

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo

Nicola Pizzolato

Docente ITET Pio La Torre, Palermo

Co-Investigator Progetto ESTABLISH



In collaborazione col Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università degli Studi di Palermo

Introduzione

Recommendation 2001/166/EC of the European Parliament and of the Council of 12 February 2001 on European cooperation with regard to the **qualitative assessment of school education** [Official Journal L 60 of 01.03.2001]

The Recommendation 2001/166/EC encourages all those involved in the school system (teachers, pupils, parents and specialists) to take part in the processes of self-assessment and external assessment.

Introduzione

Recommendation 2001/166/EC

One of the most important features of the European education system is its **diversity**.

As a result, it is not possible to devise standard assessment methods that could be applied to all Member States. Any qualitative assessment at European level must take into consideration the socio-cultural, historical and political factors specific to each Member State.

Introduzione

Recommendation 2001/166/EC

The Recommendation highlights the fact that **exchange of information** constitutes the bulk of the Community added value.

Information exchange should be focused in particular on:

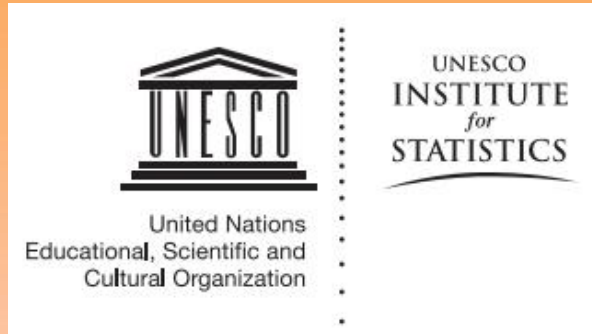
1. **methodological developments;**
2. **examples of good practice**, especially through the use of new technologies, by organising conferences, seminars and data collection, and by developing tools and publishing results.

Introduzione



“Valutare costituisce la premessa per conoscere lo stato di salute del sistema e per poter intervenire a colmare bisogni e deficit.”

Introduzione



International Standard Classification of Education
ISCED 2011

“ISCED is the framework used to compare statistics on the education systems of countries worldwide. It is also an important tool used to produce accurate data that reflect today’s education priorities and policies.”

Introduzione

Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on **key competences** for lifelong learning [Official Journal L 394 of 30.12.2006].

Cosa sono le competenze chiave?

“Key competences for lifelong learning are a combination of **knowledge, skills and attitudes appropriate to the context**. They are particularly necessary for *personal fulfilment and development, social inclusion, active citizenship and employment*.”

Introduzione

Recommendation 2006/962/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on **key competences** for lifelong learning [Official Journal L 394 of 30.12.2006].

Recommendation 2006/962/EC	Italia (DM 139/2007)
1. Comunicazione nella madrelingua	1. Imparare ad imparare
2. Comunicazione nelle lingue straniere	2. progettare
3. Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia	3. Comunicare
4. Competenza digitale	4. Collaborare e partecipare
5. Imparare ad imparare	5. Agire in modo autonomo
6. Competenze sociali e civiche	6. Risolvere problemi
7. Spirito di iniziativa e imprenditorialità	7. Individuare collegamenti e relazioni
8. Consapevolezza ed espressione culturale	8. Acquisire ed interpretare l'informazione

OCSE-PISA 2012

PISA 2012 è la quinta edizione di PISA (Programme for International Student Assessment) un'indagine promossa dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) con l'obiettivo di misurare le **competenze** degli studenti in matematica, scienze, lettura e problem solving. Per ogni ciclo di PISA viene approfondito un ambito in particolare: PISA 2012 ha come domini principali la competenza in **matematica** e in **problem solving**.

