

– RIKEN iTHES – Tohoku AIMR – Tokyo IIS Joint Symposium –

# New Horizon of Mathematical Sciences

Tetsuo Hatsuda

Director

iTHES (interdisciplinary Theoretical Science) Research Group

April 28 (Thur.) 2016

# Purpose of this Symposium

これまで理化学研究所では、理論物理、理論生物、理論化学、計算科学などの研究室を横断的に繋いだ、iTHES (interdisciplinary Theoretical Science) Research Groupが分野連携研究を行ってきました。このような連携の重要な礎が純粋数学と応用数学であることから、**2016年4月1日より、iTHESに”数理科学連携研究チーム”が新たに発足しました。**今回のシンポジウムでは、数学・数理科学が開く新しいサイエンスの地平について、様々な分野の研究者が、基調講演/招待講演/パネル討論を行います。

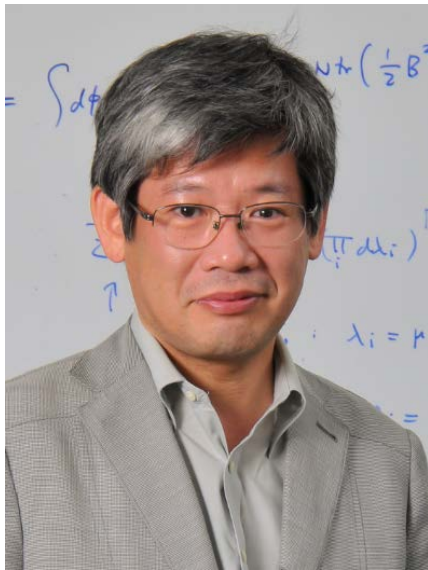
This is a symposium to celebrate the **establishment of the Mathematical Sciences Team in interdisciplinary Theoretical Science (iTHES) Research Group at RIKEN.**

At this symposium, researchers from various branches of mathematical sciences are invited, including pure mathematics, applied mathematics, theoretical physics and theoretical biology. We will also have a keynote lecture and panel discussions to exchange ideas about the future role of mathematics to intertwine different fields and disciplines.

# Purpose of this Symposium

これまで理化学研究所では、理論物理、理論生物、理論化学、計算科学などの研究室を横断的に繋いだ、iTHES (interdisciplinary Theoretical Science) Research Groupが分野連携研究を行ってきました。このような連携の重要な礎が純粋数学と応用数学であることから、**2016年4月1日より、iTHESに”数理科学連携研究チーム”が新たに発足しました。**今回のシンポジウムでは、数学・数理科学が開く新しいサイエンスの地平について、様々な分野の研究者が、基調講演/招待講演/パネル討論を行います。

This symposium is organized by



Tetsuo Hatsuda  
初田哲男  
(RIKEN iTHES)



Kazuyuki Aihara  
合原一幸  
(IIS, Tokyo)

