

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

- Họ và tên nghiên cứu sinh: Nguyễn Thu Hằng
- Giới tính: Nữ
- Ngày sinh: 02/11/1997
- Nơi sinh: Hà Nội
- Quyết định công nhận nghiên cứu sinh số: 25/QĐ-CTSV ngày 14/01/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.
- Các thay đổi trong quá trình đào tạo: gia hạn học tập 24 tháng (02 năm) theo Quyết định số 2833/QĐ-ĐHCN ngày 03/12/2024 và 2694/QĐ-ĐHCN ngày 19/11/2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ.
- Tên đề tài luận án: Nghiên cứu phát triển cấu trúc organ-on-a-chip ứng dụng trong kỹ thuật hỗ trợ sinh sản dựa trên nền tảng vi hệ thống
- Ngành đào tạo: Kỹ thuật điện tử
- Mã số: 9520203
- Cán bộ hướng dẫn khoa học: GS.TS. Chữ Đức Trình
- Tóm tắt các **kết quả mới** của luận án:

Bối cảnh nghiên cứu và lý do chọn đề tài

Vô sinh – hiếm muộn đang trở thành một thách thức y tế toàn cầu, thúc đẩy nhu cầu phát triển các kỹ thuật hỗ trợ sinh sản an toàn, hiệu quả và có khả năng chuẩn hóa cao hơn. Trong bối cảnh đó, trứng thành trùng non trong ống nghiệm (IVM) nổi lên như một hướng tiếp cận tiềm năng nhờ khả năng giảm sử dụng hormone kích thích buồng trứng, hạn chế gánh nặng điều trị cho người bệnh và giảm nguy cơ hội chứng quá kích buồng trứng. Tuy nhiên, hiệu quả của IVM hiện nay vẫn bị giới hạn bởi sự phụ thuộc vào thao tác thủ công, đánh giá chủ quan và các hệ thống nuôi cấy tĩnh chưa tái tạo đầy đủ vi môi trường sinh lý động của noãn trong cơ thể. Sự phát triển của công nghệ vi lưu, organ-on-chip, trí tuệ nhân tạo và điện di điện môi (DEP) mở ra cơ hội xây dựng các nền tảng nuôi cấy và đánh giá noãn tiên tiến hơn, cho phép kiểm soát chính xác vi môi trường, tăng cường trao đổi chất, theo dõi khách quan và lựa chọn noãn có chất lượng cao. Đây là cơ sở quan trọng để hướng tới các hệ thống ART thế hệ mới có tính tự động hóa, độ lặp lại và hiệu quả lâm sàng cao hơn.

Mục tiêu của luận án

Mục tiêu chính của nghiên cứu là thiết kế, chế tạo và tối ưu hóa một hệ thống vi lưu tích hợp, cung cấp môi trường vi mô kiểm soát chặt chẽ và gần với điều kiện sinh lý thực tế cho nuôi cấy và thao tác noãn trong ART. Hệ thống cho phép nuôi cấy động các noãn đồng

thời với tế bào hạt, kết hợp với giám sát thông minh dựa trên học máy, tách noãn tự động trên chip và lựa chọn noãn không xâm lấn dựa trên DEP. Cách tiếp cận này hướng tới việc nâng cao hiệu quả trao đổi chất và loại bỏ chất thải trong quá trình nuôi cấy, duy trì vi môi trường ổn định, đồng thời hỗ trợ đánh giá khách quan và tự động hóa quy trình. Nhờ đó, hệ thống giúp tăng cường hiệu quả trưởng thành của noãn và chuẩn hóa các quy trình nuôi cấy, xử lý và lựa chọn noãn trong các kỹ thuật ART hiện đại.

Phương pháp và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng kết hợp giữa mô phỏng số, thiết kế, chế tạo và kiểm chứng thực nghiệm hệ thống vi lưu tích hợp cho quy trình IVM. Phạm vi nghiên cứu bao gồm thiết kế và chế tạo chip vi lưu, khảo sát dòng chảy, phân bố ứng suất cắt và hành vi tế bào dưới tác động lực DEP. Các chức năng của hệ thống được đánh giá bằng thí nghiệm với noãn lợn làm mẫu sinh học, nuôi cấy động đồng thời noãn với tế bào hạt nhằm phân nào tái tạo vi môi trường trong cơ thể, tách noãn tự động trên chip và lựa chọn noãn sử dụng kỹ thuật DEP. Phương pháp này cung cấp cơ sở toàn diện để kiểm tra hiệu quả, tính khả thi và khả năng tự động hóa của nền tảng vi lưu trong các ứng dụng hỗ trợ sinh sản hiện đại.

