



**HAL**  
open science

## Досвід оцінювання умінь креативного вирішення проблем з використанням модульної робототехніки

Oksana Strutynska, Margarida Romero

### ► To cite this version:

Oksana Strutynska, Margarida Romero. Досвід оцінювання умінь креативного вирішення проблем з використанням модульної робототехніки. Theory and practice of using information technologies in the context of digital transformation of education, Dragomanov Ukrainian State University, Jun 2023, Kyiv, Ukraine. pp.152-156. <hal-04601383>

**HAL Id: hal-04601383**

**<https://hal.univ-cotedazur.fr/hal-04601383>**

Submitted on 12 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## ДОСВІД ОЦІНЮВАННЯ УМІНЬ КРЕАТИВНОГО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДУЛЬНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ

**Струтинська Оксана Віталіївна,**  
професор кафедри інформаційних технологій і програмування,  
доктор педагогічних наук, професор,  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Київ, Україна  
[o.v.strutyńska@npu.edu.ua](mailto:o.v.strutyńska@npu.edu.ua)

**Ромеро Маргаріда,**  
професор, доктор філософії, керівник проєкту ANR Creataker,  
професор університету Лазурного берега, м. Ніцца, Франція  
доцент університету Лаваль, м. Квебек, Канада  
[Margarida.Romero@univ-cotedazur.fr](mailto:Margarida.Romero@univ-cotedazur.fr)

Протягом останнього десятиліття ведуться активні дискусії стосовно того, як змінюються ключові навички, необхідні як для реалізації власного потенціалу в професійній галузі, так і для повноцінного життя в сучасному цифровому суспільстві. Зокрема, аналітики Всесвітнього економічного форуму, починаючи з 2015 року, в топ-10 важливих навичок і компетентностей включають уміння вирішувати складні проблеми (*complex problem-solving skills*) і креативність (*creativity*). В прогнози до 2025 року ці навички також входять [11].

У даному дослідженні показано деякі результати, отримані у процесі вивчення умінь креативного вирішення проблем з використанням модульної робототехніки. Дослідження проводилось в рамках проєкту ANR CreAMaker (ANR-18-CE38-0001) університету Лазурного берега (м. Ніцца, Франція) та за Ініціативою досконалості IDEX JEDI (IdEx-Action6-2023).

*Креативність* – це складний людський процес, який можна спостерігати у великому розмаїтті навчальних, професійних та особистих завдань. Деякі дослідники [2; 3] вважають, що важливим процесом у дослідженнях креативності людини є оцінювання її дивергентного мислення.

*Дивергентне мислення* – це когнітивний процес, який призводить до створення різноманітних ідей та їх просування в різних напрямках під час вирішення проблеми. Деякі з цих ідей можуть бути традиційними, а деякі – оригінальними. За визначенням Гілфорда [2], до основних трьох компонентів дивергентного мислення належать *вільність (fluency)*, *гнучкість (flexibility)* та *оригінальність (originality)*. Компоненти дивергентного мислення характеризуються вільністю вибору ідей, навіть якщо вони не є оригінальними; гнучкістю ідей, що демонструє певну відмінність від попередніх ідей; оригінальністю – це ідеї, які здаються рідкісними в межах певної групи референтів. Дивергентне мислення не є лінійним і не "працює" лише в одному напрямі, а розгалужується. Таким чином, людина має більше свободи, широти і достатньо повний набір варіантів вирішення проблем [8].

Оригінальність, як один із компонентів дивергентного мислення, є надзвичайно важливою характеристикою, оскільки вона є передумовою креативності [1]. Тести на дивергентне мислення дуже часто використовуються в дослідженнях креативності й для вимірювання творчого потенціалу [9; 10]. Дивергентне мислення не є синонімом креативності, але результати подібних тестів виявилися інформативними щодо дослідження потенціалу під час креативного вирішення проблем. Тести на визначення рівня дивергентного мислення дають інформацію про оригінальність, яка є частиною стандартного визначення креативності, а також про гнучкість і вільне володіння ідеями [8].

У цьому дослідженні нами досліджувались уміння креативного вирішення проблем, в яких учасник експерименту залучається до процесів дивергентного мислення (генерування ідей) та конвергентного мислення (відбору ідей). Завдяки спонтанному, вільному мисленню дивергентне мислення вимагає пошуку багатьох різних відповідей або шляхів розвитку, що є важливим аспектом уміння креативного вирішення проблем [6; 7]. Проведене дослідження було спрямоване на визначення рівня дивергентного мислення учасників експерименту, який проводився за допомогою наборів модульної робототехніки, а саме кубиків CreaCube (рис. 1).