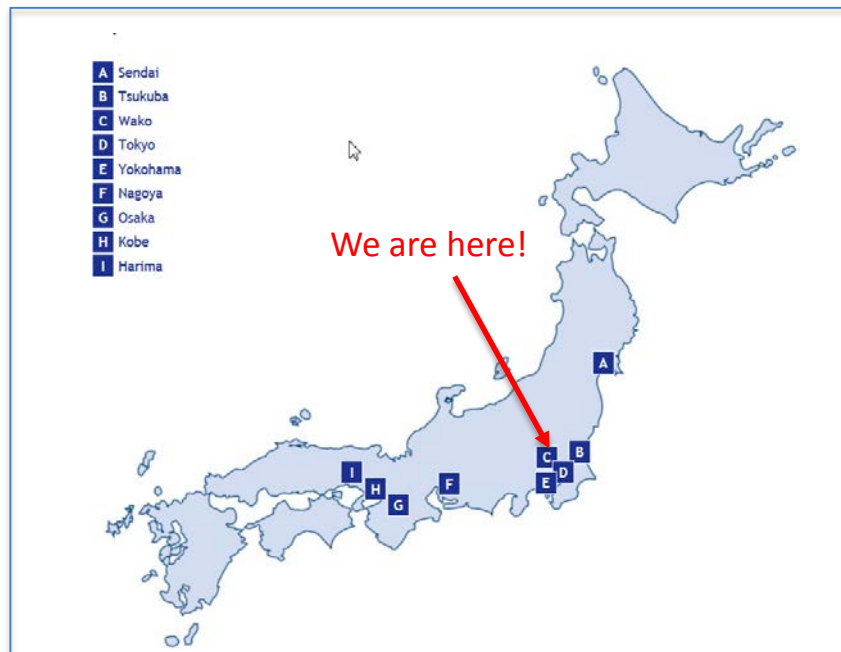


Kotani Motoko  
小谷元子  
(AIMR, Tohoku)

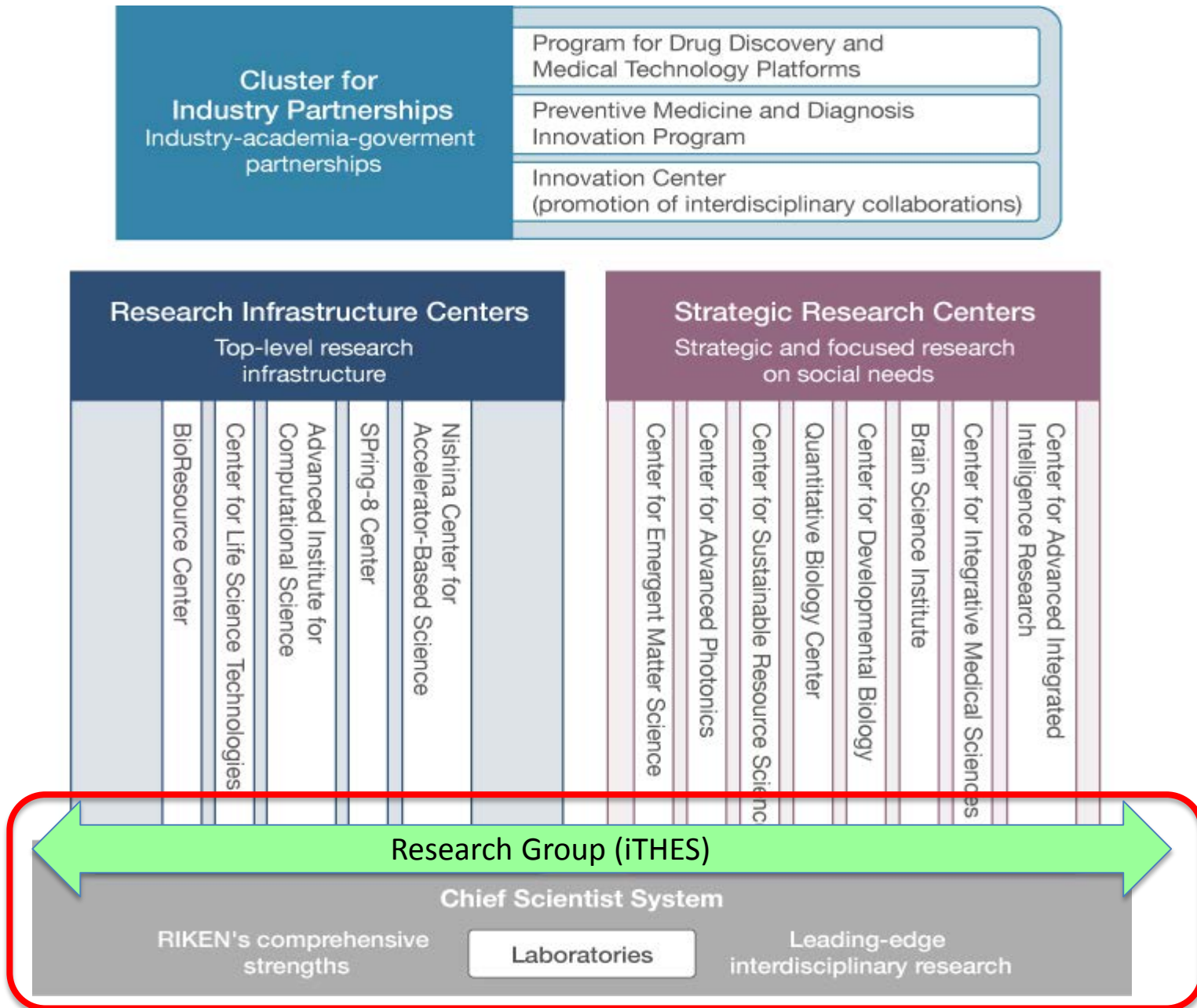


Shigefumi Mori  
森重文  
(IAS, Kyoto)

