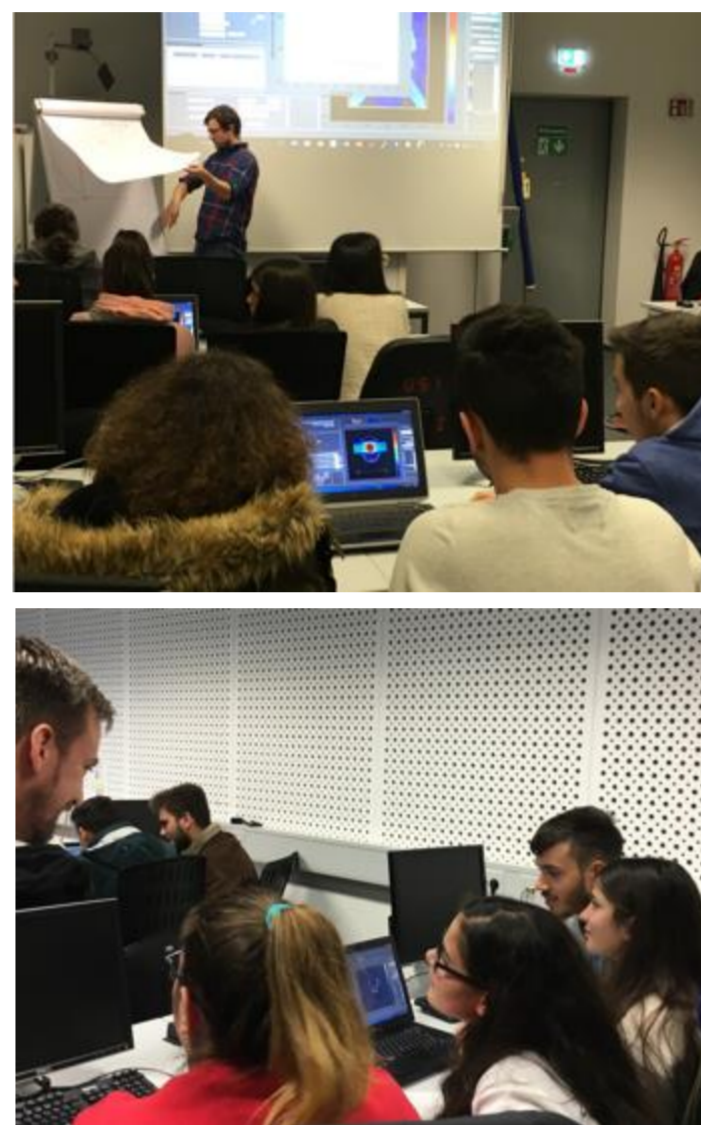


Particle Therapy Masterclass – an accelerator-driven application for health

ACCELERATORS AND PARTICLE THERAPY

Tokom prošlog vijeka akceleratori čestica imali su bitnu ulogu u unapređivanju naučnih saznanja i poboljšanju životnog standarda. Danas se sve više koriste, ne samo u istraživačkim laboratorijama, već i u bolnicama i u industriji. Konkretno, potencijal hadronske terapije i dijagnostičkih tehnika znatno se povećao tokom posljednjih decenija, imajući sve važniju ulogu u prepoznavanju i tretmanu teško izlječivih karcinoma konvencionalnim metodama. Uz konvencionalnu radioterapiju fotonima, postaje dostupno kvalitativno drugačije i efikasnije liječenje karcinoma protonima i jonima.



MASTERCLASS CONCEPT

S ciljem da se istaknu prednosti fundamentalnih istraživanja za medicinsku primjenu i liječenje karcinoma, razvijen je novi Masterclass o hadronskoj terapiji. Predloženo je obogaćivanje programa International Physics Masterclasses¹ (IMC), obrazovnog i vodećeg projekta International Particle Physics Outreach Group² (IPPOG).

Program uključuje mlade ljude nudeći im priliku da na jedan dan postanu naučnici i steknu praktično iskustvo u radu sa stvarnim podacima. Na kraju dana pridružuju se zajedničkoj video konferenciji kako bi raspravljali o svojim rezultatima kao što to čine međunarodne naučne kolaboracije.