Kết quả chính, đóng góp mới của luận án

Luận án đã phát triển một hệ thống vi lưu tích hợp phục vụ hỗ trợ sinh sản, kết hợp nuôi cấy vi lưu, thao tác noãn tự động và lựa chọn noãn không xâm lấn. Hệ thống cho phép nuôi cấy động noãn cùng tế bào hạt, hỗ trợ trao đổi chất, duy trì vi môi trường ổn định và đánh giá noãn ở cấp độ đơn tế bào, qua đó góp phần nâng cao hiệu quả trưởng thành trong quy trình IVM. Bên cạnh đó, việc tích hợp phân tích hình ảnh thời gian thực và học máy giúp giám sát quá trình trưởng thành noãn một cách thông minh, thông qua định lượng sự mở rộng của tế bào hạt và các thay đổi hình thái trong quá trình nuôi cấy. Luận án cũng thiết kế và kiểm chứng hệ thống tách noãn tự động trên chip với thông lượng cao, đồng thời phát triển chip vi lưu tích hợp DEP để lựa chọn noãn không xâm lấn dựa trên đặc tính điện của tế bào. Nhìn chung, các kết quả nghiên cứu góp phần chuẩn hóa các bước nuôi cấy, xử lý, theo dõi và lựa chọn noãn, đồng thời mở ra hướng phát triển các hệ thống vi lưu tích hợp công nghệ y sinh hiện đại cho các kỹ thuật hỗ trợ sinh sản thế hệ mới.

12. Khả năng ứng dụng trong thực tiễn:

Nền tảng vi lưu được phát triển trong luận án không chỉ chứng minh tính khả thi của việc thao tác, nuôi cấy và đánh giá noãn trong môi trường vi mô được kiểm soát, mà còn cung cấp cơ sở công nghệ cho việc xây dựng các quy trình hỗ trợ sinh sản có khả năng chuẩn hóa, mở rộng quy mô và tích hợp tự động. Với thiết kế nhỏ gọn, khả năng kiểm soát dòng chảy chính xác và tiềm năng tích hợp nhiều chức năng trên cùng một hệ thống, nền tảng này góp phần thu hẹp khoảng cách giữa các công nghệ kỹ thuật vi lưu trong phòng thí nghiệm và nhu cầu ứng dụng thực tế trong chăm sóc sức khỏe sinh sản. Về lâu dài, hướng tiếp cận này có thể hỗ trợ phát triển các hệ thống ART thế hệ mới, trong đó các bước xử

lý noãn, lựa chọn tế bào sinh sản, nuôi cấy và đánh giá chất lượng có thể được thực hiện một cách hiệu quả, nhất quán, và ít phụ thuộc hơn vào thao tác thủ công.

13. Những hướng nghiên cứu tiếp theo:

Trong tương lai, nền tảng vi lưu được phát triển trong luận án có thể tiếp tục được tối ưu theo hướng nâng cao khả năng mô phỏng các điều kiện sinh lý tự nhiên của hệ sinh sản nữ, đặc biệt thông qua việc cải thiện hình học vi kênh, điều kiện dòng chảy, cơ chế trao đổi chất, cũng như khả năng đồng nuôi cấy với các tế bào hỗ trợ. Bên cạnh đó, việc tích hợp thêm các chức năng đánh giá thông minh, chẳng hạn như cảm biến sinh học, phân tích hình ảnh thời gian thực, học máy và các thuật toán hỗ trợ ra quyết định, có thể cho phép theo dõi khách quan hơn chất lượng noãn và phôi trong suốt quá trình xử lý và nuôi cấy. Trên cơ sở đó, nền tảng này có tiềm năng được mở rộng thành các hệ thống ART thế hệ mới, trong đó nhiều bước quan trọng như lựa chọn tinh trùng, thụ tinh trên chip, nuôi cấy phôi, đánh giá chất lượng phôi và chuẩn bị cho chuyển phôi có thể được tích hợp trong một quy trình khép kín, tự động và có tính lặp lại cao. Những phát triển này không chỉ góp phần nâng cao hiệu quả và độ ổn định của các quy trình hỗ trợ sinh sản, mà còn mở ra hướng tiếp cận mới nhằm cá thể hóa điều trị, giảm phụ thuộc vào thao tác thủ công và tăng khả năng chuyển giao công nghệ vi lưu vào thực hành lâm sàng.