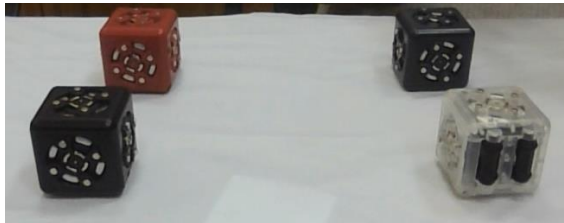


Рис. 1.

Для виконання навчального завдання з використанням модульної робототехніки, пов'язаного з генеруванням ідей (власне створенням різних конфігурацій), було залучено українських учасників, які знаходились у стресовій ситуації, а саме в умовах війни. Для оцінювання дивергентного мислення учням-гравцям пропонувалось вирішити ігрове завдання з CreaCube. Вирішення завдання за допомогою CreaCube передбачає маніпуляції з кубиками та їх складання. Для того, щоб виконати завдання гри, гравець повинен дослідити невідомі кубики та створити автономний транспортний засіб, який може рухатися від початкової точки до кінцевого пункту призначення, використовуючи модульну робототехніку [5]. Таким чином, автори даного дослідження могли аналізувати процес креативного вирішення проблем для того, щоб оцінити компоненти дивергентного мислення для кожного учасника. Учасники експерименту створювали різні варіанти транспортних засобів (компонент *вільності*), включаючи різні ідеї (компонент *гнучкості*) та оригінальні ідеї (компонент *оригінальності*). Вільність відповідає загальній кількості різних ідей; гнучкість відповідає кількості різних категорій; а оригінальність визначається комбінаціями, які зустрічаються менш, ніж у 5% всіх учасників в одній віковій категорії.

В експерименті, який тривав протягом 2022-2023 навчального року, взяли участь 33 українські учасники, які були поділені на дві групи: українські біженці у Франції (17 чол.) та учасники з Києва (16 чол.). Учасники з України на момент проведення експерименту переживали стресову ситуацію через щоденні воєнні події в Києві (ракетні обстріли, обмеження електроенергії та опалення, повітряні сирени, обмежений зв'язок з партнерами і т.п.). Обом групам було запропоновано ігрову вправу з модульною робототехнікою CreaCube.

Для учасників з Києва під час експерименту ми вживали всіх необхідних заходів для забезпечення їх безпеки. Під час сирен повітряної тривоги вони спускалися в укриття. Після того, як небезпека проходила, – повертались до ігрової діяльності.

Після завершення експериментів ми проаналізували активність учасників на основі відео за допомогою спеціально розробленого програмного забезпечення, в якому конфігурації фігур задані заздалегідь (рис. 2).

Попередні результати експерименту показали, що гнучкість та оригінальність як компоненти дивергентного мислення в учасників з Києва в експерименті значно вищі, ніж в учасників-біженців, які проживають у Франції. Учасники з Києва, перебуваючи майже рік у стресових ситуаціях (умовах війни), виробили більше оригінальних ідей (компонент

оригінальності) та різних ідей (компонент гнучкості), що можна пояснити щоденною діяльністю з вирішення проблем в умовах воєнних обмежень.

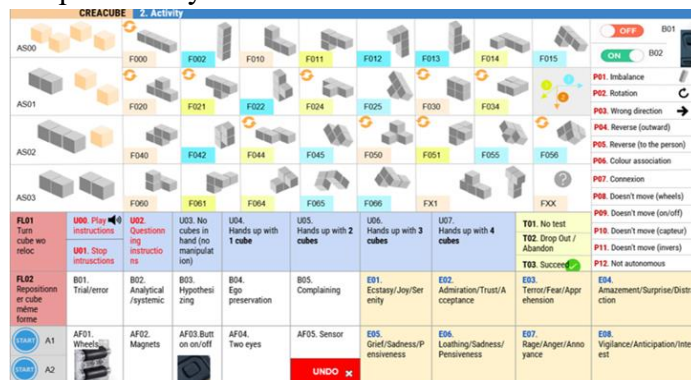


Рис. 2.