- **RIKEN was established in 1917**  
~2000 scientists; 9 domestic campuses; 4 overseas branches
- **RIKEN covers Physics, Chemistry, Engineering, and Life/Medical Sciences**  
low barriers among different disciplines
- **RIKEN has big facilities**  
K (10PFlops super computer), SPring-8 (Synchrotron radiation facility), RIBF (Radioactive ion beam facility) etc
- **RIKEN encourages young talents**  
SPDR (Special Posdoc Researcher), JRA and IPA (Students)



# Structure of RIKEN



# 理研の研究組織

産業連携本部  
産業界との連携  
理研の成果を社会に還元

創薬・医療技術基盤プログラム

予防医療・診断技術開発プログラム

イノベーション推進センター

## 基盤センター

最先端研究基盤施設の整備・開発

バイオリソースセンター

ライフサイエンス技術基盤  
研究センター

計算科学研究機構

放射光科学総合研究センター

仁科加速器研究センター

## 戦略センター

社会の必要に応じた集中的・戦略的研究

創発物性科学研究センター

光量子工学研究領域

環境資源科学研究センター

生命システム研究センター

多細胞システム形成研究センター

脳科学総合研究センター

統合生命医科学研究センター

研究推進グループ (iTHESなど)

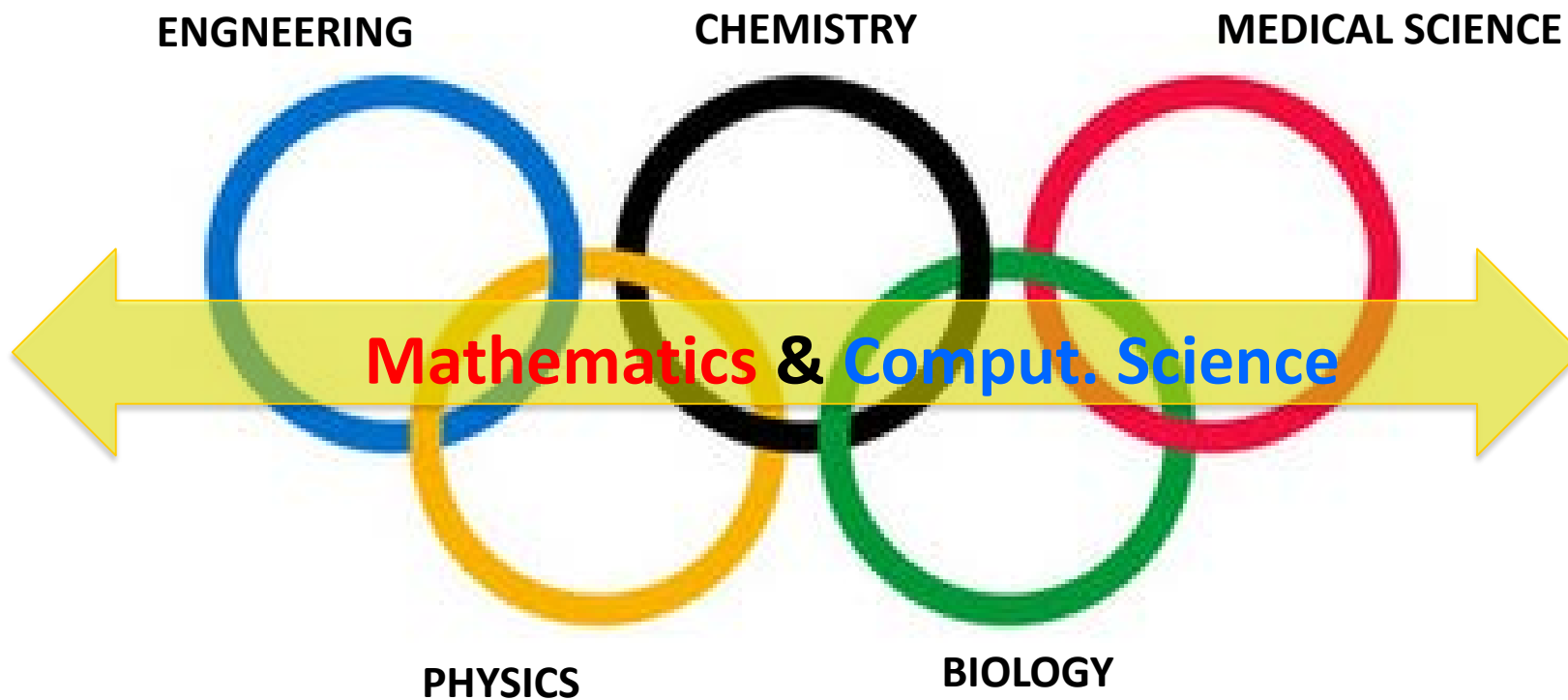
主任研究員制度

理研の総合力の維持・発展

研究室群

先端的・学際的研究

# Concept of RIKEN iTHES



# iTHES Labs. (Physics, Chemistry, Biology, Computational Science)

Ithes-phys



T. Hatsuda



E. Hiyama

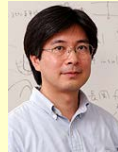
Ithes-cond



F. Nori



S. Yunoki



A. Furusaki

Ithes-bio



A. Mochizuki



Y. Sugita

Ithes-cs



S. Nagataki



T. Nakajima



T. Miyoshi

Ithes-math



**NEW !!**

## iTHES Young Researchers (recruited internationally)



**N. Iizuka**

String theory  
& Cond. Matter  
→ **Osaka**



