احمد عبدالرحمان ۔ سلمان بشیر اعوان

بندشی مصمتے سے مصوتے میں تغیر کی مقرر پر منحصر معلومات

پیش لفظ

یہ مقالہ اس بات کی تصدیق کرنے کے لیے لکھا گیا ہے کہ کیا بندشی مصمتے سے مصوتے میں ڈھلنے کے دوران ادوار ثانیہ کے تغیر میں مقرر سے وابستہ معلومات موجود ہیں اور کیا ان کا تخمینہ لگانا ممکن ہے۔ اس زمرے میں پہلے چار ادوارثانیہ کو پرکھا گیا۔

اہم الفاظ

مصوتہ، مصمتہ، وی۔او۔ٹی(VOT)، بنیادی دورثانیہ، صوتی لہریں

تعارف

جیسے جیسے کمپیوٹر کے حساب لگانے کی طاقت میں اضافہ ہوا، ویسے ہی انسان کے لیے تحقیق کے نئے دروازے کھلتے گئے۔ اب وہ تھکا دینے والے حساب جو انسان نے کبھی کرنے کی کوشش نہیں کی تھی وہ بھی اس کی پہنچ میں آ گئے، انھی میں سے ایک آواز پر عمل ہے۔ اب انسانی آواز کو مندرجہ ذیل مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، مقرر کی شناخت، زبان کی شناخت، اور تقریر کی شناخت۔اس مقالہ میں مقرر کی شناخت مرکز نگاہ ہے۔

کچھ لوگ مقرر کی شناخت کے کام کے آغاز کا سہرا "سٹیلن" کے سر باندھتے ہیں، مگر اس میدان میں سنجیدہ کوششیں بیسویں صدی عیسوی کے لگ بھگ شروع ہوئیں جب اس کا استعمال، لندن اور امریکہ کے ممالک میں، عدالتی اور حفاظتی نظام میں شروع ہوا۔ موجودہ دور میں اس کا استعمال ٹیلیفون سے کام لینے کے طریقوں، ورلڈ وائڈ ویب کی حفاظت اور مختلف حفاظتی نظاموں میں ہو رہا ہے۔

مارکیٹ اورمیڈیا میں صوتی نقش کا استعمال اتنا ہی عام ہے جتنا انگشتی نقش۔ تاہم اس وقت یہ ایک گمراہ کن تصور ہے کیونکہ انگشتی نقش نہ بدلنے والی مادی خصوصیت پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ آواز موجودہ علم کے مطابق دو میکانی عوامل، آواز پیدا کرنے والے اعضا اور زبان، کا مجموعہ ہے جو کہ بہت حد تک متلون ہیں۔

نظریہ کے اس بحران کے باوجود، مقرر کی شناخت پر بہت سی تحقیق ہو رہی ہے، خاص طور پر عدالتی صوتیات اور ٹیلیفون کے ذریعے رابطہ کے میدان میں۔ بہت سے محققین انفرادی اور اجتماعی طور پر مقرر کی پہچان پر کام کر رہے ہیں، مقرر کی شناخت اسی کا ایک جزو ہے۔

ادبی جائزہ

آواز ایک مسلسل عمل ہے، لیکن یہ مختلف چھوٹے اجزا پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ الفاظ اور صوتیے ہیں۔

یہ مصوتہ اور مصمتہ کا ایک مرقع ہے۔ ہر مصوتے کے کچھ خاص ادوارثانیہ ہوتے ہیں، مگر اس کے دونوں اطراف میں مصمتہ کی موجودگی کی بنا پر یہ ادوارثانیہ کچھ تبدیلی کا شکار ہوتے ہیں۔ ادوارثانیہ کی یہ تبدیلی اس وقت وقوع پذیر ہوتی ہے جب کوئی شخص ایک مصمتہ ادا کرتا ہے اور پھر بعد میں واقع ہونے والے مصوتے کو ادا کرنے کے لیے اسے اپنی کوزہ دہن کو دوسری طرح شکل دینی ہوتی ہے۔ یہ وقفہ، جب مقرر مصمتہ ادا کر چکا ہوتا ہے اور اس نے ابھی مصوتے کے مستقل حصے کو ادا کرنے کے لیے اپنے کوزہ دہن کو شکل نہیں دی ہوتی، آواز کے لیے بہت فیصلہ کن ہے۔ کہا جاتا ہے کہ یہی حصہ آواز کو قابل فہم بناتا ہے، اس وقفے کے دوران ادوارثانیہ، مقرر اور اس مصوتے کے