14. Các công trình đã công bố có liên quan đến luận án:

- [1] Thu Hang Nguyen, Ngoc Anh Thi Nguyen, Tung Thanh Le, Hanh Van Nguyen, Hang Thu Bui, Hoang Anh Phan, Tung Thanh Bui, Trinh Chu Duc, and Loc Quang Do, “FEMI: Deep learning-assisted analysis of single-oocyte trapping and maturation for enhanced on-chip IVM”, (2026), *Biomicrofluidics* 1 May 2026; 20(3): 034102. <https://doi.org/10.1063/5.0328820>.
- [2] Thu Hang Nguyen, Hung Anh Nguyen, Y-Van Tran Thi, Hoang Trung Nguyen, Amber Cao, Quang Loc Do, Thanh Tung Bui, Duc Trinh Chu, Hung Cao, “Emerging Bioengineering Technologies in Female Reproduction: Preclinical Advances, Translational Challenges, and Future Outlook”, (2026), *Biotechnology Journal* 21, no. 7 (2026): e70274. <https://doi.org/10.1002/biot.70274>
- [3] Thu Hang Nguyen, Hoang Trung Nguyen, Ngoc Anh Nguyen Thi, Hoang Anh Phan, Thu Hang Bui, Thien Duy Nguyen, Linh Nguyen Thi, Nam Anh Ngo, Tung Thanh Bui, Trinh Chu Duc and Loc Do Quang, “DENO: A High-throughput Microfluidic Platform for On-chip Oocyte Denudation”, *Reproductive BioMedicine Online* (Đã gửi bản thảo chỉnh sửa theo nhận xét của phản biện).
- [4] Thu Hang Nguyen, Hoang Trung Nguyen, Nam Anh Ngo, Mai Chi Nguyen, Hang Bui Thu, Jens Ducrée, Trinh Chu Duc, Thanh Tung Bui & Loc Do Quang, “Numerical study on a facing electrode configuration dielectrophoresis microfluidic system for efficient biological cell separation”. *Sci Rep* 14, 27627 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78722-7>.
- [5] Thu Hang Nguyen, Mai Chi Nguyen, Hoang Trung Nguyen, Y Van Tran Thi, Ngoc Trung Vu, Hang Bui Thu, Trinh Chu Duc, Tung Thanh Bui, Chun-Ping Jen & Loc Do Quang, “Numerical Analysis of Dielectrophoresis-Based Microfluidic Chip with a

- Facing-Electrode Design for Cell Separation”, J. Biosyst. Eng. 49, 29–40 (2024). <https://doi.org/10.1007/s42853-024-00211-6>.
- [6] Thu Hang Nguyen, Ngoc Anh Nguyen Thi, Hang Bui Thu, Tung Thanh Bui, Trinh Chu Duc & Loc Do Quang, “Design and proof-of-concept of a micropillar-based microfluidic chip for trapping and culture of single cells”, Microfluid Nanofluid 28, 35 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10404-024-02734-y>.
- [7] Thu Hang Nguyen, Hung Anh Nguyen, Y-Van Tran Thi, Donna Hoang Tran, Hung Cao, Trinh Chu Duc, Tung Thanh Bui, Loc Do Quang, “Concepts, electrode configuration, characterization, and data analytics of electric and electrochemical microfluidic platforms: a review”, Analyst 148, 1912-1929 (2023). <https://doi.org/10.1039/D2AN02027K>.
- [8] Hang Nguyen Thu, Anh Nguyen Thi Ngoc, Trung Nguyen Hoang, Junhan Xiao, Tung Le Thanh, Hang Nguyen Thi, Hanh Nguyen Van, Hoang Anh Phan, Thien Nguyen Duy, Tung Thanh Bui, William C Tang, Hung Cao, Trinh Chu Duc, Loc Do Quang, “A deep-learning-based approach for in vitro maturation monitoring utilizing hexagonal micropillar trap microfluidic platform”, 23rd International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers), Orlando, FL, USA, 2025, pp. 1279-1282, (2025), doi: 10.1109/Transducers61432.2025.11111665.
- [9] Hang Nguyen Thu, Trung Nguyen Hoang, Anh Nguyen Thi Ngoc, Mobina Malekifar, Tung Le Thanh, Mai Anh Tran, Hanh Nguyen Van, Ha Tran Thi Thuy, Tung Thanh Bui, Hoang Anh Phan, Hung Cao, Trinh Chu Duc, and Loc Do Quang, “Experimental evaluation of multi-quadrilateral-pillar array microfluidic platform for oocyte denudation utilizing a deep-learning approach”, 23rd International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers), Orlando, FL, USA, 2025, pp. 1260-1263, (2025), doi: 10.1109/Transducers61432.2025.11111282.
- [10] Thu Hang Nguyen, Hoang Trung Nguyen, Mai Chi Nguyen, Loc Do Quang, Jens Ducr  e, Trinh Chu Duc, Thanh Tung Bui, "Circulating Tumor Cell (CTC) Separation from Blood Constituents Using A Dielectrophoresis-Based Microdevice," Tenth International Conference on Communications and Electronics (ICCE), Danang, Vietnam, 2024, pp. 167-171 (2024), doi: 10.1109/ICCE62051.2024.10634638.
- [11] Thu Hang Nguyen, Ngoc Anh Nguyen Thi, Nam Anh Ngo, Hoang Trung Nguyen, Linh Nguyen Thi, Quang Loc Do, Jens Ducr  e, Duc Trinh Chu, Thanh Tung Bui, “Development of a Micropillar-Based Concept for Hydrodynamic Trapping and Long-Term Culture of Single Oocytes”. In: Vo, V.T., Nguyen, TH., Vong, B.L., Pham, T.T.H., Doan, N.H. (eds) 10th International Conference on the Development of Biomedical Engineering in Vietnam. BME. IFMBE Proceedings, vol 122. Springer, Cham. (2024), https://doi.org/10.1007/978-3-031-90194-2_58.