**S. Wanajyo**

Nuclear  
astrophysics  
→ **Sophia U.**



**P. Ghosh**

Dissipative dynamics  
& photosynthesis  
→ **Kolkata**



**K. Bliokh**

Quantum optics  
& Mathematical phys  
→ **CEMS**



**R. Johannsson**

Condense matter  
& Comp. physics  
→ **Rakuten**



**X.Y. Lu**

Quantum information  
& Material design  
→ **Huazhong**



**K. Uriu**

Theoretical biology  
& collective cellular  
Behaviors → **Kanazawa**



**K. Meda**

Applied mathematics  
& Metabolic network  
→ **Kansei gakuin**



**Y. Kamiya**

Condensed matter  
& Compt. Physics  
→ **RIKEN SPDR**



**W. Nishima**

Molecular dynamics  
& bioinformatics



**N. Yamanaka**

Particle theory  
& Comp. science



**M. Taki**

Mathematical phys.  
& meta-materials



**I. Yu**

Molecular dynamics  
& system biology



**T. Kanazawa**

Nuclear theory  
& Neuroscience



**Beom Hyun Kim**

Material science  
& Compt. physics



**K. Kyutoku**

Astrophysics  
& Compt. physics



**A. Tanaka**

String theory  
& Mathematical phys.



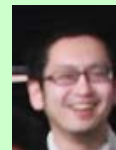
**Y. Yokokura**

Black hole  
& Information theory



**Y. Sakai**

Computational biology  
& particle physics



**M. Hongo**

Nuclear physics  
& Statistical mechanics



**K. Uchinomiya**

Mathematical biology  
& statistical mechanics

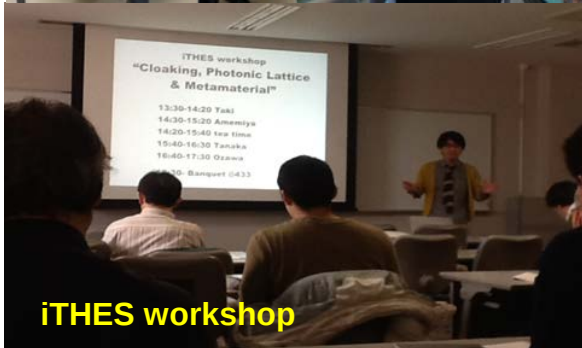
**+ iTHES Associates**  
~ 50 scientists

