ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/390053154

AUTOMATION OF MICROFLUIDIC CHIPS

Presentation · February 2025

DOI: 10.13140/RG.2.2.22888.99848

CITATIONS
0

READS
40

5 authors, including:



Hamed Ghorbanpoor
Eskişehir Osmangazi University
66 PUBLICATIONS **409** CITATIONS
SEE PROFILE



Tamer Gür
9 PUBLICATIONS **1,134** CITATIONS
SEE PROFILE



Aliakbar Ebrahimi
Ankara Yıldırım Beyazıt University
48 PUBLICATIONS **164** CITATIONS
SEE PROFILE



Huseyin Avci
Eskişehir Osmangazi University
136 PUBLICATIONS **2,448** CITATIONS
SEE PROFILE

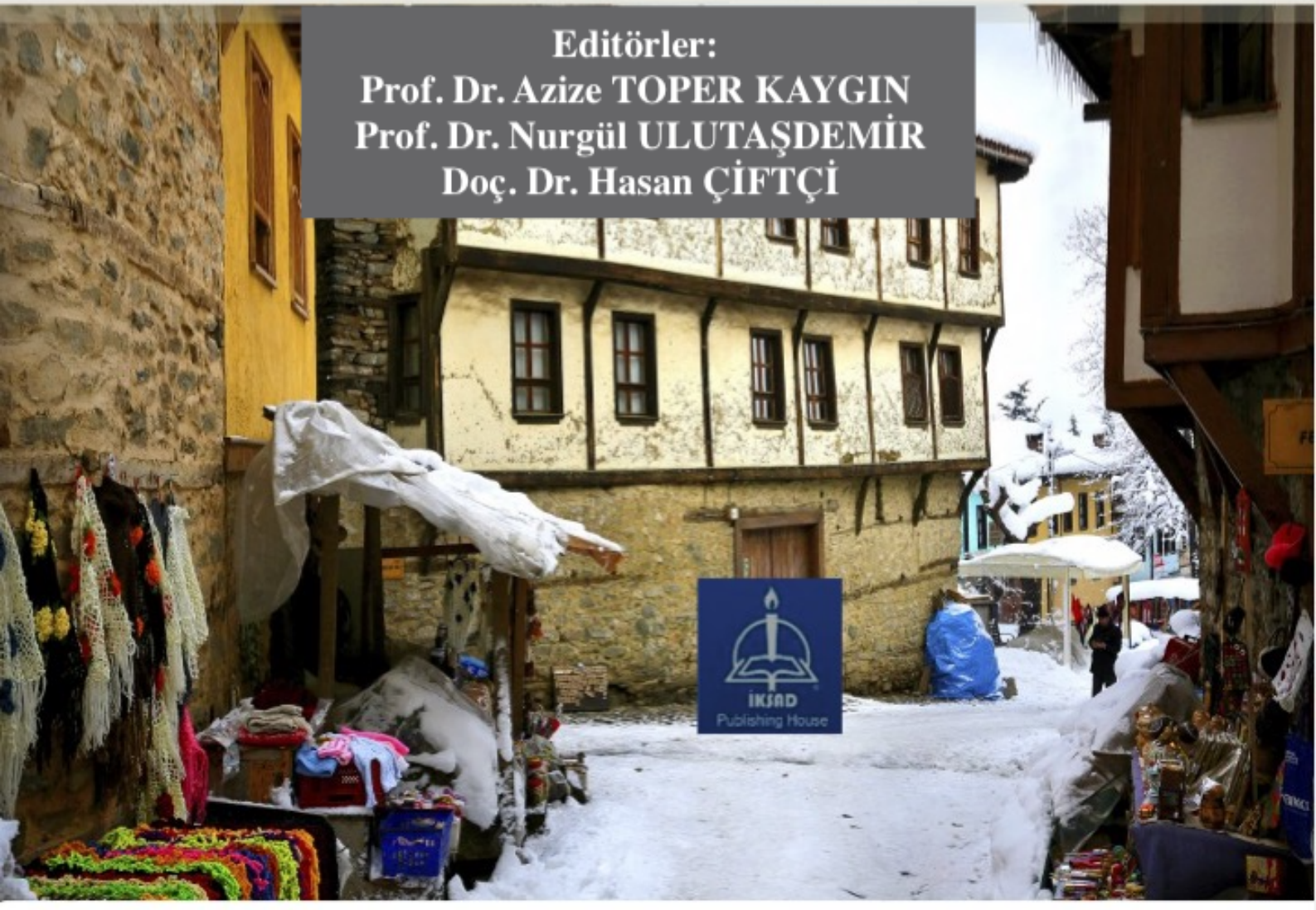
All content following this page was uploaded by Aliakbar Ebrahimi on 21 March 2025.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

