

情绪识别技术在科技馆教育活动评估中的评估与应用

荣 竹

贵州科技馆, 贵州 贵阳

收稿日期: 2022年7月25日; 录用日期: 2022年8月15日; 发布日期: 2022年8月22日

摘 要

随着我国社会经济的发展 and 科学技术的进步, 广大民众对于科学知识的需求程度也在不断的上升, 科技馆作为一种以传播科学知识、提升公民整体科学素养为主要工作目的的机构, 在我国已有了30多年的发展历史。而伴随着科技馆事业的快速发展, 对于科技馆在完成知识科普教育活动之后进行相应的评估是促进其不断优化教育活动方式、提升科普活动质量的重要保证。情绪是一种可以影响人们的学习、感受以及表达等多种行为的人类情感, 而采用先进的技术对人类的情绪进行识别就可以对个体的整体感受做出评估和判断。本文就对情绪识别技术的相关概念进行了阐述, 并对情绪识别技术在科技馆教育活动评估中的具体应用做了分析和探讨。

关键词

情绪识别技术, 科技馆, 教育活动评估

Evaluation and Application of Emotion Recognition Technology in the Evaluation of Educational Activities of Science and Technology Museum

Zhu Rong

Guizhou Science and Technology Museum, Guiyang Guizhou

Received: Jul. 25th, 2022; accepted: Aug. 15th, 2022; published: Aug. 22nd, 2022

Abstract

With the development of China's social economy and the progress of science and technology, the general public's demand for scientific knowledge is also rising. As an institution with the main purpose of disseminating scientific knowledge and improving citizens' overall scientific literacy, the Science and Technology Museum has a development history of more than 30 years in China. With the rapid development of the science and Technology Museum, the corresponding evaluation of the science and technology museum after the completion of knowledge popularization education activities is an important guarantee to promote its continuous optimization of education activities and improve the quality of science popularization activities. Emotion is a kind of human emotion that can affect people's learning, feeling, expressions, and other behaviors. Using advanced technology to identify human emotions can evaluate and judge the overall feelings of individuals. This paper expounds on the related concepts of emotion recognition technology and analyzes and discusses the specific application of emotion recognition technology in the evaluation of educational activities of the Science and Technology Museum.

Keywords

Emotion Recognition Technology, Science and Technology Museum, Evaluation of Educational Activities

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

为了促进我国科技馆的蓬勃发展,国家相关部门于2016年启动实施了“百门科学实践课”的政策方针,并于2017年新推出了一百余项的科技教育活动,在一年之内科普教育了80多万人次,而在科技教育活动数量不断攀升的同时,我们也应注重活动开展的质量,因此对于科技馆教育活动展开评估工作就显得尤为重要。而现今对科技馆教育活动的评估主要通过工作人员的现场信息的捕捉、调查问卷、用户访谈等基于用户研究的外显认知测量的形式进行。但就当前阶段来看,我国对于科技馆教育活动的评估方式还存在着诸如不够客观、因素难以掌控等缺点,而且如果在评估的过程中发生社会同理性心理或者迎合行为,还会在很大程度上影响教育活动评估的最终结果。对于活动评估的方式来说,通过了解用户的外显认知行为,无法探究用户的真实感受,因此选择具有客观性、快速性的活动评估方式具有重要的意义,也是活动评估过程亟待解决的问题。

在心理学研究中,为了弥补获取用户感受时方法的主观性,内隐测量方法被引入到了用户研究中。内隐测量方法可以客观的探知用户的真实想法与体验,已广泛的应用于情绪测量过程中。而内隐的测量方法在活动评估过程应用较少,如果以内隐测量方法作为活动评估的方式,可以有效的提高评估过程的客观性及高效性。内隐测量方法主要通过脑电测量、眼动测量、面部表情识别等。而对于脑电测量、眼动测量等生理指标评价,需要昂贵的设备及较为复杂的识别技术。而本研究的目标在于科技馆教育活动的评估,需要综合参与人员的情绪综合评估,因此面部表情识别技术为活动的评估提供一个新的角度[1]。站在这个角度来看,在科技馆教育活动的评估过程中应用高科技的情绪识别技术对于提升评估工作的整

体质量具有十分重要的意义。

2. 相关理论研究

2.1. 情绪识别技术概述

进入新世纪以来，随着人工智能技术和信息化技术的高速发展，人脸识别在智能门禁、电子支付以及身份认证等多个领域内得到了广泛的应用，而作为基于人脸识别技术而发展起来的面部表情识别技术也逐渐地在诸如公共教育、服务行业以及国家安全领域内得到了广泛的应用[2]。一般情况下，情绪识别技术指的是利用人工智能技术来采集人体相关的生理性或者非生理性的信息，并以此为基础来对个体的具体情绪状态做出判断和识别的一种技术，因此情绪识别技术在多数情况下都是以人类的面部表情为对象来进行个体情绪的识别的，从这个角度来看，情绪识别技术也可以被认为是人脸识别技术的延伸和发展，其具体的识别流程如下图1所示。