OCSE-PISA 2012

Per **competenza matematica** si intende la capacità di un individuo di utilizzare e interpretare la matematica e di darne rappresentazione mediante formule, in una varietà di contesti. Tale competenza comprende la capacità di ragionare in modo matematico e di utilizzare concetti, procedure, dati e strumenti di carattere matematico per descrivere, spiegare e prevedere fenomeni. Aiuta gli individui a riconoscere il ruolo che la matematica gioca nel mondo, a operare valutazioni e a prendere decisioni fondate che consentano loro di essere cittadini impegnati, riflessivi e con un ruolo costruttivo.

Per **problem solving** si intende la capacità di un individuo di mettere in atto processi cognitivi per comprendere e risolvere situazioni problematiche per le quali il percorso di soluzione non è immediatamente evidente. Questa competenza comprende la volontà di confrontarsi con tali situazioni al fine di realizzare le proprie potenzialità in quanto cittadini riflessivi e con un ruolo costruttivo.

Conoscenza scientifica e problem solving

- Una conoscenza dei concetti può definirsi efficace quando lo studente acquisisce la capacità di applicare quei concetti per risolvere problemi mai incontrati prima.
 - La capacità di risolvere con successo un problema può essere acquisita soltanto attraverso un allenamento che sviluppi e rafforzi le abilità di ragionamento dello studente.
- Abilità di pensiero superiori possono essere raggiunte “forzando” gli studenti a sperimentare personalmente il mondo che li circonda e a sforzarsi per trovare soluzioni ai problemi di vita quotidiana.
 - Ciò può essere ottenuto stimolando gli studenti a porsi domande di interesse scientifico, pianificare e realizzare investigazioni scientifiche, attraverso misurazioni, analisi dati, sviluppo di modelli esplicativi, condividere i risultati, discutere tra pari e porsi ulteriori domande.

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Conoscenza scientifica e problem solving

- Abilità di pensiero superiori possono essere raggiunte “forzando” gli studenti a sperimentare personalmente il mondo che li circonda e a sforzarsi per trovare soluzioni ai problemi di vita quotidiana.
- Ciò può essere ottenuto stimolando gli studenti a porsi domande di interesse scientifico, pianificare e realizzare investigazioni scientifiche, attraverso misurazioni, analisi dati, sviluppo di modelli esplicativi, condividere i risultati, discutere tra pari e porsi ulteriori domande.

Insegnamento/Apprendimento delle Scienze attraverso strategie di indagine scientifica

“Inquiry Based Science Education”

Inquiry Based Science Education

“L'Inquiry è un processo intenzionale di diagnosi di problemi, analisi critica di situazioni, distinzione tra varie possibili alternative, pianificazione di attività di studio ed esplorazione, costruzione di congetture, ricerca di informazioni, costruzione di modelli, confronto in un contesto fra pari ed elaborazione di argomentazioni coerenti.”

Linn, Davis, & Bell (2004)

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Inquiry Based Science Education