5. ULUSLARARASI ULUDAĞ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ 22-23 ŞUBAT 2025 BURSA

KONGRE KİTABI

Editörler:
Prof. Dr. Azize TOPER KAYGIN
Prof. Dr. Nurgül ULUTAŞDEMİR
Doç. Dr. Hasan ÇİFTÇİ



www.isarconference.org

MİKROAKIŞKAN ÇİPLERİN OTOMASYONU

Burak GENÇ
M.Sc. Student of Eskisehir Osmangazi University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Eskisehir, 26040 Turkey
ORCID: 0009-0008-5964-4659
Hamed GHORBANPOOR
Assistant professor, Eskisehir Osmangazi University, Department of Biomedical Engineering, Eskisehir, Turkey.
Assistant professor, Eskisehir Osmangazi University, Cellular Therapy and Stem Cell Production Application and Research Centre, ESTEM, Eskisehir, Turkey
ORCID: 0000-0002-2665-8172
Tamer GÜR
MSc, Department of Biology, University of Konstanz, D-78464, Konstanz, Germany
ORCID: 0000-0001-5822-9201
Aliakbar EBRAHIMI
Ph.D, Eskisehir Osmangazi University, Cellular Therapy and Stem Cell Production Application and Research Centre, ESTEM, Eskisehir, Turkey
ORCID: 0000-0001-6437-7796
Huseyin AVCI*
Associate professor, Eskisehir Osmangazi University, Department of Metallurgical and Materials Engineering, Eskisehir, 26040 Turkey
Associate rofessor, Eskisehir Osmangazi University, Department of Stem Cell, Institute of Health Sciences, Eskisehir, Türkiye
Associate professor, Eskisehir Osmangazi University, Cellular Therapy and Stem Cell Production Application and Research Centre, ESTEM, Eskisehir, Turkey
Associate rofessor, Eskisehir Osmangazi University, Translational Medicine Research and Clinical Center (TATUM), Eskisehir, 26040 Turkey
ORCID: 0000-0002-2475-1963

ÖZET

Mikroakışkan teknolojisi gelişen ve değişen dünyamızda önemli ölçüde ilerleme kaydetmiş ve hala üzerinde bilimsel araştırma ve çalışmalar yürütülmektedir. Biyomedikal ve sağlık alanları başta olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır [1, 2]. Sistemin daha az malzeme sarfiyatı, zamandan tasarruf gibi birçok avantajları olmasıyla özellikle insan organ yapısının geleneksel yönteme göre daha iyi taklit edilmesine olanak tanıyarak daha doğru ve gerçeğe yakın sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır [3]. Çip üzeri organ teknolojisinde insan vücudu içerisinde gerçekleşen kan akışının çip içerişinde taklit edilmesine imkân sağlamaktadır [4-6]. Bu nedenle akışkanın kontrol edilmesi ve mikro seviyelerde sürekli ve düzgün bir akış sağlaması birinci öncelik olmaktadır.

Bu çalışmada, mikroakışkanın sistem otomasyonun üzerinde durulmuştur. Bu sayede geleneksel mikroakışkan sistemlerin yerine kontrol edilmesi daha kolay, otomatik çalıştırılması ve durdurulması hedeflenen, düşük maliyetli ve bunlarla birlikte zamandan da tasarruf edilmesini sağlayan yenilikçi bir sistem geliştirilmesi amaçlanmaktadır. İstenilen hedefleri yakalamak amacıyla sistem oldukça basit ve elde edilmesi kolay bileşenlerden oluşturulmuştur.

Bu bizlere maliyetin minimum tutulmasını sağlarken, sisteme eklenmiş olan çoklu çıkış sayesinde aynı anda birden fazla mikroakışkan sistemin çalıştırılmasını olanak sağlamaktadır.