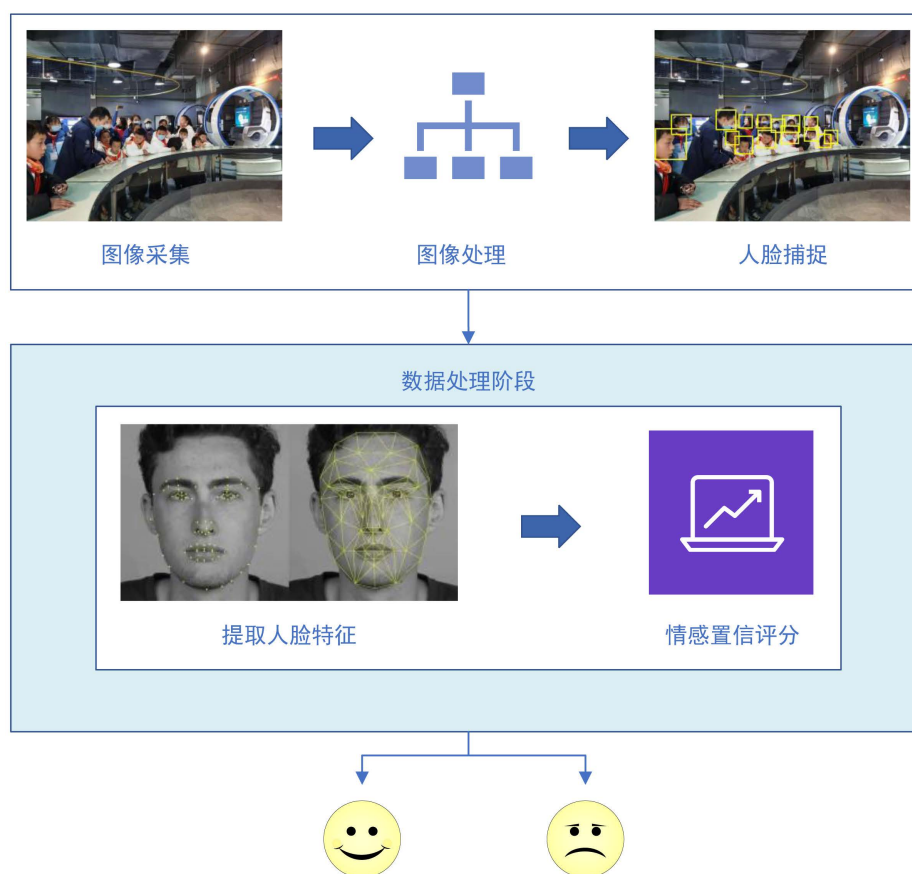


Figure 1. Workflow of emotion recognition technology

图1. 情绪识别技术的工作流程

进入新世纪以来，随着人工智能技术和信息化技术的高速发展，人脸识别在智能门禁、电子支付以及身份认证等多个领域内得到了广泛的应用，而作为基于人脸识别技术而发展起来的面部表情识别技术也逐渐地在诸如公共教育、服务行业以及国家安全领域内得到了广泛的应用[2]。一般情况下，情绪识别技术指的是利用人工智能技术来采集人体相关的生理性或者非生理性的信息，并以此为基础来对个体的具体情绪状态做出判断和识别的一种技术，因此情绪识别技术在多数情况下都是以人类的面部表情为对

象来进行个体情绪的识别的,从这个角度来看,情绪识别技术也可以被认为是人脸识别技术的延伸和发展,其具体的识别流程如下图1所示。

2.2. 情绪识别技术算法

在情绪识别过程中,面部表情的分类与识别是影响效率及准确性的关键因素。面部表情识别是一个非常困难的研究课题。面部表情识别也是一项非常复杂的任务,因为人的外貌会随着年龄、种族、性别和障碍物的变化而变化,这些因素都会对表情识别的准确性产生影响。面部表情的特征提取是面部表情识别系统的核心部分,也是面部表情识别领域亟待解决的问题。由于传统的图像处理 and 模式识别对噪声敏感,因此无法有效地处理和分析大规模图像数据。而深度学习算法的应用解决了面部表情识别中噪声因素的影响,并且可以具有较高的鲁棒性,现在被广泛的应用于面部表情的情绪识别过程。