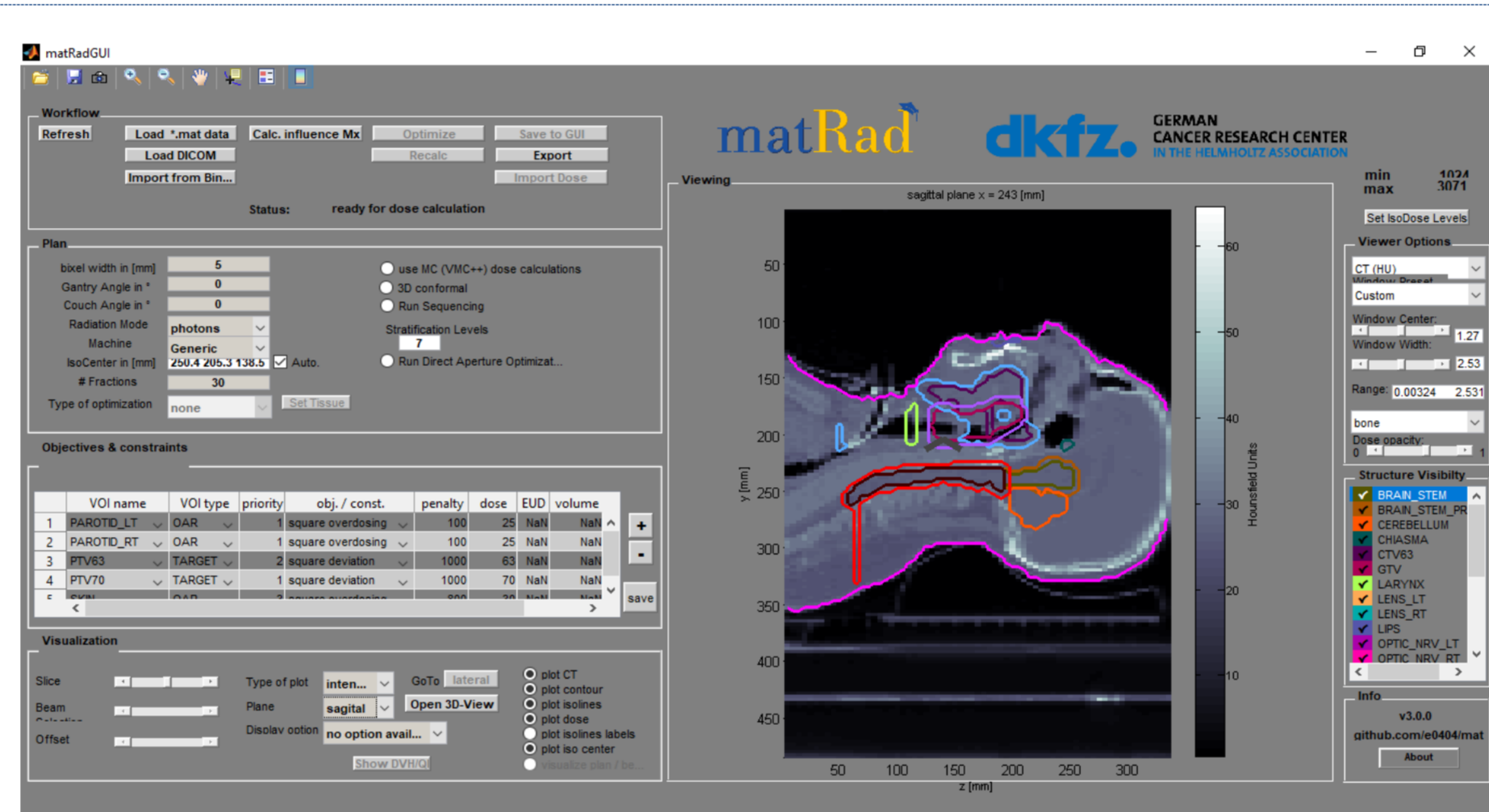
HANDS ON: TREATMENT PLANNING

Nedavno razvijeni Masteclass za hadronsku terapiju je namijenjen srednjoškolicima koji su na jedan dan pozvani na univerzitet ili istraživačku laboratoriju kako bi zavirili u svijet nauke.