Ngày 24 tháng 09 năm 2026
Xác nhận của cán bộ hướng dẫn
(Kí và ghi rõ họ tên)

Ngày 24 tháng 09 năm 2026
Nghiên cứu sinh
(Kí và ghi rõ họ tên)

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: Nguyen Thu Hang
2. Sex: Female
3. Date of birth: 02/11/1997
4. Place of birth: Hanoi
5. Admission decision number: 25/QĐ-CTSV Dated 14 January 2022
6. Changes in academic process: the extension of the study period for 24 months (02 years) in accordance with Decision No. 2833/QĐ-ĐHCN dated 03 December 2024 and Decision No. 2694/QĐ-ĐHCN dated 19 November 2025 issued by the Rector of the VNU University of Engineering and Technology
7. Official thesis title: Research and development of an organ-on-a-chip platform for assisted reproductive technologies based on microsystems
8. Major: Electronic Engineering
9. Code: 9520203
10. Supervisors: Prof. Dr. Chu Duc Trinh
11. Summary of the **new findings** of the thesis:

Background and context of the research

Infertility has become a major global health concern, with millions of couples worldwide experiencing reproductive failure and posing significant challenges to reproductive healthcare systems. In vitro maturation (IVM) has attracted considerable attention due to its ability to reduce ovarian stimulation, minimize patient burden, and lower the risk of ovarian hyperstimulation syndrome. However, current workflows still rely heavily on manual handling, subjective evaluation, and static culture systems that inadequately mimic the physiological ovarian microenvironment. Recent advances in microfluidic, organ-on-chip, artificial intelligence, and dielectrophoretic technologies provide promising opportunities for developing biomimetic and automated platforms for oocyte culture, monitoring, and selection in next-generation ART applications.

Objective and significance of the research

The primary objective of this research is to develop and optimize an integrated microfluidic platform that provides a controlled and biomimetic microenvironment for key

oocyte-related procedures in assisted reproductive technologies. To overcome the limitations of current IVM workflows, the proposed system incorporates dynamic co-culture, deep learning-assisted monitoring, automated on-chip denudation, and dielectrophoretic selection within a microfluidic framework. This approach has the potential to establish a more objective, physiologically relevant, and automation-compatible platform for improving the efficiency, consistency, and standardization of ART.

Methods and scope of the study

This study employs a combination of numerical simulation, microfabrication, and experimental validation to develop an integrated microfluidic platform for assisted reproductive technologies. The scope of the research includes the design and fabrication of microfluidic chips, characterization of fluid flow, shear stress, and DEP-induced cell behavior, as well as experimental evaluation of single-oocyte trapping, dynamic co-culture, automated denudation, and DEP-based oocyte selection using porcine oocytes as biological samples.