深度卷积神经网络是深度学习主要的应用算法框架。深度卷积神经网络主要是由卷积层和池化层构成的。对于卷积层来讲,其是构成卷积神经网络的主要部分,在它的内部结构当中包含着多个卷积单元,在对图像进行识别的过程中,各层中所包含的卷积单元会开始进行运算,直至完成对图像特征进行提取的任务。而卷积核则是神经网络结构中的一种关键性因素,它可以保证神经网络结构进行图像提取和处理的效果,从而达到提高网络拟合的目的。通常情况下,神经网络中的各个子层卷积单元在工作时可以提取出各不相同的图像特征,浅层卷积网络提取出的一般都是线条,而深层卷积网络则提取的一般都是较为复杂的图像特征[3]。对于池化层来讲,它是一种在卷积层之后,可以实现对卷积层所输出的数据值进行池化的层级,池化层依据计算过程的不同又可以细分为最大池化和平均池化两种不同的方式。在深度学习对面部表情的分类识别应用中,Roomi等人[4]使用面向目标的方法进行了面部表情检测,设计了一个由四层组成的神经网络,即:一个输入层,两个隐藏层和一个输出层。输入被输入到前馈神经网络中,该神经网络经过训练,可对快乐,悲伤,愤怒,恐惧,厌恶和惊讶等情绪进行分类。Yolcu等人[5]提出了基于深度学习的方法,通过测量头部姿势估计和分析面部表情来监测客户行为模式,用以检测用户的情绪状态。

3. 科技馆开展教育活动评估的原则

为了保证科技馆开展科普教育活动的实际效果,在情绪识别过程中对科技馆科普活动建立起一整套完善的效果评估所需遵循的原则是十分有必要的,只有在完善的评估原则指导下所建立起的科技馆科普教育活动评估体系才是具有研究价值和实际评估意义的。

3.1. 系统性

系统性原则具体指的是在构建科技馆科普教育活动效果评估体系时,体系的框架结果应设计的具有层次感,且体系内的各个评估指标之间应具有内在的逻辑,并结合活动实际开展情况来建立起科学、合理的评估指标体系。如果在构建活动评估体系时,缺乏了系统性的评估框架,将会导致科技馆科普活动评估体系中各个指标之间出现逻辑性错误、评估内容不精准等情况,这种评估框架不具备清晰的逻辑关系,其体系内的各个评估指标也缺少足够的说服力来反映科普教育活动的实际成效,最终导致所构建的评估体系无法客观、实际的评价科普教育活动,因此其也将不具有很大的理论研究价值[6]。由此我们可以得出构建其科学、系统的科普教育活动效果评估体系时应首先遵循着系统性的原则,从而保证所搭建起来的评估体系具有很强的内在逻辑和研究价值。

3.2. 科学性

系统评估体系的科学性原则指的是在构建科普教育活动效果的评估时,应以科学的理论成果来作为

相关的理论依据以切实提高活动评估体系的可靠性。对于构建科普教育活动效果的评估体系来讲，应在科学、合理的理论基础之上进行构建的，而并非漫无目的和原则的想当然构建起来的[7]。没有科学理论作为科普教育活动效果评估体系的逻辑支撑，而构建起来的评估体系既没有存在的实际意义，其所得出的评估结果也没有很高的应用价值和可信度，因此这样的评估成果也将不具有任何的理论研究意义。所以说在进行科普教育活动效果评估体系的构建过程中，还应懂得遵循科学性的原则，并找到合理的理论知识作为其逻辑支撑，才能够在最大程度上保证评估效果具有很高的理论研究成效和价值。

3.3. 经济性

活动效果评估的经济性原则指的是在对构建起的活动评估体系实际使用的过程中，在诸如数据调查、数据采集以及活动开展等各个环节之中保证活动的经济性。具体来讲，例如调查问卷的设计是在评估体系框架不断被深化的基础之上设计完成的，因而调查问卷的实际内容和活动效果评估指标之间将具有十分紧密的内在联系，这也就是说对相关调查数据的采集效果将直接影响着体系评估指标内容质量的高低。因此在进行科普教育活动效果评估体系的构建过程中，应当尽可能地保证体系内评估指标具备很高的可实现性、数据采集的便利性等特征，如果体系评估指标的效果不能够与数据的采集的效果成正比例相关，那么将会直接导致评估体系指标失去了内在的实际意义，而无法使用其来对评估效果做出评价[8]。因而在我们构建科普教育活动效果评估体系的过程中，应时刻遵循着经济的原则，通过采用快捷、简便的数据采集方式来达到既定的评估指标构建，以最小的成本代价完成对科普教育活动效果的评估工作。