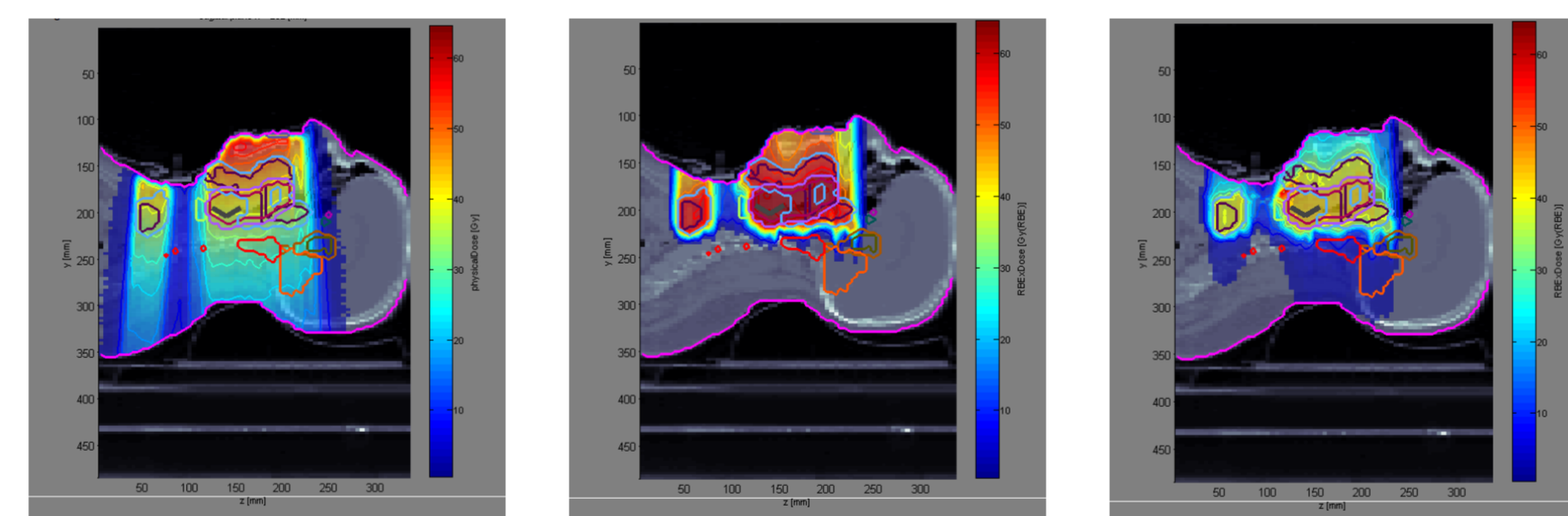
Nakon uvodnih predavanja o ulozi fizike u medicinskim primjenama, praktične vježbe na računarima im omogućavaju da koriste stvarne tehnike zračenja za liječenje tumora pomoću rendgenskih zraka, protona ili jona ugljika.

Sudionici koriste ovu računarski zahtjevnju tehniku za planiranje tretmana, pomoću softvera „otvorenog koda“ matRad³, koji je razvijen u DKFZ Heidelberg.

Sav materijal je dostupan na PTMC web stranici⁵, te se može koristiti u bilo koje akademske svrhe. Može se koristiti na više načina, u školama, programima za nastavnike, obuci, laboratorijama, danima otvorenih vrata ...



Demo⁴ of the matRad software kit for Treatment Planning .