Ігрові ситуації в умовах війни дозволили київським учасникам відволіктися від поточної ситуації та проявити оригінальність мислення краще, ніж учасникам, які грали у Франції і не перебували в стресових ситуаціях. Це може свідчити про те, що обмеження воєнного часу залучили учасників до кращих стратегій генерування нових ідей, але це також вказує на те, що інтерес до ігрової діяльності має позитивний вплив на рівень дивергентного мислення навіть у стресових для учасників ситуаціях.

#### Список використаних джерел:

1. Acar, S. et al. (2019) 'Latency as a predictor of originality in divergent thinking', *Thinking Skills and Creativity*, 33, p. 100574. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100574>.
2. Guilford, J. (1967) 'Creativity: Yesterday, today and tomorrow', *The Journal of Creative Behavior*, 1, pp. 3-14.
3. Leroy, A., Romero, M. and Cassone, L. (2021) 'Interactivity and materiality matter in creativity: educational robotics for the assessment of divergent thinking', *Interactive Learning Environments*, pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1875005>.
4. Romero, M. and Barma, S. (2022) 'Analysing an Interactive Problem-Solving Task Through the Lens of Double Stimulation', *Canadian Journal of Learning and Technology*, 48(1). Available at: <https://doi.org/10.21432/cjlt28170>.
5. Romero, M., DeBlois, L. and Pavel, A. (2018) 'Créacube, comparaison de la résolution créative de problèmes, chez des enfants et des adultes, par le biais d'une tâche de robotique modulaire', *MathémaTICE* [Preprint], (61). Available at: <http://revue.sesamath.net/spip.php?article1104>.
6. Runco, M.A. (2011) 'Divergent Thinking', in Mark A. Runco and S.R. Pritzker (eds) *Encyclopedia of Creativity (Second Edition)*. San Diego: Academic Press, pp. 400-403. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375038-9.00077-7>.
7. Runco, M.A. (2014) "'Big C, Little c" Creativity as a False Dichotomy: Reality is not Categorical', *Creativity Research Journal*, 26(1), pp. 131-132. Available at: <https://doi.org/10.1080/10400419.2014.873676>.
8. Runco, M.A. (2022) 'Positive Creativity and the Intentions, Discretion, Problem Finding, and Divergent Thinking That Support It Can Be Encouraged in the Classroom', *Education Sciences*, 12(5), p. 340. Available at: <https://doi.org/10.3390/educsci12050340>.
9. Runco, M.A. and Acar, S. (2012) 'Divergent thinking as an indicator of creative potential', *Creativity Research Journal*, 24(1), pp. 66-75.
10. Runco, M.A. et al. (2016) 'Which test of divergent thinking is best?', *Creativity: Theories-Research-Applications*, 3(1), pp. 4-18.
11. These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them (2020, October 21). World Economic Forum. Retrieved from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills->

[of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them?utm\\_source=facebook&utm\\_medium=social\\_scheduler&utm\\_term=Education%20and%20Skills&utm\\_content=21%2F10%2F2020%2021%3A30&fbclid=IwAR3h\\_yMNY73A-WrEH7Fjap-WqRNCqMTaqlngJeIhHZXdyGMmO4ppJCZgAk](https://www.researchgate.net/publication/368114684_of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them?utm_source=facebook&utm_medium=social_scheduler&utm_term=Education%20and%20Skills&utm_content=21%2F10%2F2020%2021%3A30&fbclid=IwAR3h_yMNY73A-WrEH7Fjap-WqRNCqMTaqlngJeIhHZXdyGMmO4ppJCZgAk)

## EXPERIENCE IN EVALUATING CREATIVE PROBLEM-SOLVING SKILLS USING MODULAR ROBOTICS

**Abstract.** Over the past decade, there has been an active debate on how the key skills required to fulfil one's potential in the professional field and to live a full life in the modern digital society are changing. In particular, since 2015, analysts at the World Economic Forum have been ranking complex problem-solving skills and creativity among the top 10 important skills and competencies. These skills are also included in the forecasts until 2025. This study shows some of the results gained in the process of studying creative problem-solving skills using modular robotics. The study was conducted as part of the ANR CreaMaker project (ANR-18-CE38-0001) at the University of the Côte d'Azur (Nice, France) and the IDEX JEDI Excellence Initiative (IdEx-Action6-2023).

**Key words:** complex problem-solving skills; creativity; modular robotics