New findings of the thesis

This dissertation presents the development of an integrated microfluidic platform for assisted reproduction, incorporating microfluidic culture, automated oocyte handling, and non-invasive oocyte selection into a coherent system. The proposed platform supports dynamic co-culture of oocytes and cumulus cells, enhances mass transport, preserves a partial biomimetic microenvironment, thereby providing a technological foundation for improving oocyte maturation outcomes in IVM. Furthermore, the integration of real-time image analysis and machine learning allows intelligent monitoring of the maturation process by quantitatively tracking cumulus cell expansion and culture-induced morphological changes. Beyond microfluidic culture, the dissertation further establishes a high-throughput on-chip denudation strategy and develops a DEP-based microfluidic module for non-invasive oocyte selection according to cell-specific electrical characteristics. Collectively, these results support the enhancement, standardization and automation of IVM and highlight the potential of integrated microfluidic-bioengineering systems for advancing next-generation ART platforms.

12. Practical applicability:

The microfluidic platform developed in this dissertation demonstrates the feasibility of oocyte manipulation, culture, and assessment within a precisely controlled microscale

environment. It also provides a technological foundation for developing assisted reproductive workflows that are more standardized, scalable, and compatible with automation. By enabling precise flow regulation and dynamic culture conditions, the platform can enhance mass transport, maintain a more stable culture microenvironment, and thereby improve oocyte culture efficiency. Its compact design and potential for multifunctional integration further support the combination of oocyte processing, monitoring, and selection within a single system. These features help narrow the gap between laboratory-based microfluidic engineering and practical applications in reproductive healthcare. In the long term, this approach may contribute to next-generation ART platforms in which oocyte handling, gamete selection, culture, and quality assessment are performed more efficiently, consistently, and with reduced dependence on manual operation.

13. Further research directions:

Future work will focus on further optimizing the microfluidic platform to better support oocyte culture, selection, and downstream fertilization processes. In particular, incorporating additional biochemical and biomechanical cues through optimized channel geometry, flow regulation, and culture design may help more closely recapitulate the *in vivo* reproductive microenvironment and further enhance IVM performance. Another important direction is the integration of additional analytical functions, such as multimodal sensing and data-driven assessment, to provide more comprehensive and objective evaluation of oocyte quality. The DEP-based module should also be further refined to improve selection accuracy, throughput, and compatibility with fully automated workflows. In the longer term, the platform could be extended toward next-generation microfluidic systems for ART, including biomimetic sperm selection, on-chip fertilization, and embryo-related applications. Such developments may contribute to more physiologically relevant, efficient, and standardized ART.

14. Thesis-related publications:

[1] **Thu Hang Nguyen**, Ngoc Anh Thi Nguyen, Tung Thanh Le, Hanh Van Nguyen, Hang Thu Bui, Hoang Anh Phan, Tung Thanh Bui, Trinh Chu Duc, and Loc Quang Do, “FEMI: Deep learning-assisted analysis of single-oocyte trapping and maturation for enhanced on-chip IVM”, (2026), *Biomicrofluidics* 1 May 2026; 20(3): 034102. <https://doi.org/10.1063/5.0328820>.