# iTHES: Cultivating seeds of Interdisciplinary collaborations

- iTHES Colloquium
- iTHES Workshop
- iTHES Academic-industrial Lecture
- iTHES Weekly NewsLetter
- iTHES Coffee meeting (every Friday)



iTHES colloquium



iTHES workshop



iTHES coffee meeting

## iTHES Colloquium



13th (Nov.10,2015)  
"Complex systems"  
K. Aihara (Tokyo)



15th (March 17, 2016)  
"Transmission dynamics"  
H. Nishiura (Tokyo)



12th (Sep.15,2015)  
"Weather prediction"  
T. Miyoshi (AICS)



14th (Jan.7, 2016)  
"Sparse modeling"  
M. Okada (Osaka)



16th (April.19,2016)  
"Microswimmers"  
K. Ishimoto (RIMS)



11th (July.6,2015)  
"Information processing"  
T. Sagawa (Tokyo)



10th (April.8,2015)  
"Active Cell Surface"  
M. Rao (NCBS)



9th (Jan.8,2015)  
"Cell Mechanics"  
M. Sano (Tokyo)



8th (Sep. 16, 2014)  
"Enhanced Sampling techniques"  
Y. Okamoto (Nagoya)



7th (June 8, 2014)  
"How life explored 3-dimensions"  
R. Sinclair (OIST)



6th (April 8, 2014)  
"HBT: stars to nuclei and electrons"  
G. Baym (Illinois)



5th (Jan.31, 2014)  
"Community ecology"  
K. Tokita (Nagoya)



4th (Dec.4, 2013)  
"Quantum universe"  
H. Murayama (IPMU)



3rd (Nov.5, 2013)  
"Astrobiology"  
S. Maruyama (TIT)



2nd (July 9, 2013)  
"Quantum measurement"  
M. Morikawa (Ocha-dai)



1st Colloquium (May 21, 2013)  
"Quantum teleportation"  
A. Furusawa (Tokyo)

# iTHES若手研究者による分野横断型数理研究

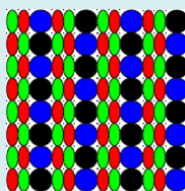
## 岡田崇 (iTHES 連携研究者)

- ・素粒子論→理論生物学
- 代謝ネットワークの縮約理論
- 論文投稿中



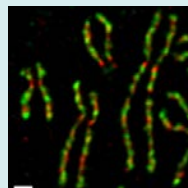
## 小川軌明 (iTHES 連携研究者)

- ・ブラックホール→理論生物学
- 網膜細胞のパターン形成
- 論文執筆中



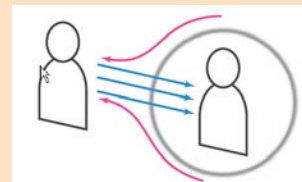
## 境祐二 (iTHES 研究員)

- ・原子核理論→数理生物学
- 染色体凝縮・分離の理論
- 論文執筆中



## 瀧雅人 (iTHES 研究員)

- ・数理物理学→物質工学
- 光学迷彩(透明マント)の理論
- 論文掲載済



計算科学

工学

素粒子

宇宙科学

生物学

iTHES

原子・分子

原子核

物質科学

nature

21 September 2015

## How to solve the world's biggest problems

Interdisciplinarity has become all the rage as scientists tackle climate change and other intractable issues. But there is still strong resistance to crossing borders.

Heidi Ledford

In some other countries, the experiment has just begun. (中略) In Japan, theoretical physicist Tetsuo Hatsuda left the University of Tokyo in part because he felt that the boundaries between disciplines were too heavily enforced there.

In 2013, he joined the RIKEN research institute in Wako, Japan, and launched an interdisciplinary team of theoretical physicists, chemists and biologists to work out techniques that will accelerate all three fields. He hopes that the effort will stimulate more interdisciplinary work in the country. "Japan is a little behind other countries," he says. "Theoretical science is a good starting point because it is easy for us to interact."