سیاق و سباق پر انحصار کرتے ہوے ، گرتے یا چڑھتے ہیں اور پھر وہ مصوتے کے مستقل حصے میں داخل ہو جاتے ہیں۔

یہ مقالہ اس حقیقت پر منحصر ہے کہ تمام انسان کوزہ دہن کی مختلف ساخت کے حامل ہوتے ہیں ، اس بنا پر یہ قیاس کیا گیا ہے کہ ان کا ایک مصمتے کے بعد کسی مصوتے کی ادائیگی کے لیے اپنی صوتی نلی کی ساخت کو تبدیل کرنے کا انداز مختلف ہو گا۔

طریقہ کار

مصمتہ کا انتخاب

آغاز میں یہ فرض کیا گیا کہ یہ تحقیق متن سے آزاد ہو گی ، کیونکہ ایک مقرر کو اپنا نشان ہر مصوتہ۔ مصمتہ تغیر پر چھوڑنا چاہیے ، مگر بعد میں یہ تحقیق تحریر پر منحصر ہو گئی۔

ہر مصمتہ کا اثر ادوارثانیہ پر مختلف ہوتا ہے ۔ کچھ مصمتے ان ادوارثانیہ کو اٹھنے پر مجبور کرتے ہیں ، دولبی ، جبکہ کچھ ان کو مختصر مدت کے لیے بگاڑ دیتے ہیں ،مثلاً معکوسی ۔ کچھ مصمتوں میں آواز کی چڑھائی کا دورانیہ لمبا ہوتا ہے مثلاً صفیری ، جبکہ کچھ کا مختصر ہوتا ہے ،جیساکہ خنکی بندشی ۔ مزید براں مصمتے انفی بھی ہو سکتے ہیں ۔ جب یہ مختلف مصمتے مختلف مصوتوں کے ساتھ ادا کیے جاتے ہیں تو یہ ایک بڑی تعداد میں مصوتہ۔ مصمتہ میل کو جنم دیتے ہیں جن کے لحاظ سے ادوارثانیہ کے تغیر پر مختلف اثرات مرتب ہوتے ہیں ۔ مقرر کا مخصوص کوزہ دہن اس کو مزید مقطر کرتی ہے اور اس میں مقرر پر منحصر معلومات کا اضافہ کر دیتا ہے ۔ چنانچہ یہ حساب لگانے کے اعتبار سے ممکن نہیں رہتا کہ پہلے مصوتہ۔ مصمتہ کی جوڑی کو شناخت کیا جائے اور بعدازاں تغیر اور مقطر کے اثر کے درمیان فرق تلاش کیا جائے ۔ اس حد بندی نے اس تحقیق میں مصوتہ۔ مصمتہ کے چناو میں مدد کی ۔ مصمتہ جات کی وسیع قطار میں سے ، بندشی مصمتوں کا اثر مصوتہ پر بہت کم پایا گیا (وہ صرف ایک دفعہ پھوٹنے اور اس کے بعد ایک مختصر سی آواز کی چڑھائی کے وقت پر مشتمل ہوتے ہیں) ۔

بندشی مصمتوں کے چناؤ سے ہمیں واضع تغیر متوقع تھے ۔ علاوہ ازیں ہائیاتی بندشی مصمتوں کو موقوف کیا گیا تاکہ آواز کی چڑھائی کے وقت کو مزید کم کیا جا سکے ، اور نتیجے میں مزید واضح تغیر حاصل ہو ۔ اس تحقیق کے لیے جو بندشی مصمتے استعمال کیے گئے وہ /k/ اور /b/ ہیں۔ جبکہ مصوتہ /a/ استعمال کیا گیا۔