3.4. 适用性

适用性原则指的是科普教育活动效果评估体系的普遍适用性，对于一个成功的科普教育活动效果评估来讲，该体系不仅可以适用于不同场合和环境下的多种科普教育活动案例，而且对于同种类别的不同方式下的科普教育活动同样适用，而只有在类别相同的科普教育活动中构建起来的评估体系才具有很强的实用性，才能够实现在实际应用的过程中针对体系所存在的问题进行不断的优化和改进。这是一个开展具有科学性、逻辑性的研究工作所必须要经历的一个过程，对于理论的完善和优化一定是从反复的具体实践当中得来的，只有经过不断地完善和升级，才能够最终得到满足我们使用需求的理论体系[9]。因而，在对科普教育活动的评估体系进行构建的过程中应遵循着普遍适用性的原则，这样就可以做到既能够对活动效果进行横向的比对，以提升评估体系的理论实践性，同时也可以保证所构建起的评估体系具有很高的可靠性。

4. 情绪识别技术在科技馆教育活动评估中的实际应用

西方心理学家曾对情感表达的具体公式做出的计算和研究，其指出人类的情感信息是由语言+声音+面部表情综合表达出来的，而在这之中面部表情占据了一半以上的表现作用，由此可知面部表情在人类的情感表达中占据着十分重要的地位。而表情识别技术是一种使用计算机对人类面部表情进行研究的一种方式，其可以实现自动、精准的来对人脸的表情状态进行识别，并利用人脸的具体表情来学习人类的诸如高兴、悲伤、厌恶以及恐惧等多种不同的情绪类型[10]。具体到进行科技馆科普教育活动的过程中，被科普人群的面部表情可以在很大程度上反映出本次科普活动的直接成效，因而情绪识别技术在科普教育活动的效果评估中有了实际应用的可行性。

本文以最具科技馆特色的“表演台中的科学实验表演”为具体的实验研究对象，通过对不同年龄人群接受科普教育活动时表现出的不同特点来分别选取“液氮表演”和“千变万化的紫甘蓝”来进行研究工作，如图2所示。并且以本文提出的科技馆开展教育活动评估的原则进行分析，获得实际的应用效果。



Figure 2. Scientific experiment performance in the stage
图 2. 表演台上的科学实验表演

4.1. 研究方案

- 利用数码相机来对开展的教育活动进行拍摄，在拍摄过程中应首先将相机进行固定，从而可以拍摄到更为完整，质量更高的观众面部表情。
- 图像处理，将使用摄像机拍摄的表情视频文件使用电脑转换为对应的图像文件，遵循着每 5 秒截取 1 帧图像的规律来获取表情图像。
- 对图像进行分析，使用专业的情绪识别技术平台来对图片中的人脸情绪进行识别。具体流程为，将图像中的人脸表情输入到软件中，软件系统就会对人脸图像中所表现的情感进行置信评分，并同时利用人脸识别技术来对人脸表情的范围做出相应的标记。
- 结果输出，在对人脸图像完成处理之后，就可以使用专业的软件来对人脸情感置信进行评分，进而生成对应的情绪波动曲线、关注人数增减曲线以及异常情绪次数等多个维度的人脸情绪识别结果。

4.2. 实验结果分析

4.2.1. 关注人数增减分析

在开展科普教育的过程中，关注人数增减曲线可以最为直观地反映出观众对于活动关注程度的各种变化[11]。在进行“液氮表演”的活动中，场下的观众人数为 20 人，根据实验数据表明，在活动开始 2 分钟内，关注人数为 9 人，由此可以计算出该活动在开始的 2 分钟之内其关注度为 45%。而对于“千变万化的紫甘蓝”科普教育活动，其总的观看人数为 55 人，根据实验数据表明，在活动开始的 2 分钟之内，其关注人数为 25 人，由此我们可以计算得出该活动的关注度同样也为 45%。

“液氮表演”教育活动是主题展厅的代表性科学实验，而“千变万化的紫甘蓝”则是儿童展厅的代表性科学实验，通过对上述结果的分析 and 比对可知，一个高质量的科学实验在活动开始的 2 分钟之内，场下观众的关注度应不低于 45%，但单就这一结果来讲，其关注度并不是特别理想，因此建议在开展科学实验活动之前采取加大宣传、提升场地布置水准以及设置能够吸引观众眼球的表现方式等手段来提高场内观众的关注度。