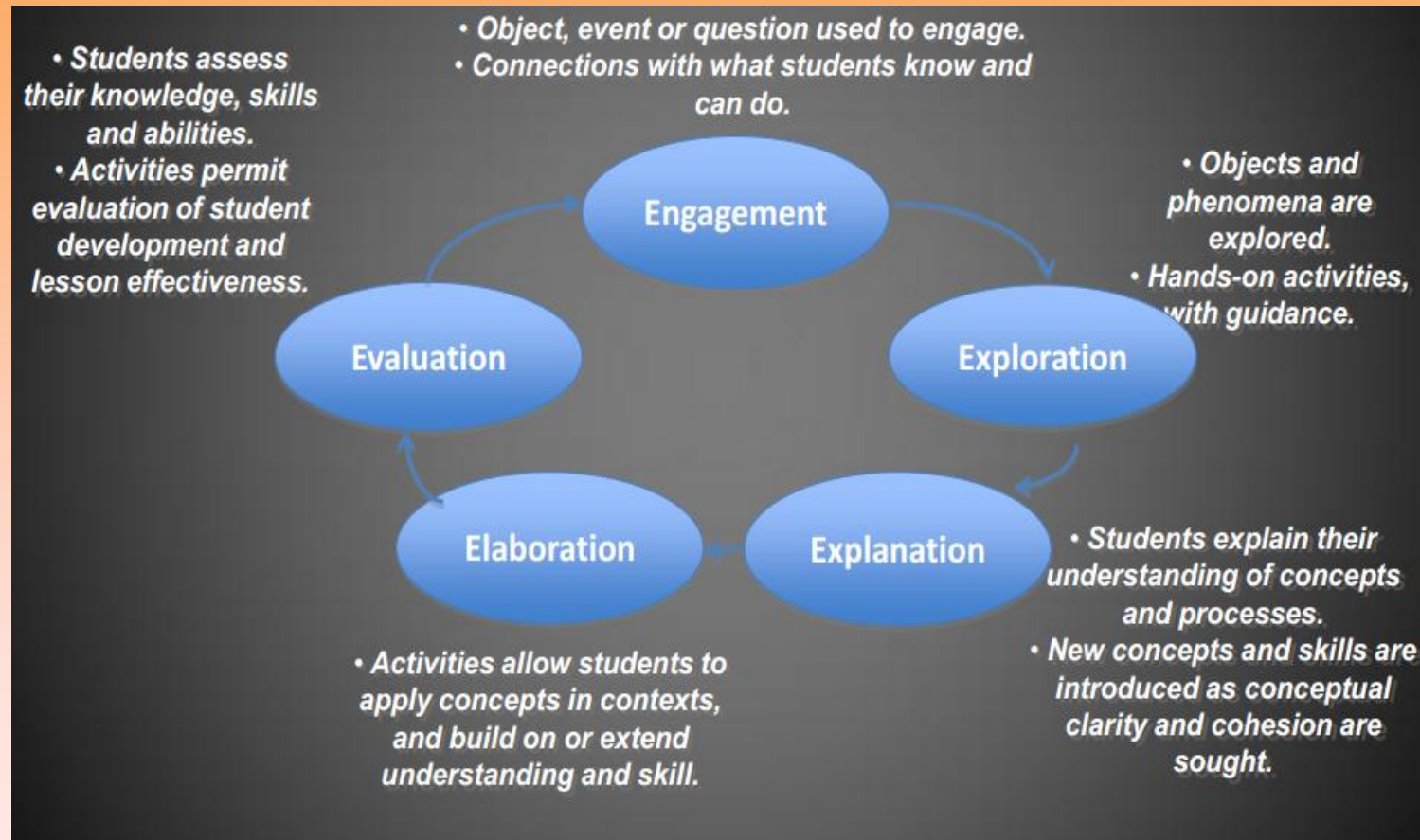
Rocard M., Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe,
European Commission Editor, 2007.

National Science Education Standards (National Research Council, 1996; 2000-2006-2011-2012)

Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

Inquiry Based Science Education

The 5-E Learning Cycle Model:



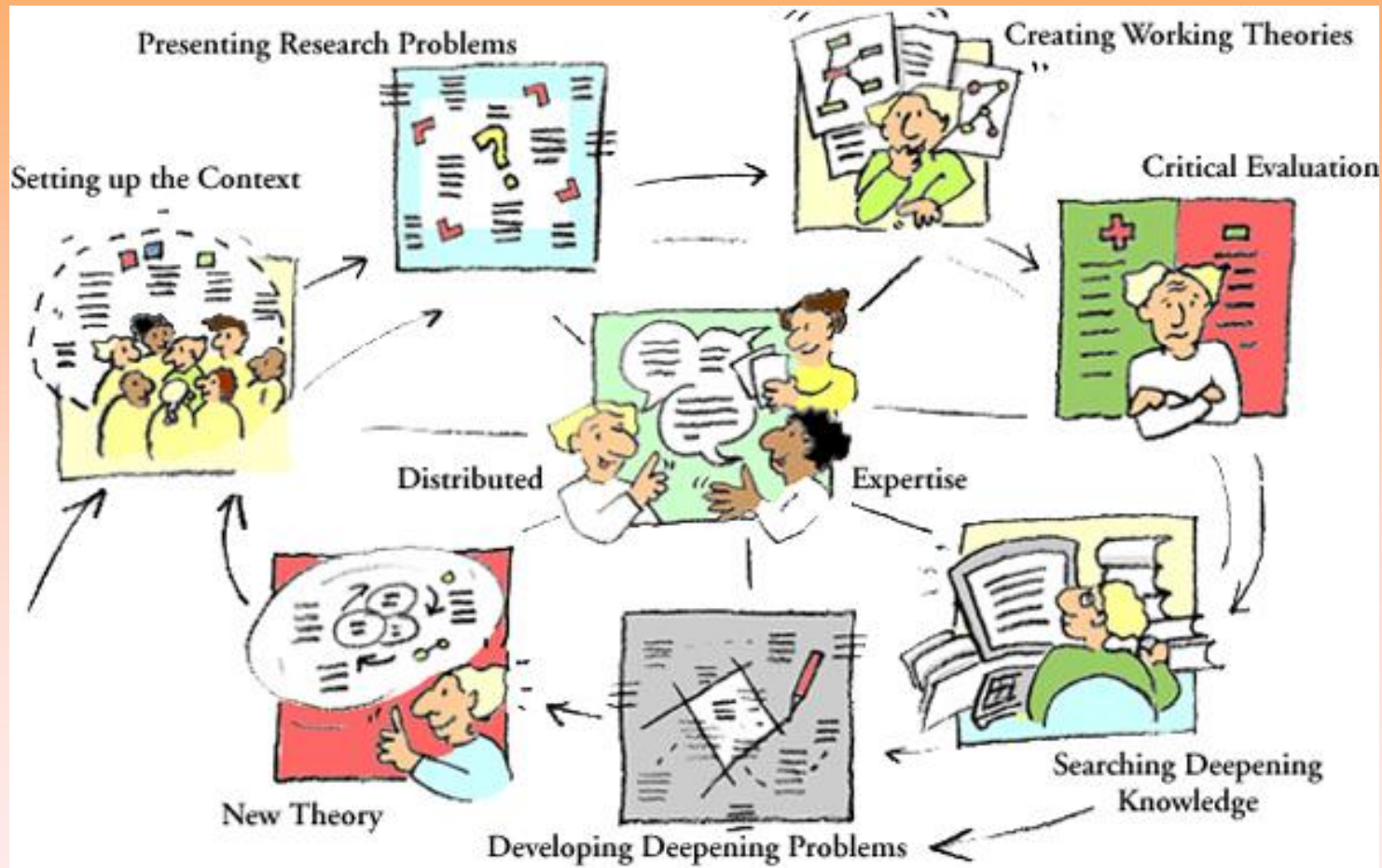
Adapted from Bybee, R.W. et al. (1993)

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/5eteachingmodels/index.html>

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Inquiry Based Science Education

Progressive Inquiry Learning (Hakkarainen, University of Helsinki)