وہ الفاظ جن میں منتخب مصوتہ۔ مصمتہ تغیر موجود تھا انہیں جملوں میں رکھا گیا ۔ پورے جملے کو مختصر رکھا گیا تاکہ سیاق و سباق کے فرق کو کم سے کم کیا جا سکے اورمجموعی آواز کی شرح میں اختلاف کو قابو کیا جا سکے ۔ جو جملہ استعمال کیا گیا وہ مندرجہ ذیل ہے۔

"آ بابا آ ۔ آ کا کا آ

تجربے کا پیش منظر

نہ صرف مختلف مقررین کی آواز کا سگنل مختلف ہوتا ہے، بلکہ ایک ہی مقرر کے ایک ہی جملے کی دو ادائیگیوں میں بھی اختلاف ھوتا ہے۔ ایک ہی مقرر کے ایک ہی جملے کے مختلف سگنلوں کے درمیان فرق ہماری تحقیق کیلئے ایک بڑا مسئلہ تھا۔ اس فرق کو ختم کرنے کیلئے، فی مقرر، بڑی تعداد میں نمونے لئے گئے ، یعنی کہ ۱۰ نمونے فی مقرر۔ نمونوں کی تعداد کو محدود رکھنے کیلئے مقررین کی تعداد ۱۵ رکھی گئی۔

مقررین کا چناؤ

تجربے کو جنس کے فرق سے محفوظ رکھنے کیلئے مرد اورخواتین کے مناسب تناسب میں نمونے لئے گئے۔ یعنی مردوں کے ۹ اور خواتین کے ۶۔ تمام لوگوں کی عمریں ۲۲ سے ۲۴ سال کے درمیان تھیں۔تمام لوگوں کے قدتقریباً یکساں تھے اور انکی مادری زبان اردو تھی۔

تجربے کا عمل

تمام صدابندیاں ریکارڈنگ روم کے ماحول میں کی گئی تھیں، جو کہ شور سے عاری تھا۔ مگر تجربے کے دوران کچھ شور صدابندیوں میں ڈل ہی گیا۔ چنانچہ مشاہدے کے دوران (F0) کو نظر انداز کیا گیا کیونکہ وہ پہچانی نہیں جا رھی تھی۔

اعدار و شمار کو اکٹھا کرنے کا عمل

جملے کے اندر ۴ مصمتہ۔ مصوتہ تغیر موجود تھے، دو /b/ سے /a/ کے درمیان اور دو /k/ سے /a/ کے درمیان۔ اعداد و شمار حاصل کرنے کیلئے PRAAT نامی سافٹ وئیر استعمال کیا گیا۔ ہر تغیر کیلئے ۴ ادوارثانیہ کا تجزیہ کیا گیا۔F 0 کو نظرانداز کیا گیا کیونکہ وہ شور کی وجہ سے خراب ہو چکی تھی۔ مزید براں وہ PRAAT میں دکھائی بھی نہ دیتی تھی۔

ہر مصمتہ۔ مصوتہ عبور کے ہر ادوارثانیہ کیلئے مندرجہ ذیل قدریں معلوم کی گئیں۔

۱۔ ادوارثانیہ کے عبور کے اختتام اور ادوارثانیہ کے عبور کے آغاز کا فرق۔
۲۔ اس فرق کے درمیان کا وقت۔
۳۔ تغیر کی شرح۔ یعنی ادوارثانیہ کی قدروں کو تغیر کے وقت سے تقسیم کیا گیا جس کے ذریعے تغیر کی شرح معلوم کی گئی۔

یہ تمام قدریں صوتی لہروں کا تجزیہ کرنے کے بعد اکٹھی کی گئیں۔ اس کیلئے صوتی لہروں کے اس علاقے کو منتخب کیا گیا جہاں پر تغیر موجود تھا، پھر PRAAT کے ذریعے اس علاقے کی قدریں معلوم کی گئیں۔