4.2.2. 情绪波动分析

情绪波动数值可以直观的对参与科普教育活动现场观众的情绪波动进行反映和识别，通过对现场观众在实验开展过程中各个不同阶段的人脸情绪进行识别、处理以及计算，我们可以得出两种不同科学实

验所对应的情绪变化波动数值，如下表 1 所示。结合活动开展过程来对波动值进行分析可知，在活动较为有趣的时候，场下观众的情绪波动达到最高值，而在工作人员进行原理讲解时，观众的情绪波动数值往往会跌至低谷[12]。因此根据该分析结果，科技馆在开展科普教育的过程中，为了提升活动开展的效果，应采取诸如文字描述与实验开展相结合的方式，并结合现场实际情况来调节观众的情绪波动，从而起到事半功倍的效果。

Table 1. Liquid nitrogen performance & ever-changing purple cabbage performance emotional fluctuation value (total 100)
表 1. 液氮表演&千变万化紫甘蓝表演情绪波动值(总数值 100)

阶段	开场	理论介绍	实验表演	现场互动	总结首尾
液氮表演	65	61	95	87	72
紫甘蓝表演	42	50	74	80	63

通过对两种活动开展过程中，观众情绪的波动数值进行分析可知，在进行“液氮表演”的过程中，观众的情绪波动较大，且其峰值也更高，这就表明了场下观众对于该表演产生了浓厚的兴趣；而在开展“千变万化的紫甘蓝”科学实验时，我们可以发现观众的情绪波动较小，且其峰值也更低，分析其原因这主要是因为现场观众多为孩子的家长，他们对于该活动本身并没有十分浓厚的兴趣。

5. 结语

本文就对情绪识别技术的相关概念进行了阐述，并总结了情绪识别技术在科技馆的应用上的优势。在我国科技馆科普蓬勃发展的时期，利用情绪识别技术来对其开展科普教育活动的成效进行科学、有效的评估不仅有助于站在客观的角度来对科普教育活动的方案设计、实施开展以及效果进行分析，从而找到活动中的不足之处加以不断的完善，同时还可以针对优秀的科普教育活动的数据信息进行分析并生成对应的活动指标，从而为科技馆科普教育活动的开发与优化提供数据方面的支撑和高质量的量化标准。并且通过对情绪识别技术在科技馆教育活动评估中的具体应用做了分析和探讨，情绪识别技术可以在科技馆的活动开展上，起到重要的补充作用。

参考文献

- [1] 董玉霞, 苏荣聪, 郑新良. 基于 Python 技术在智能机器人情绪识别技术中的研究[J]. 黑龙江工业学院学报(综合版), 2020, 20(10): 60-64.
- [2] 张志坚, 辛允隆, 廖红. 情绪识别技术在科技馆教育活动评估中的应用[J]. 科协论坛, 2018(2): 24-26.
- [3] 黄泳锐, 杨健豪, 廖鹏凯, 等. 结合人脸图像和脑电的情绪识别技术[J]. 计算机系统应用, 2018, 27(2): 9-15.
- [4] Roomi, M., Sreevatsan, A.N., Sathish Kumar. K.G. and Rakeshsharma, S. (2004) Emotion Recognition from Facial Expressions: A Target Oriented Approach Using Neural Network. *Proceedings of the Fourth Indian Conference on Computer Vision, Graphics & Image Proces*, Kolkata, India, 16-18 December 2004.
- [5] Yolcu, G., Oztel, I., Kazan, S., Oz, C. and Bunyak, F. (2020) Deep learning-based face analysis system for monitoring customer interest. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, **11**, 237-248. <https://doi.org/10.1007/s12652-019-01310-5>
- [6] 王艳丽. 科技馆科普教育活动的创新思考[J]. 卷宗, 2019, 9(33): 215.
- [7] 王丽. 科技馆科普教育活动+学校科技教育的探究[J]. 大陆桥视野, 2016(18): 251.
- [8] 胡玲娜, 白彩琴. 基于科技馆科普教育活动开发实施的探索与思考[J]. 中国科技纵横, 2018(18): 244-245.
- [9] 万文娟. 人脸识别技术在图书馆的应用现状与策略分析[J]. 新世纪图书馆, 2022(1): 42-47.
- [10] 方程. 3D 人脸识别技术[J]. 电脑编程技巧与维护, 2015(6): 82-83, 85.
- [11] 蔡靖, 杜佳辰, 王庆, 等. 基于 VGG16 网络的人脸情绪识别[J]. 电子技术应用, 2022, 48(1): 67-70, 75.
- [12] 尚宇成, 郝世宇, 洪扬. 基于深度学习的人脸情绪识别研究[J]. 科学技术创新, 2021(7): 93-94.