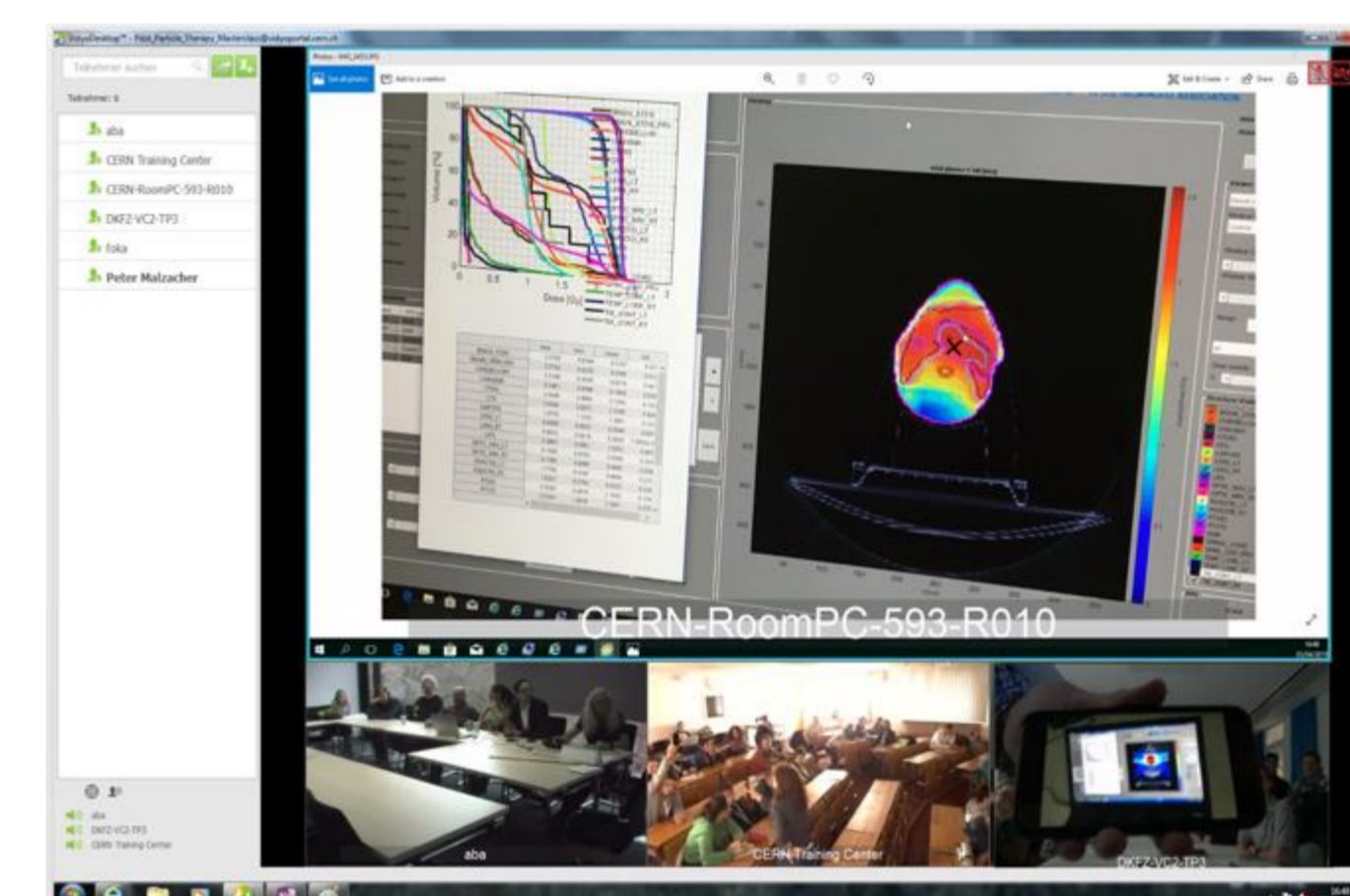


Treatment Planning for head using photons, protons and carbon ions.

PILOT PARTICLE THERAPY IMC

Testni IMC održan je u aprilu 2019. godine na kojem su učestvovali GSI-FAIR, DKFZ Heidelberg i CERN, imajući isti dnevni red:

- Predavanja: akceleratori, medicinske aplikacije
- Posjete: eksperimenti, HIT terapija
- Praktični dio: planiranje tretmana (matRad)
- Videokonferencija: rezultati, pitanja i odgovori.



Videoconference with the 3 participating groups.