- [2] **Thu Hang Nguyen**, Hung Anh Nguyen, Y-Van Tran Thi, Hoang Trung Nguyen, Amber Cao, Quang Loc Do, Thanh Tung Bui, Duc Trinh Chu, Hung Cao, “Emerging Bioengineering Technologies in Female Reproduction: Preclinical Advances, Translational Challenges, and Future Outlook”, (2026), *Biotechnology Journal* 21, no. 7 (2026): e70274. <https://doi.org/10.1002/biot.70274>
- [3] **Thu Hang Nguyen**, Hoang Trung Nguyen, Ngoc Anh Nguyen Thi, Hoang Anh Phan, Thu Hang Bui, Thien Duy Nguyen, Linh Nguyen Thi, Nam Anh Ngo, Tung Thanh Bui, Trinh Chu Duc and Loc Do Quang, “DENO: A High-throughput Microfluidic Platform for On-chip Oocyte Denudation”, *Reproductive BioMedicine Online* (In revision).
- [4] **Thu Hang Nguyen**, Hoang Trung Nguyen, Nam Anh Ngo, Mai Chi Nguyen, Hang Bui Thu, Jens Ducr  e, Trinh Chu Duc, Thanh Tung Bui, and Loc Do Quang, “Numerical study on a facing electrode configuration dielectrophoresis microfluidic system for efficient biological cell separation”, (2024), *Scientific Reports*, Vol. 14, Article 27627. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-78722-7>.
- [5] **Thu Hang Nguyen**, Mai Chi Nguyen, Hoang Trung Nguyen, Y Van Tran Thi, Ngoc Trung Vu, Hang Bui Thu, Trinh Chu Duc, Tung Thanh Bui, Chun-Ping Jen, and Loc Do Quang, “Numerical Analysis of Dielectrophoresis-Based Microfluidic Chip with a Facing-Electrode Design for Cell Separation”, (2024), *Journal of Biosystems Engineering*, Vol. 49, 29–40. <https://doi.org/10.1007/s42853-024-00211-6>.
- [6] **Thu Hang Nguyen**, Ngoc Anh Nguyen Thi, Hang Bui Thu, Tung Thanh Bui, Trinh Chu Duc, and Loc Do Quang, “Design and proof-of-concept of a micropillar- based microfluidic chip for trapping and culture of single cells”, (2024), *Microfluidics and Nanofluidics*, Vol. 28, Article 35. <https://doi.org/10.1007/s10404-024-02734-y>.
- [7] **Thu Hang Nguyen**, Hung Anh Nguyen, Y-Van Tran Thi, Donna Hoang Tran, Hung Cao, Trinh Chu Duc, Tung Thanh Bui, and Loc Do Quang, “Concepts, electrode configuration, characterization, and data analytics of electric and electrochemical microfluidic platforms: a review”, (2023), *Analyst*, Vol. 148, 1912–1929.
- [8] **Hang Nguyen Thu**, Anh Nguyen Thi Ngoc, Trung Nguyen Hoang, Junhan Xiao, Tung Le Thanh, Hang Nguyen Thi, Hanh Nguyen Van, Hoang Anh Phan, Thien Nguyen Duy, Tung Thanh Bui, William C. Tang, Hung Cao, Trinh Chu Duc, and Loc Do Quang, “A deep-learning-based approach for in vitro maturation monitoring utilizing hexagonal micropillar trap microfluidic platform”, (2025), *2025 23rd International Conference on*

Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers), Orlando, FL, USA, 1279–1282. <https://doi.org/10.1109/Transducers61432.2025.11111665>.

[9] **Hang Nguyen Thu**, Trung Nguyen Hoang, Anh Nguyen Thi Ngoc, Mobina Malekifar, Tung Le Thanh, Mai Anh Tran, Hanh Nguyen Van, Ha Tran Thi Thuy, Tung Thanh Bui, Hoang Anh Phan, Hung Cao, Trinh Chu Duc, and Loc Do Quang, “Experimental evaluation of multi-quadrilateral-pillar array microfluidic platform for oocyte denudation utilizing a deep-learning approach”, (2025), *2025 23rd International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems (Transducers)*, Orlando, FL, USA, 1260–1263. <https://doi.org/10.1109/Transducers61432.2025.11111282>.

[10] **Thu Hang Nguyen**, Hoang Trung Nguyen, Mai Chi Nguyen, Loc Do Quang, Jens Ducr  e, Trinh Chu Duc, and Thanh Tung Bui, “Circulating Tumor Cell (CTC) Separation from Blood Constituents Using A Dielectrophoresis-Based Microdevice”, (2024), *2024 Tenth International Conference on Communications and Electronics (ICCE)*, Danang, Vietnam, 167–171. <https://doi.org/10.1109/ICCE62051.2024.10634638>.

[11] **Thu Hang Nguyen**, Ngoc Anh Nguyen Thi, Nam Anh Ngo, Hoang Trung Nguyen, Linh Nguyen Thi, Quang Loc Do, Jens Ducr  e, Duc Trinh Chu, and Thanh Tung Bui, “Development of a Micropillar-Based Concept for Hydrodynamic Trapping and Long-Term Culture of Single Oocytes”, (2024), in *10th International Conference on the Development of Biomedical Engineering in Vietnam. BME 2024, IFMBE Proceedings*, Vol. 122, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-90194-2_58.

Date: 24 September 2026
Signature:

Full name: Chu Duc Trinh

Date: 24 September 2026
Signature:

Full name: Nguyen Thu Hang

*Note: “**Information on Doctoral Thesis**” must be processed on Microsoft Word, font Unicode Times New Roman, letter size 13. “ Summary of the new findings of the thesis” should be one-A4 page long.*