Illustration by Dean Trippa

## 菊池大麓 Dairoku Kikuchi (1855-1917)

東京数学物理学会(1884年設立)の初代会長  
日本数学会、日本物理学会の源流



# Mathematics in RIKEN after 99 years !

ENGINEERING

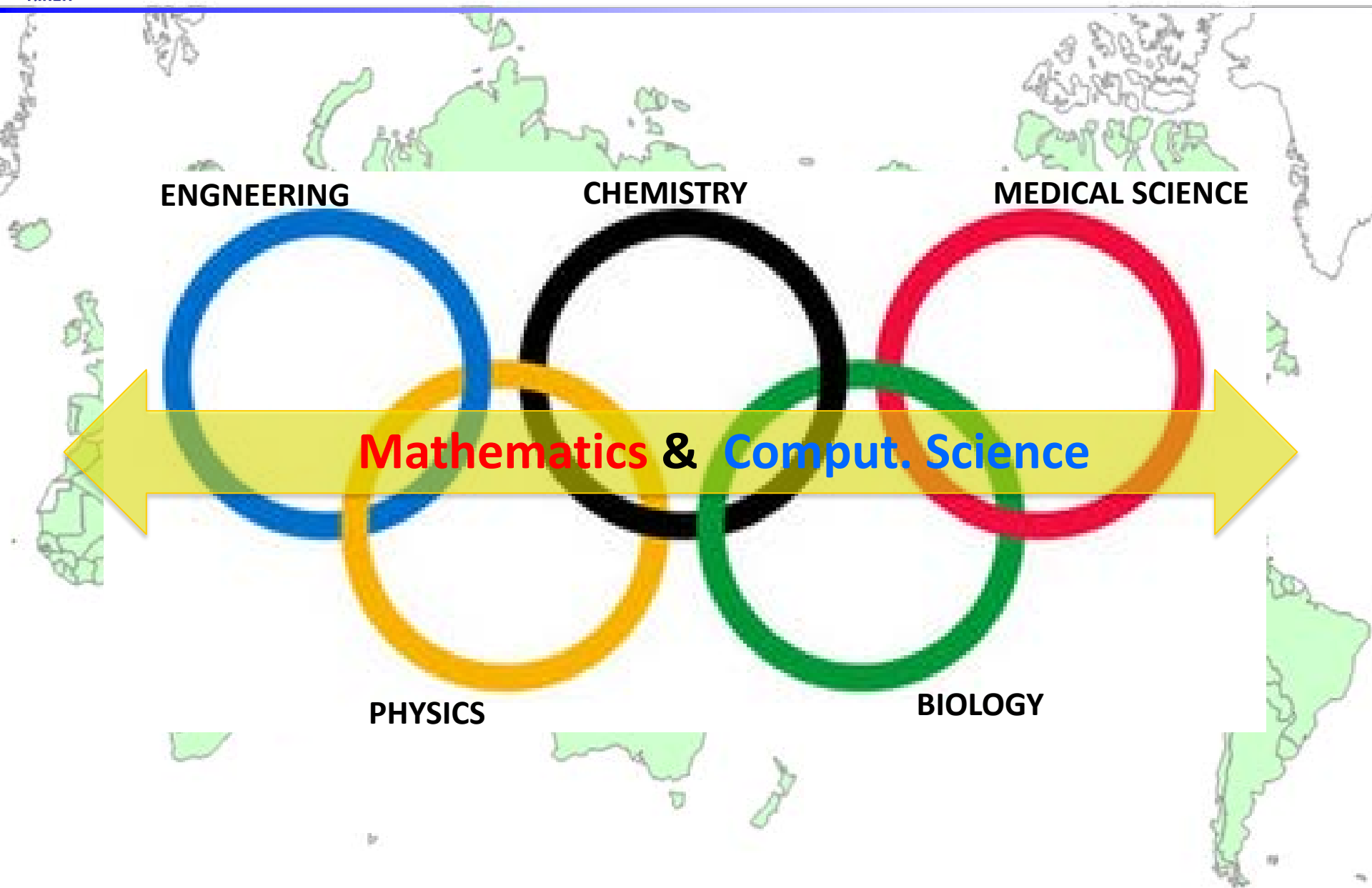
CHEMISTRY

MEDICAL SCIENCE

**Mathematics & Comput. Science**

PHYSICS

BIOLOGY



ENJOY !!