OUTLOOK

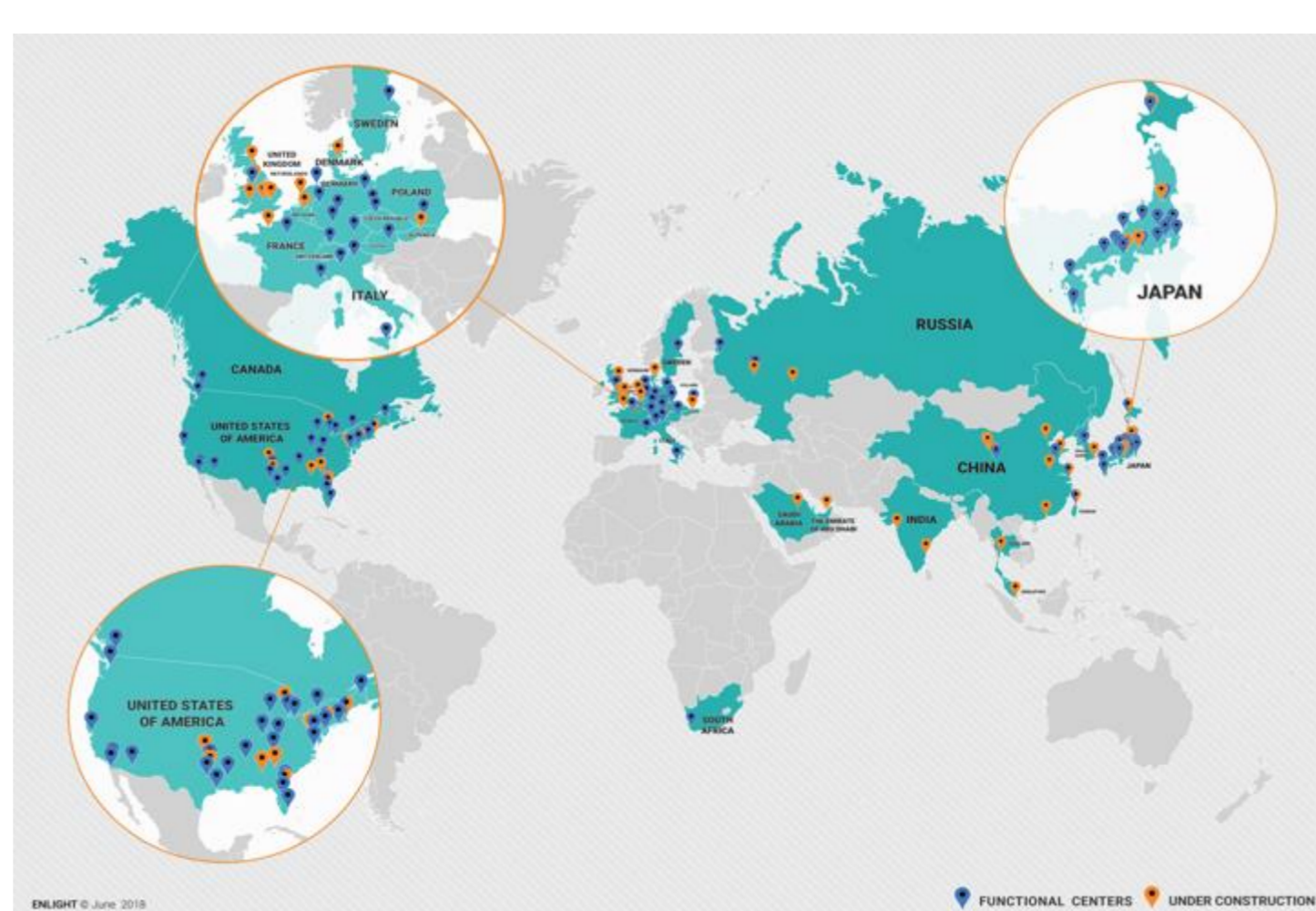
U IMC projektu učestvovalo je oko 15.000 učenika širom svijeta sa oko 225 instituta iz 55 zemalja u 2019. godini.

Masterclass za hadronsku terapiju odobrio je upravni odbor International Physics Masterclassa te je integriran u IMC raspored za 2020. godinu.

Cilj je predstaviti učenicima širom svijeta metode i alate korištene u istraživačkim i medicinskim primjenama te ih tako motivisati i uključiti u naučne projekte.

Istraživanja su pokazala da se učenicima nakon ovakvih cjelodnevni aktivnosti povećava motivacija, te da oni:

- razvijaju poštovanje i interes za fundamentalnu nauku i njene primjene,
- motiviraju se za nastavak naučnih studija i doprinose daljnjem razvoju nauke,
- doprinose jačanju svijesti svog okruženja, poput porodice, prijatelja ...
- Očekivanja su da će oni postati ambasadori u društvu koji podržavaju nauku i njene primjene poput novih metoda radioterapije.



World map (left) showing in green countries participating in IMC and (right) cancer therapy centers existing in green, under construction in orange .

SEE REGION POTENTIAL

Montenegro Ministry of Science

SEEIIST
South East European International Institute for Sustainable Technologies

SEEIIST, uz podršku EU, trenutno priprema prijedlog rješenja za izgradnju međunarodnog instituta u području jugoistočne Europe:

“A Facility for Tumour Therapy and Biomedical Research with Protons and Heavy Ions”

Edukativni projekti, poput Masterclass-a za za hadronsku terapiju, imaju za cilj podizanje svijesti javnosti, a posebno mladih studenata.

Cilj IMC-a je motivisanje i priprema budućih naučnika u regiji jugoistočne Europe u skladu sa ciljevima i potrebama SEEIIST-a .

Positive reception by a number of organisations and institutions:

- GSI**
1. <http://physicsmasterclasses.org>
 2. <http://ippog.org>
 3. <http://matrad.org>
 4. <https://videos.cern.ch/record/2690592>
 5. <https://indico.cern.ch/event/840212/>
- EMMI**



Particle Therapy Masterclass Contributors:
 matRad: M. Bangert, N. Wahl, H.P. Wieser
 Lectures and ENLIGHT Animations: M. Dosanjh, A. Rassat (KT@CERN)
 Tutors, Assistants: N. Charitonidis, A. Gerbershagen, E. Dimovasilis, E. Benedetto, P. Georgieva, P. Malzacher, C. Graeff, K. Platzer, M. Ellerbrock, N. Homolka, A. Ben, A. Bennan
 PTMC web pages: Amila Avdić, Amra Ibrahimović, Mirsad Tunja