**
$M_{F_0}$ (Hz)	217.91	215.51	-2.4**	211.13	206.99	-4.14**

Piezīme:  $\Delta$  = vidējo vērtību starpība; \*\* p < 0.01 Vilkoksona zīmju tests

# Secinājumi



- Klašu telpu vidi ir iespējams uzlabot
- SPS uzlabo runas uztveri skolēniem
- SPS samazina skolotāju balss slodzi balss traucējumu gadījumos
- ! SPS mijiedarbojas ar reverberācijas laiku, tāpēc pirms sistēmu instalācijas ir jāveic telpas akustikas novērtējums