ہر مقرر کی قدروں کو علیحدہ فائل میں محفوظ کیا گیا۔ ہر مقرر کے ہر ادوارثانیہ کیلئے ۱۰ تغیر کی قدروں کی اوسط لی گئی اور اسکا معیاری انحراف نکالا گیا۔ شماریات کے دوران اگر کسی قدر کا رجحان سے بہت زیادہ انحراف نظر آیا، تو اسے تلف کر دیا گیا۔

معمول پر لانے کی ضرورت

اس تجربے کا انحصار خاصی حد تک بولنے کی رفتار پر تھا۔ چند مقررین نے صدابندیوں کے دوران متغیر شرح دکھائی۔ چنانچہ ہمیں ایک ایسے معمول پر لانے والے عمل کی ضرورت تھی، جس کے ذریعے متغیرہ مصوتہ کی لمبائی کا اثر ادوارثانیہ کی شرح تغیر پر نہ ہو۔ اس معمول پر لانے والے عمل کیلئے چند مزید صدابندیاں کی گئیں۔ مندرجہ ذیل میں سے ایک نتیجہ متوقع تھا۔

۱۔ ادوارثانیہ کے تغیر کی لمبائی اور مصوتہ کی لمبائی کے درمیان کوئی خطی مناسبت ہو۔
۲۔ ادوارثانیہ کے تغیر کی لمبائی اور مصوتہ کی لمبائی کے درمیان کوئی خطی مناسبت نہ ہو۔

اس مقصد کیلئے ایک ہی مقرر کے مختلف الفاظ کے مصوتہ کی اور ادوارثانیہ کے تغیر کی لمبائی کی پیمائش کی گئی ۔ مگر اعدادوشمار نے یہ بات ثابت کی کہ ان کے مابین کوئی خطی مناسبت نہیں پائی جاتی۔ بسا اوقات ایک مسوتہ کی لمبائی کسی دوسری صدابندی کے مسوتہ کی لمبائی سے زیادہ تھی، مگر اس کے ادوارثانیہ کی شرح تغیر دوسرے کی شرح عبور سے کم تھی۔ نتائج مندرجہ ذیل جدول میں دکھائے گئے ہیں۔ قطار نمبر ۴۔۲ اور ۴۔۳ سے پتہ چلتا ہے کہ مصوتہ کی لمبائی بڑھنے سے F1 کے ادوارثانیہ کے تغیر کا وقت گھٹ رہا ہے، جبکہ قطار ۴۔۱ اس رجحان سے انحراف کرتی ہے۔

جدول ۱–مصوتہ اور ادوارثانیہ کے دورانیے

Readings	Rate of F1	Rate of F2	Rate of F1	Rate of F2
۱	۷۰۷۲،۷۷۶	-۲۴۹۶،۰۱	۱۲۲۱۵،۲۱	۴۴۵۵،۹۴
۲	۱۴۴۷۷،۵	۱۲۷۶۵،۸۱	۱۱۶۴۸،۰۲	۵۳۱۳،۱۷۹
۳	۱۵۳۲۴،۰۳	۸۸۵۴،۲۰۲	۱۲۴۳۲،۱۶	۵۶۰۰،۲۴۵
۴	۹۰۱۵،۰۸	۱۷۴۵،۹۷۶	۱۵۱۱۲،۹۵	۶۱۴۱،۴۵۲
۵	۱۴۳۵۳،۷۴	۷۳۸۲،۶۶۲	۸۱۳۹،۱۴۵	۳۵۶۶،۰۰۸
۶	۱۳۸۰۱،۴۶	۱۱۸۳۷،۲۲	۱۳۹۱۳،۰۸	۱۵۸۰،۶۰۹
۷	۱۳۱۶۰،۲۴	۷۶۵۲،۸۶۶	۱۵۵۶۶،۷۴	۲۵۰۱،۹۲
۸	۱۳۲۸۹،۷۷	۵۷۹۳،۶۰۵	۱۴۶۲۳،۶۹	۲۰۲۸،۶۳۸
۹	۱۲۷۹۷،۱۶	۴۶۹۱،۵۴۳	۱۴۱۶۶،۳۱	۴۹۹۰،۸۵۹
۱۰	۱۳۲۴۳،۲۸	۹۰۷۸،۱۴۷	۱۵۸۹۱،۵۲	۱۰۴۷،۱۲۶
Averages	۱۲۶۵۳،۵	۶۷۳۰،۶۰۲	۱۳۳۷۰،۸۸	۳۷۲۲،۵۹۸
STDVs	۲۵۸۳،۷۰۹	۴۵۸۰،۲۷۵	۲۳۳۹،۵۷۵	۱۸۳۱،۳۰۱

چنانچہ ادوارثانیہ کے تغیر کی لمبائی کے درمیان کوئی مناسبت نہیں پائی گئی۔ اس لئے تجربہ کے بقیہ حصے کی بنیاد مندرجہ ذیل مفروضہ پر تھی۔

" اگر ادوارثانیہ کے شرح تغیر میں کوئی مقرر پر منحصر معلومات ہیں تو ان کا انحصار مقرر کی رفتار پر نہیں ہے"۔

نتائج

شماریات کا تجزیہ کرنے سے مندرجہ ذیل نتائج ملے۔

اندرون۔ مقرر تغیر

اعدادوشمار کے بغور مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ یہ ضروری نہیں کہ ایک صدابندی کے ادوارثانیہ کی شرح تغیر دوسری صدابندی کے ادوارثانیہ کی شرح تغیر سے ملتی ہو۔ یہ رویہ جدول ۲ میں دکھایا گیا ہے جہاں مصمتہ /b/ کیلئے حاصل کئے گئے ۲ اعدادوشمار کے F1 اور F2 کی شرح تغیر دکھائی گئی ہے۔ جہاں پر دونوں مختلف امورمعلومہ کیلئے F1 کی شرح تغیر کی اوسط تقریباً ایک جیسی ہے، وہاں پر F2 کی شرح تغیر بالکل مختلف ہے۔

جدول ۲–مقرر۱ کے مصوتہ /b/ کے F1 اور F2 کے اعداد و شمار

Utterance - Vowel	Vowel length	F1time	F2 time	F3 time	F4 time
۱-۱	۰٫۰۱۰۳۶۷۳	۰٫۰۰۳۹۷۵۴	۰٫۰۰۲۴۶۱۰	۰٫۰۰۱۰۴۱۱	۰٫۰۰۰۸۹۹۲
۱-۲	۰٫۰۱۴۷۴۷۹	۰٫۰۰۲۳۶۶۳	۰٫۰۰۲۵۵۵۶	۰٫۰۰۱۰۸۸۵	۰٫۰۰۳۱۷۰۹
۱-۳	۰٫۰۰۹۷۶۶۲	۰٫۰۰۳۳۳۹۱	۰٫۰۰۳۳۸۶۸	۰٫۰۰۰۹۵۴۰	۰٫۰۰۱۳۳۵۶
۱-۴	۰٫۰۱۲۶۳۰۴	۰٫۰۰۳۰۵۲۹	۰٫۰۰۳۶۷۳۱	۰٫۰۰۲۸۶۲۱	۰٫۰۰۱۷۶۵۰
۲-۱	۰٫۰۱۰۲۲۹۴	۰٫۰۰۳۷۶۳۹	۰٫۰۰۲۴۹۴۷	۰٫۰۰۱۷۵۰۶	۰٫۰۰۱۸۳۸۲
۲-۲	۰٫۰۱۳۳۱۴۵	۰٫۰۰۵۱۶۴۴	۰٫۰۰۲۳۱۹۶	۰٫۰۰۲۶۶۹۷	۰٫۰۰۰۹۱۹۱
۲-۳	۰٫۰۰۸۹۳۸۴	۰٫۰۰۳۳۴۲۶	۰٫۰۰۳۵۸۴۸	۰٫۰۰۲۵۱۹۱	۰٫۰۰۱۳۰۷۹
۲-۴	۰٫۰۱۱۴۹۲۳	۰٫۰۰۴۱۱۷۷	۰٫۰۰۴۱۱۷۷	۰٫۰۰۱۴۰۴۸	۰٫۰۰۱۱۶۲۶
۳-۱	۰٫۰۰۹۹۲۵۹	۰٫۰۰۳۴۴۴۱	۰٫۰۰۲۴۸۷۴	۰٫۰۰۱۹۶۱۲	۰٫۰۰۱۳۸۷۲
۳-۲	۰٫۰۱۴۶۰۳۱	۰٫۰۰۳۹۲۲۴	۰٫۰۰۲۷۷۴۴	۰٫۰۰۱۸۱۷۷	۰٫۰۰۱۰۰۴۵
۳-۳	۰٫۰۰۹۷۹۹۹	۰٫۰۰۳۹۱۲۹	۰٫۰۰۳۵۰۱۰	۰٫۰۰۰۹۲۶۷	۰٫۰۰۱۰۸۱۲
۳-۴	۰٫۰۱۱۷۱۸۴	۰٫۰۰۳۷۰۷۰	۰٫۰۰۴۳۲۴۸	۰٫۰۰۳۱۹۲۱	۰٫۰۰۰۹۲۶۷

بین۔ مقررین تغیرات

اندرون۔ مقرر تغیرات کے ساتھ ساتھ بین۔ مقررین تغیرات بھی کافی زیادہ تھے۔ بسا اوقات کسی ایک ادوارثانیہ کی شرح عبور چند مقررین کے مابین فرق دکھا دیتی ہے، مگر اس کے ساتھ ساتھ چند مقررین کے مابین فرق نہیں بھی دکھاتی۔ یہ نتائج جدول میں دکھائے گئے ہیں۔ مقرر۱ اور مقرر۲ کیلئے F1 کی اوسط کافی مختلف ہے اور وہ ان میں امتیاز کر رہی ہے، مگر یہ اوسط مقرر۱ اور مقرر۳ کے درمیان فرق دکھانے میں ناکام ہے۔ مگر یہ اوسط مقرر۱ اور مقرر۲ میں فرق دکھا رہی ہے۔

اس رویے سے یہ امکان پیدا ہوتا ہے کہ ایک ایسا بڑا vector بنایا جا سکتا ہے جس میں تمام ادوارثانیہ کی تمام شرح تغیر رکھی ہوں۔

جدول ۳– پہلے /b/ مصوتہ کے F1,F2,F3 اورF4

Speakers	Average F1	STDV F1	Average F2	STDV F2
۱	۸۲۴۱٫۳۱۳۷۲۸	۱۲۴۰٫۸۹۴۴۹	-۲۷۷٫۵۹۳۹۱۸	۲۸۰۸٫۲۵۷۸۱
۲	۳۲۴۳٫۴۹۲۳۲۲	۳۶۶٫۹۳۴۲۶۹	-۱۱۰۷٫۸۵۲۷۰۱	۸۱۸٫۲۱۱۶۵۰
۳	۹۴۷۳٫۳۸۵۰۶۹	۲۶۸۵٫۹۳۲۵۶	۳۶۱۶٫۶۵۲۳۷۴	۲۶۱۸٫۱۰۲۲۶
۴	۲۹۸۴٫۱۸۷۹۷۱	۹۹۱٫۸۰۱۹۴	۲۸۱۷٫۸۰۷۸۷۴	۲۵۷۶٫۱۹۷۷۷
۵	۷۹۹۰٫۴۶۳۱۶۱	۱۴۵۲٫۱۲۹۰۴	۲۶۷۵٫۰۷۲۸۴۶	۱۱۹۰٫۱۶۹۷۵
۶	۳۷۱۴٫۹۳۱۵۱۲	۱۵۵۱٫۴۴۱۱۹	۳۷۳۱٫۶۷۱۰۸۳	۲۴۷۰٫۴۲۵۷۵
	Average F3	STDV of F3	Average F4	STDV of F4
۱	۳۱۷۵٫۳۲۱۳۶۶	۳۱۱۳٫۲۲۴۶۵	۵۹۰۵٫۵۸۵۳۰۵	۸۰۶۷٫۸۴۹۷۲
۲	-۲۳۷۱٫۱۴۶۱۲۶	۸۱۸٫۲۱۱۶۵	-۱۵۲۱٫۰۱۱۵۹۱	۳۵۱۶٫۷۵۸۸۵
۳	۲۲۱۳٫۳۳۵۳۰۹	۲۶۰۶٫۳۸۴۰۳	۲۳۴۰٫۶۵۷۷۷۲	۳۳۹۴٫۳۶۸۲۲
۴	۱۲۸۸٫۶۸۵۸۳۸	۱۷۰۰٫۷۵۷۵۲	۸۰۳٫۴۸۷۰۱۱	۳۶۷۱٫۷۷۴۵
۵	۵۱۷۰٫۶۶۷۶۵۲	۲۳۳۹٫۵۰۱۸۶	۲۶۲۵٫۸۲۳۱۳۹	۵۴۷۰٫۸۲۴۹۲
۶	۱۱۰۸٫۷۶۲۶۲۱	۲۰۰۲٫۹۵۷۸	-۱۳۱۲٫۱۰۹۸۲۸	۳۷۷۳٫۰۶۶۹

آواز کی چڑھای کے وقت۔ چاروں ادوارثانیہ کا تجزیہ

ایک مقرر کے چاروں ادوارثانیہ کا موازنہ باقی مقررین سے کیا گیا تاکہ پتہ چل سکے کہ کیا وہ دو مقررین کو شناخت پذیر بنا سکتے ہیں یا نہیں۔ جدول ۴ کو دیکھیں تو یہ نظر آتا ہے کہ مقرر ۱ کا F1 اسے باقی مقررین سے جدا کر رہا ہے جبکہ مقرر ۴ کو F1 اور F2 مل کر یکتا بنا رہے ہیں۔

جدول ۴ – پہلے **/k/** مصوتہ کے F1,F2,F3 اورF4

Speakers	Average F1	STDV of F1	Average F2	STDV of F2
۱	۶۶۳۸٫۵۷۵۸۰	۸۴۸٫۷۶۲۱۲۹	۴۴۳٫۲۳۴۰۸۹	۳۲۱۹٫۰۴۲۶۶
۲	۳۴۸۷٫۹۰۵۹۱	۳۶۱٫۹۵۶۶۴۴	- ۲۲۸۵٫۸۳۹۴۸	۸۹۴٫۳۱۸۷۵۶
۳	۴۵۱۵٫۶۳۴۴۵	۱۰۸۱٫۶۹۷۹۲	-۵۸۹۸٫۱۶۵۲۸	۱۷۰۰٫۳۵۵۶۵
۴	۳۵۳۵٫۳۹۲۶	۱۰۳۲٫۶۸۲۹	-۳۷۹۰٫۲۳۵۰۲	۵۵۲٫۱۱۷۲۳۵
۵	۵۰۱۰٫۷۰۹۵۳	۸۶۳٫۱۷۳۵۱۹	- ۱۴۸۷٫۷۸۱۳۳	۱۴۹۱٫۷۱۳۶۲
۶	۴۴۷۰٫۸۷۵۷۶	۱۰۴۱٫۲۰۵۵۵	- ۴۲۲۸٫۴۷۸۳۷	۳۶۱۴٫۹۱۳۳۱
	Average F3	STDV of F3	Average F4	STDV of F4
۱	۳۸۷۵٫۸۲۰۶۳	۳۷۲۴٫۶۴۹۲	۲۴۹۴٫۹۲۵۹۲	۲۳۶۲٫۹۲۹۳۳
۲	-۶۳۰٫۱۷۸۳۶۱	۴۷۵۲٫۸۱۴۶۴	- ۱۸۲۵٫۴۳۵۹۵	۴۴۳۸٫۵۴۹۱۲
۳	۳۷۱۴٫۸۸۶۰۶	۷۰۳۳٫۳۸۰۸۸	۱۵۹۶٫۹۱۶۲۲	۲۳۶۶٫۸۲۸۸۵
۴	۳۶۹٫۱۹۴۳۷۵	۲۴۳۰٫۶۶۰۹۶	-۲۰۸۷٫۰۴۶۰۳	۳۳۹۵٫۱۴۲۵۱
۵	۴۴۰۱٫۴۳۶۶۳	۳۳۴۵٫۶۸۱۳۶	-۲۱۰۵٫۰۰۱۷۴	۷۳۸۳٫۰۷۴۳
۶	۱۴۵۴۰٫۹۷۱۵	۱۳۵۵۰٫۰۸۰۷	۳۳۹۹٫۷۴۹۲۷	۱۳۶۸۹٫۱۲۵۶

ایک مصوتہ کے پہلے چار ادوارثانیہ کے تغیر تمام مقررین کو یکتا بنانے کیلئے ناکافی ہیں۔

مختلف مصوتے مختلف مقررین کی شناخت میں مدد دیتے ہیں

ایک آخری اہم مشاہدہ جو اس تحقیق میں کیا گیا وہ مصوتے پر منحصر شناخت تھی ۔ یعنی کہ ایک مصوتے کے ادوارثانیہ کے تغیر نے مجموعی طور پر، مقررین کے ایک گروہ کے درمیان فرق کرنے میں مدد دی ، جبکہ ایک اور مصوتے کے ادوارثانیہ کے تغیر نے مقررین کے ایک اور مختلف گروہ کی شناخت میں مدد دی ۔ جدول ۴ میں ہم واضح طور پر مقرر ۱ اور ۴ کی باقی کے مقررین سے تفریق کر سکتے ہیں۔

F1اورF2کی بنیاد پر، باقی کے مقررین سے فرق ہے۔

بحث

اس تجربے سے جو نتائج اکٹھے کیے گئے وہ ہمارے قیاس یعنی ہر شخص کا مصمتہ سے مصوتہ میں جانے کا انداز منفرد ہوتا ہے، کچھ حد تک مماثلت رکھتا تھامگر ایک شخص کے تمام ادوارثانیہ اس طرح سے پیش نہیں آتے ۔ کبھی ایک ادوارثانیہ کافی معلومات دیتا ہے جبکہ دوسرے نہیں ۔ کبھی ایک مصوتہ۔بندشی جوڑی یگانگت فراہم کرتی ہے جبکہ ایک اور مصوتہ۔بندشی جوڑی نہیں ۔ یہ بات اس امر کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ ان تغیراتی شرح میں کوئی مقرر پر منحصر معلومات موجود ہے ۔ یہ عین ممکن ہے کہ ایک مقرر کے لیے مصوتہ۔ مصمتہ کے ایک جوڑی میں کوی یگانگت نہ ہو جبکہ کسی اور جوڑی میں وہ منفرد ہو ، یہ نہایت قدرتی ہے کیونکہ کچھ لوگ کچھ الفاظ یا حروف خاص انداز سے ادا کرتے ہیں ۔ اگر ہم ایک میٹرکس بنا لیں جس میں تمام یا کچھ مصوتہ۔ مصمتہ جوڑیاں ہوں، ان کے لیے قدروں کا شمار کر لیں تو ہو سکتا ہے کہ ہم ہر شخص کے لیے ایک منفرد میٹرکس حاصل کرنے میں کامیاب ہو جائیں ۔ مگر اس کے لیے محتاط تجربات اور اعدادوشمار کے متعلق باضابطہ طریقہ جات کی ضرورت ہو گی تاکہ اعداد و شمار کا تجزیہ کیا جا سکے۔