Ayrıca her birinin ayrı ayrı kontrol edilebiliyor olmasıyla birlikte sistem üzerindeki kontrol attırılmıştır. Burada farklı deney koşulları araştırmacının isteğine bağlı olacak bir şekilde ayarlanabilecek ve sistem otomatik olarak deneyi icra edecektir. Bu yaklaşım, sistemi otomatik bir platforma dönüştürerek kullanılabilirliğini artırmaktadır.

Teşekkür: Yazarlar, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, 1004-Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırma ve Uygulamaları, Proje No: 20AG003, 20AG031, 1005-Ulusal Yeni Fikirler ve Ürünler, Proje No: 123E013) ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2024-3245'nolu proje kapsamındaki desteklerinden dolayı teşekkür eder.

AUTOMAITON OF MICROFLUIDIC CHIPS

ABSTRACT

Microfluidic technology has made significant progress in our developing and changing world. Scientific research and studies are still being carried out on microfluidic systems that is used in many fields, especially in biomedical and health [1, 2]. The system has many advantages such as less material consumption and time saving, and it has started to be used in biomedical fields that include to mimic human tissues and organs [3]. In addition, it allows the structure of the human organ to be imitated better than the traditional method. In addition, control of the fluids velocity rate inside device can mimic to blood velocity rate of target human organ [4-6]. That reveals the importance of control at constant velocity at a certain time. Therefore, the studies carried out with this technology provide more accurate and realistic results.

This study focuses on the automation of microfluidic systems. The objective is to develop an innovative, cost-effective microfluidic system that is easier to control and capable of automatic start-stop functionality. Thus, automation of microfluidic systems replacing with traditional microfluidic systems cause also saving time. To achieve these goals, the system was constructed from simple and readily accessible components, which helps minimize the costs.

Additionally, the inclusion of multiple outlets enables the simultaneous operation of multiple microfluidic systems. Each outlet is individually controllable, enhancing the overall control of the system. Furthermore, various experimental conditions can be adjusted according to the researcher's preferences, allowing the system to autonomously execute experiments. This approach increases the system's usability by transforming it into an automated platform.

Acknowledgements: The authors acknowledge the support from the Scientific and Technological Council of Türkiye (TÜBİTAK, 1004-Regenerative and Restorative Medicine Research and Applications, Grands ID: 20AG003, 20AG031, 1005-National New Ideas and Products, Grand ID: 123E013), and Eskisehir Osmangazi University Scientific Research Projects Coordination Unit under grant number of FYL-2024-3245.

References:

1. Ebrahimi, A., Ak, G., Özel, C., İzgördü, H., Ghorbanpoor, H., Hassan, S., ... & Metintaş, M. (2024). Clinical Perspectives and Novel Preclinical Models of Malignant Pleural Mesothelioma: A Critical Review. *ACS Pharmacology & Translational Science*, *7*(11), 3299-3333.
2. Ebrahimi, A., Didarian, R., Ghorbanpoor, H., Dogan Guzel, F., Hashempour, H., & Avci, H. (2023). High-throughput microfluidic chip with silica gel-C18 channels for cyclotide separation. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *415*(27), 6873-6883.
3. Ebrahimi, A., Ghorbanpoor, H., Apaydın, E., Cevizlidere, B. D., Özel, C., Tüfekçioğlu, E., ... & Avci, H. (2025). Convenient rapid prototyping microphysiological niche for mimicking liver native basement membrane: Liver sinusoid on a chip. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, *245*, 114292.
4. Didarian, R., Ebrahimi, A., Ghorbanpoor, H., Dizaji, A. N., Hashempour, H., Guzel, F. D., & Avci, H. (2021, June). Investigation of Polar and Nonpolar Cyclotides Separation from Violet Extract Through Microfluidic Chip. 8. In *International Fiber and Polymer Research Symposium* (pp. 18-19).
5. Didarian, R., Ebrahimi, A., Ghorbanpoor, H., Bagheroghli, H., GÜZEL, F. D., Farhadpour, M., ... & Avci, H. (2023). On chip microfluidic separation of cyclotides. *Turkish Journal of Chemistry*, *47*(1), 253-262.
6. Mohammadigharebagh, R., Tomsuk, Ö., Ghorbanpoor, H. A. M. E. D., Ebrahimi, A., Abdullayeva, N., & Gasimzade, N. Adsorption challenge in the PDMS-based microfluidic systems for drug screening application. In *11th International Fiber and Polymer Research Symposium* (pp. 4-5).

View publication stats