

بسم الله الرحمن الرحيم
ندا بختیاری دولابی

آزمایش سنجش آستانه اختلافی

گزارش آزمایش:

سنجش آستانه اختلافی (Just Noticeable Difference)

عنوان آزمایش:

سنجش آستانه اختلافی و تعیین کسر وبر در ادراک وزن

هدف:

- تعیین آستانه افتراقی در تشخیص اختلاف وزن
- محاسبه کسر وبر (Weber Fraction)
- بررسی دقت سیستم حسی-ادراکی در تمیز وزنهای متفاوت

مقدمه:

سیستم حسی انسان تنها زمانی می تواند تفاوت بین دو محرک را تشخیص دهد که اختلاف آنها از یک حد مشخص بیشتر باشد. به این حد، آستانه اختلافی (JND) گفته می شود.

گوستاو فخنر و ارنست وبر با بررسی رابطه ی بین شدت محرک و توانایی انسان در تشخیص تفاوت، قانون وبر را مطرح کردند. بر اساس این قانون:

اختلاف قابل تشخیص، متناسب با شدت محرک مرجع است

وسایل و مواد:

وزنه ثابت ۱۰۰ گرمی

مجموعه وزنه های سبک تر و سنگین تر: ۵۰، ۸۰، ۹۰، ۱۱۰، ۱۲۰، ۱۳۰، ۱۴۰ گرم

چشم بند

جدول ثبت پاسخ آزمودنی

← روش اجرا :

۱. آزمودنی روی صندلی نشسته و چشمانش بسته شد.
۲. وزنه‌ی ثابت (۱۰۰ گرم) در یک دست و وزنه‌های دیگر به صورت تصادفی در دست دیگر قرار گرفت.
۳. آزمودنی باید اعلام می‌کرد کدام وزنه سنگین‌تر است، یا در صورت تشخیص ندادن تفاوت، پاسخ «برابر» می‌داد.
۴. این فرایند برای وزنه‌های سبک‌تر ادامه یافت تا آزمودنی وزنه سبک‌تر را برابر تشخیص دهد → آستانه پایین
۵. سپس وزنه‌های سنگین‌تر ارائه شدند تا جایی که وزنه سنگین‌تر برابر تشخیص داده شد → آستانه بالا
۶. پاسخ‌ها برای ۱۰ سری ثبت و تحلیل شدند

نتیجه آزمایش

چشم‌های آزمودنی رو می‌بندیم و وزنه ثابت ۱۰۰ گرمی را با یکی از وزنه‌های سبک‌تر در دو دست آزمودنی قرار می‌دهیم که شروع به مقایسه میکند. این مقایسه به این صورت است که وزنه سبک‌تر را تشخیص می‌دهد این مقایسه تا جایی ادامه می‌یابد که وزن بدست آمده آستانه پایین را نشان می‌دهد. وزنه ثابت را با وزنه‌های سنگین‌تر در اختیار آزمودنی قرار می‌دهیم و از او می‌خواهیم تا وزنه‌ها را مقایسه کنند تا جایی که آزمودنی وزنه سنگین‌تر را با وزنه ثابت برابر تشخیص دهد بدست آمده را آستانه بالا خواهد بود.

چون به دنبال میانه آستانه های لحظه ای هستیم همه پاسخ های بدست آمده در سه ستون **آخر را در ده ضرب** میکنیم.

علامت ها:

وزنه مقایسه ای سنگین تر است : +

وزنه مقایسه ای سبک تر است :-

تشخیص برابر : =

تحلیل داده ها + محاسبه آستانه اختلافی و کسر و بر :

براساس شمارش پاسخ ها:

فراوانی «+»، «-» و «=» برای هر وزن از پیش محاسبه شده:



٥٠	١٤٠	١٣٠	١٢٠	١١٠	١٠٠	٩٠	٨٠	مراحل
+	+	+	+	+	-	-	-	١
+	+	+	-	+	-	-	-	٢
+	+	+	+	+	-	-	-	٣
+	+	+	+	-	=	-	-	٤
+	-	-	+	+	-	-	-	٥
+	+	+	+	+	=	-	-	٦
+	+	+	-	-	-	-	-	٧
+	+	-	+	-	-	-	-	٨
+	+	+	+	+	+	+	-	٩
+	+	+	+	-	+	-	-	١٠
١٠	٩	٨	٨	٦	٢	١	٠	+
٠	١	٢	١	٤	٦	٩	١٠	-
٠	٠	٠	٠	٠	٢	٠	٠	=

محاسبات ریاضی:

وقتی پاسخ‌های مثبت را در نظر بگیریم می‌بینیم که وزنه ۱۵۰ گرمی در ۱۰۰ درصد موارد و وزنه‌ی ۱۴۰ گرمی در ۹۰ درصد موارد سنگین تشخیص داده شده است. بنابراین وزنه‌ای که در ۵۰ درصد موارد سنگین‌تر از وزنه ثابت تشخیص داده شود بین ۱۵۰ گرم و ۱۴۰ گم خواهد بود:

$$\text{درصد سبک‌تر از میانه: } ۵۰ - ۱۰ = ۴۰$$

$$\text{درصد سنگین‌تر از میانه: } ۱۰۰ - ۵۰ = ۵۰$$

مجموع نسبت‌ها: ۹۰

تفاوت دو وزنه: ۹

$$\frac{۹ \times ۴۰}{۹۰} = ۴ \text{ گرم افزوده شود:}$$

$$\frac{۹ \times ۵۰}{۹۰} = ۵ \text{ گرم کم شود:}$$

آستانه بالا: ۱۴۴/۵

پاسخ‌های بالا را در نظر می‌گیریم. بر اساس پاسخ‌های منفی معلوم می‌شود که وزنه ۸۰ گرمی در ۱۰۰ درصد موارد و وزنه ۹۰ گرمی در ۹۰ درصد موارد از وزنه ثابت بوده است:

$$\text{درصد سبک‌تر از میانه: } ۵۰ - ۱۰ = ۴۰$$

$$\text{درصد سنگین‌تر از میانه: } ۱۰۰ - ۵۰ = ۵۰$$

مجموع نسبت‌ها: ۹۰

تفاوت دو وزنه: ۹

$$\frac{۹ \times ۵۰}{۹۰} = ۵ \text{ گرم اضافه شود:}$$

$$\frac{۹ \times ۴۰}{۹۰} = ۴ \text{ گرم کم شود:}$$

آستانه پایین: ۸۴/۵

$$JND = \frac{144/5 - 84/5}{2} = 30$$

و

$$K \text{ (اختلافی کسر)} = \frac{30}{100} = 0.3$$

نتیجه گیری نهایی :

حس لامسه در تشخیص اختلاف وزن به اختلاف حداقل ۱۰ گرم نیاز دارد تا بتواند تفاوت را تشخیص دهد. کسر وبر به دست آمده برابر ۰.۱ است که نشان می دهد برای درک اختلاف وزن، محرک باید حداقل ۱۰٪ تغییر کند.

این نتیجه با قانون وبر و یافته های روان فیزیک کلاسیک همخوان است و نشان می دهد حساسیت لامسه در محدوده وزن های متوسط، نسبتا دقیق می باشد.

منحنی روان فیزیکی تشخیص وزن