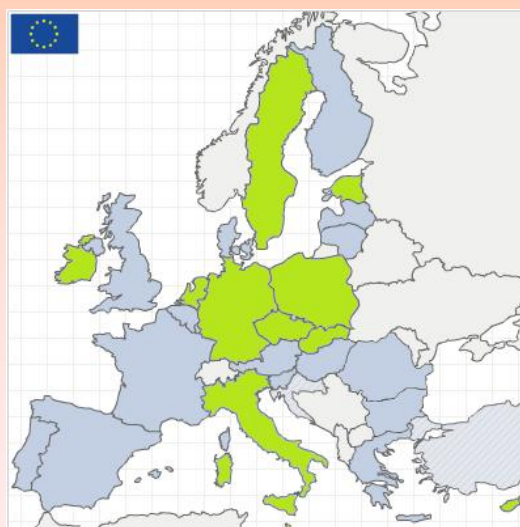
















Abilità connesse alle attività didattiche basate sull'Indagine Scientifica

Abilità elementari	Abilità di base	Abilità integrate	Abilità avanzate
Osservare	Identificare variabili	Identificare problemi da studiare	Risolvere problemi complessi del mondo reale
Raccogliere e registrare dati	Costruire tabelle di dati	Progettare e condurre indagini scientifiche	Sintetizzare spiegazioni ipotetiche complesse
Costruire conclusioni	Descrivere relazioni tra variabili	Usare tecnologie e strumenti matematici durante le indagini	Stabilire leggi empiriche sulla base delle evidenze sperimentali e della logica
Comunicare	Reccogliere e analizzare dati	Generare principi tramite procedimenti induttivi	Analizzare e valutare argomentazioni scientifiche
Classificare risultati	Analizzare le indagini condotte	Comunicare e sostenere argomentazioni scientifiche	Costruire controprove su basi logiche
Misurare	Definire operativamente le variabili		Fare previsioni tramite processi deduttivi
Fornire delle stime	Progettare indagini		Prospettare indagini su situazioni ipotetiche
Prendere decisioni 1	Sperimentare		
Spiegare	Ipotizzare		
Fare previsioni	Prendere decisioni 2		
	Sviluppare modelli		
	Controllare variabili		
Bassa	← Sofisticazione intellettuale →		Alta

Il Progetto ESTABLISH

Promuovere e sviluppare
la “Inquiry Based Science
Education” nelle Scuole
Secondarie di Primo e
Secondo Grado



Country	Institution
 IRELAND	Dublin City University
Partners	
 IRELAND	AG Education Services
 SWEDEN	Umeå University
 POLAND	Jagiellonian University
 CZECH REPUBLIC	Charles University
 MALTA	AcrossLimits
 SLOVAKIA	Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
 ESTONIA	Tartu Ülikool
 ITALY	Università degli Studi di Palermo
 SWEDEN	Malmö University
 GERMANY	Leibniz Institut für die Paedagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität
 THE NETHERLANDS	Centre for Microcomputer Applications
 GERMANY	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 CYPRUS	Frederick University


Il Progetto ESTABLISH

Contributo italiano al progetto: Sviluppo e sperimentazione di una unità didattica di apprendimento intitolata
“Progettiamo una casa a basso consumo energetico”

WP3
Designing a Low Energy Home: heating and

European Science and Technology in Action Building Links with Industry, Schools and Home

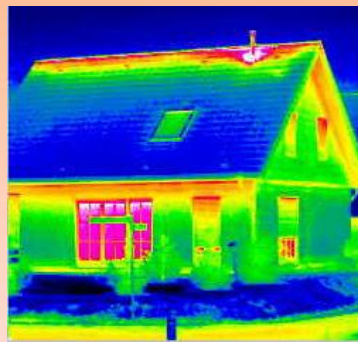
Work Package 3
PROGETTIAMO UNA CASA A BASSO CONSUMO ENERGETICO



European Science and Technology in Action:
Building Links with Industry, Schools and Home

Lead partner for deliverable: UNIPA
Version: 1.1 - TTA

The ESTABLISH project has received funding from the European Community's Seventh Programme (FP7/2007-2013) under grant agreement n° 244749
Start Date: 1st January 2010 Duration: 48 months



VIII_1 Attività di apprendimento per gli studenti

Attività 1_1: mantenere calda la "casa"

Il problema:
In inverno è necessario disporre di energia per mantenere calda la nostra casa. Usando modelli di casa ben progettati, è possibile analizzare quanta energia è necessaria per mantenere i vari modelli più caldi di 15 °C rispetto all'aria circostante.

Obiettivi di apprendimento:

- