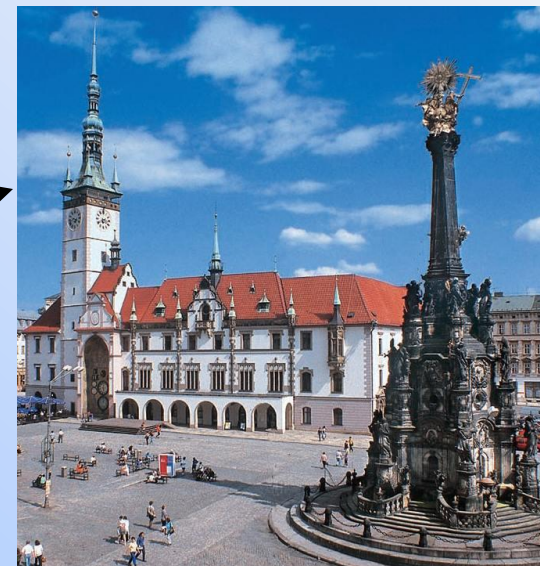


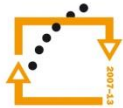
Is it difficult to motivate our students to study physics?

Renata Holubová

Palacky University Olomouc, CZ



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Physics lessons in 2006

45 minutes lesson

- 14 min – talking with students
- 20 min – presentation of a new material
- 4.5 min – students' work
- 3.75 min – work in pairs or groups
- missing – recap of the topic

The usage of modern tools and technologies - in more than 40 % of teaching classes no medium was used.

Verbal expression - the average number of teacher's words was 2976, while student's – 616 .



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

The research in 2012-2013

Teaching Physics provided by different teachers in different schools

10 different elementary schools, also ADHD learners
(Attention Deficit Hyperactivity Disorder)

Different cities



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Teacher's activity – goal setting (active verbs – define, prove..)

In 40% was formulated immediately after the start of the lesson

**Explanation of new material – by the teacher, mostly correct,
discussion only in 20% of schools**

Experimental aids were used only in two lessons

The traditional way of teaching and passive learners



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

How to engage gen Y learners - strategies

Methods:

- **problem based learning,**
- **project based learning,**
- **team work,**
- **inquiry based learning,**
- **interdisciplinary approach,**
- **experiments – from very simple and low cost experiments to computer based experiments and remote laboratories.**



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Outcomes 1:

- **Motivation by the own activity of learners – construtivist approach**
- **The technology has the potential to modernize teaching**

New equipment in schools

Children are happy when they can be at their computers, but the teacher, because of "packed curriculum", cannot afford it too often.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Outcomes 2 :

The use of concept mapping

Concept maps in teaching:

- a) Comprehensive conceptual map - is created by the teacher, includes the basic concepts and relationships between them
- b) Teaching tool - a graphical interpretation of the curriculum, it is possible to use only part of the map relating to the appropriate section of the curriculum
- c) Learning aid - students create their own maps

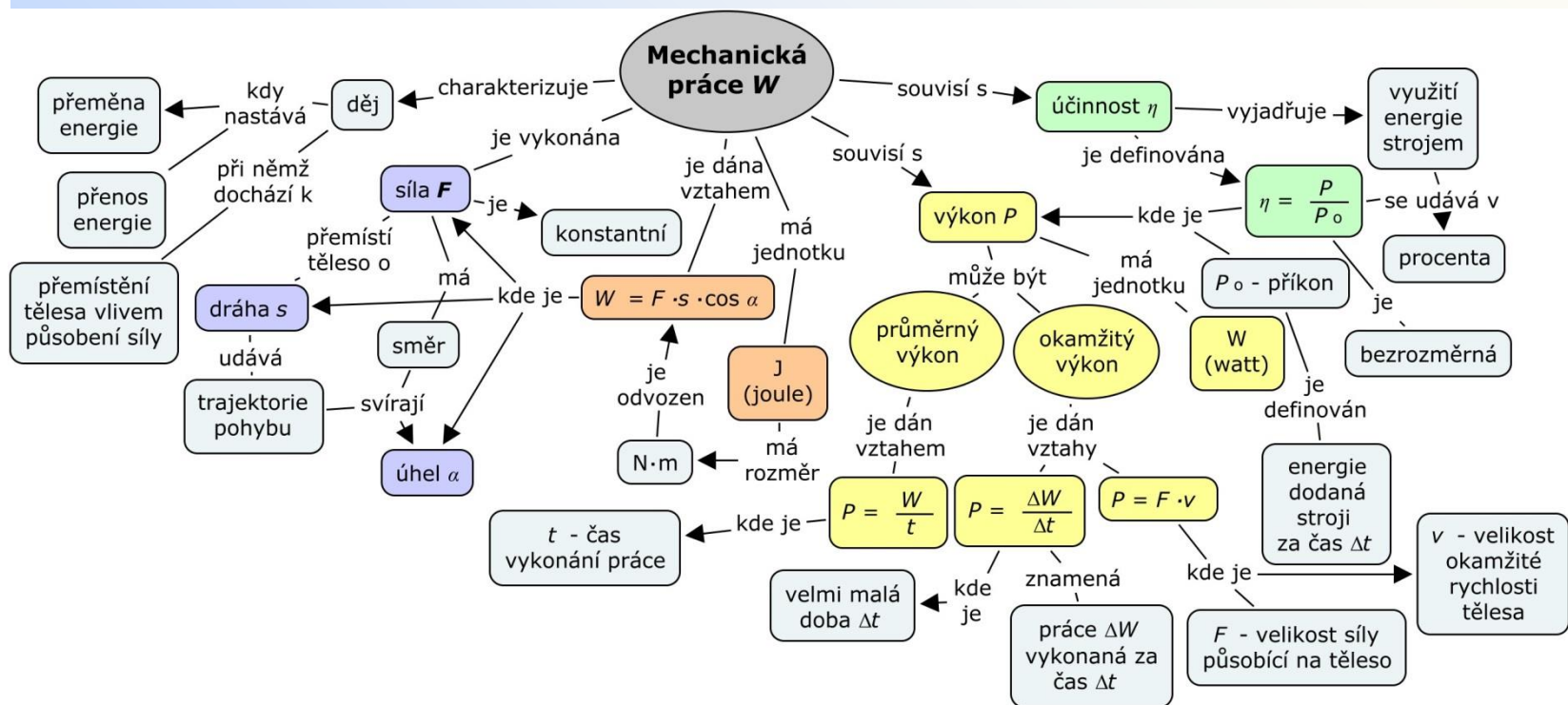


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Upgrading existing modules

Crime scene investigation

Physics in the kitchen

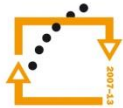
Rheology

Nanotechnology

Project based learning and interdisciplinary relations



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



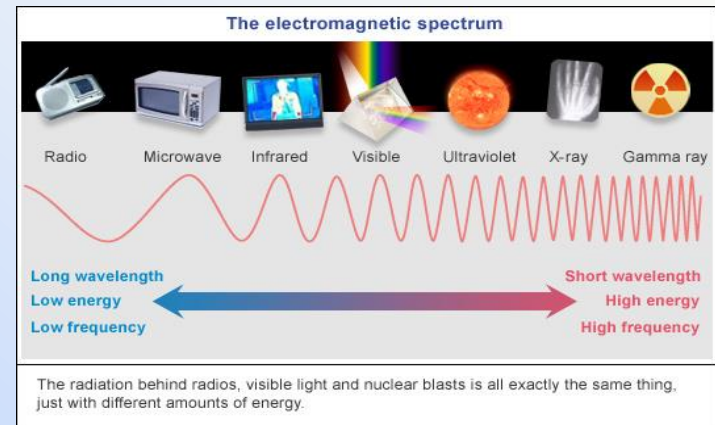
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Thermography

Basic relations, which are used in thermography and which are part of the school curriculum:

- Planck's law
- Stefan-Boltzman law
- Thermogram

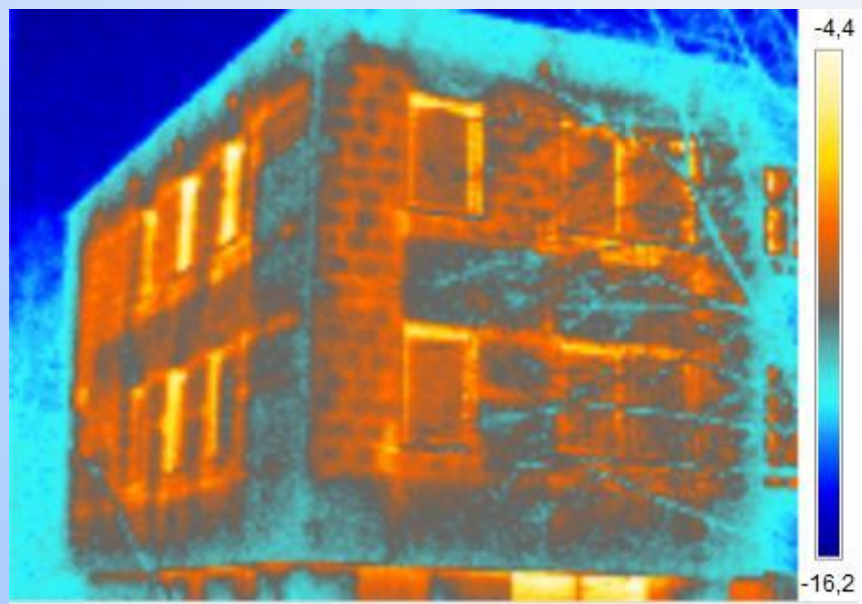


$$W_{\lambda b} = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5 \left(e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1 \right)} \cdot 10^{-6} \text{ [W} \cdot \text{m}^{-3}]$$

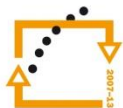
$$W_b = \varepsilon \sigma T^4 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

The use of thermography in practice:

Construction – loss of heat on the surface of building structures, insulation, structural defects

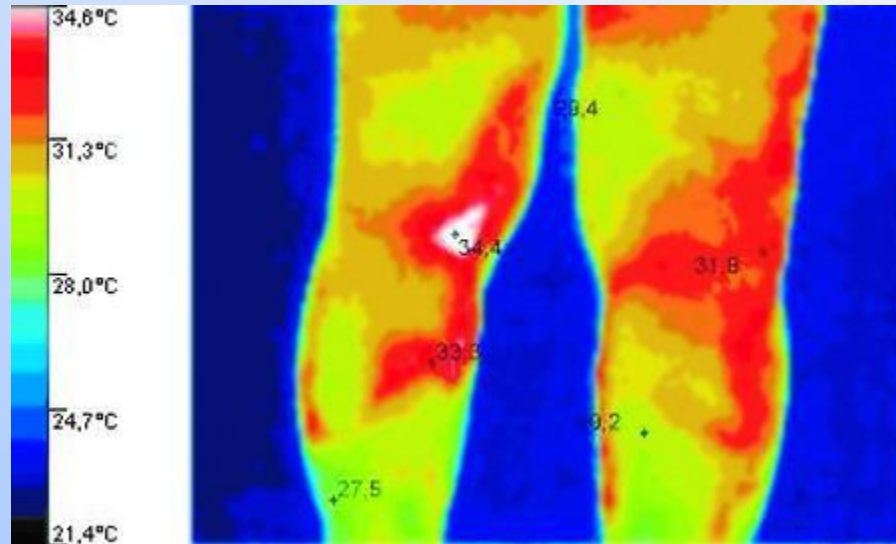


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Healthcare - in plastic surgery: control of graft healing, diagnosis of various inflammations, or poor circulation. Using a camera with higher sensitivity we can also diagnose malignant tumors, deposits of infections.



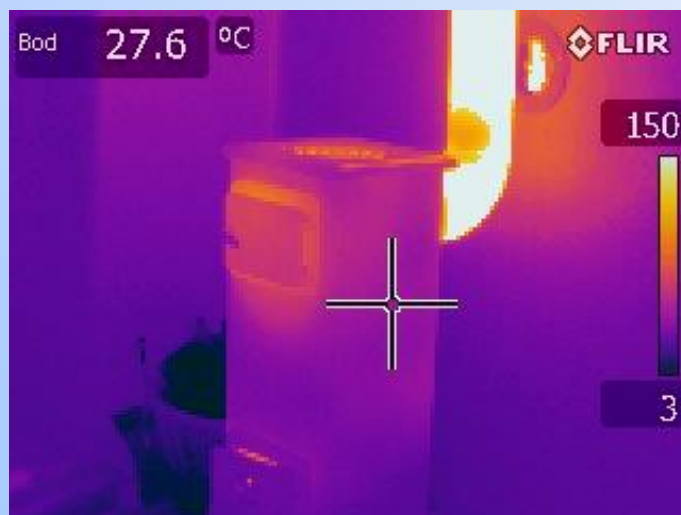
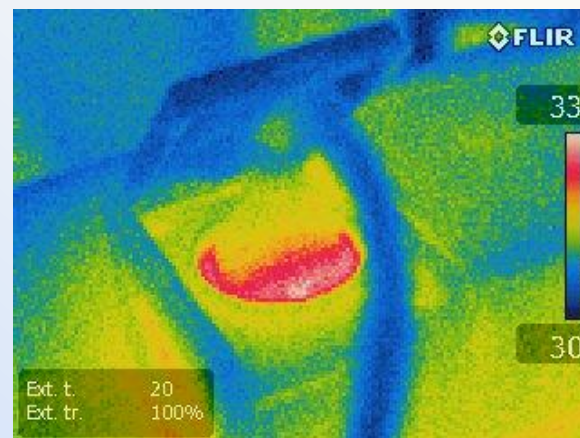
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Industry, electrical engineering - inspection of electrical circuits



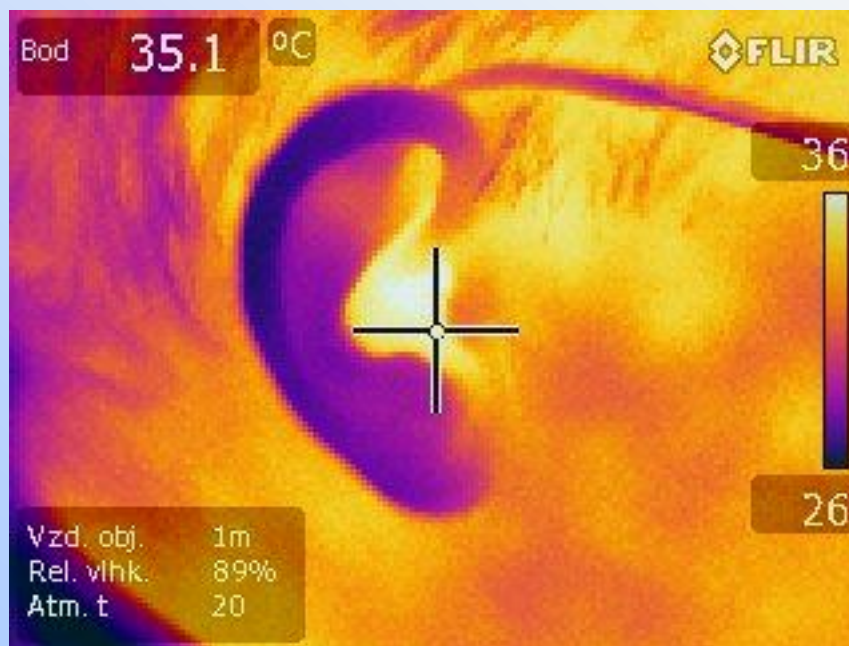
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



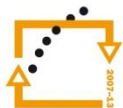
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Criminology - identification of individuals using the thermo gram of the earlobes, search of people in a smoky room



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Culinary physics

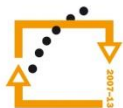
Related topics :

Transport of heat, thermal conductivity - heating with gas cookers, induction hobs.

Ice cubes melting in liquids of different density (linked to environmental issues - global warming, melting glaciers).

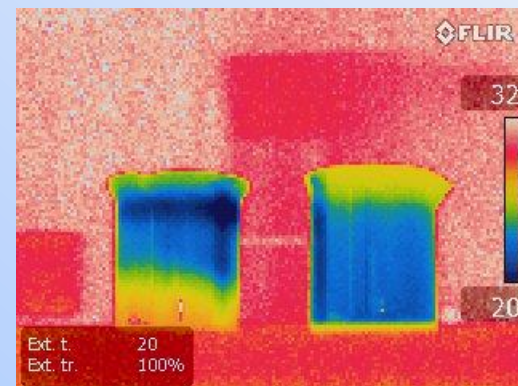
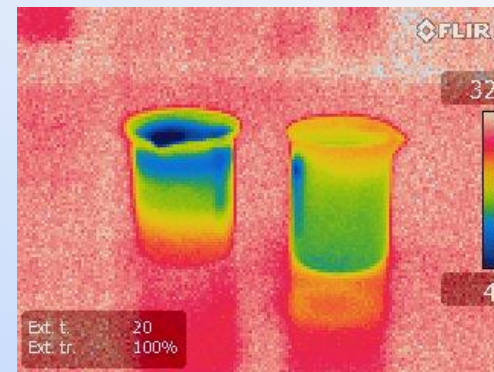
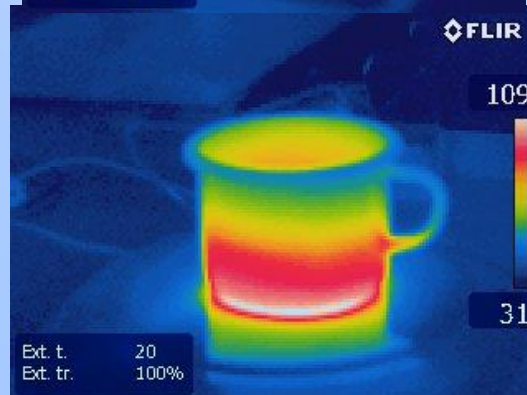
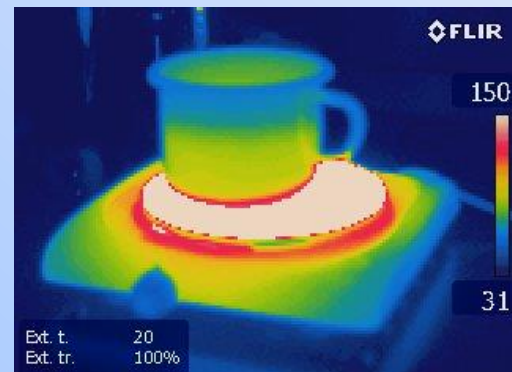


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Environmental issues - thermal imager can detect errors in solar panels.

Damaged cells can cause abnormal heating - and therefore they can cause a fire. In addition, damaged cells can cause substantial loss of performance of the whole system (the whole module strings).



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

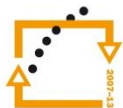
Experiments – own activity of learners



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Thank you for your attention!



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Renata Holubova
Palacky University, Faculty of Science,
Dept. of Experimental Physics, Olomouc,
Czech Republic
renata.holubova@upol.cz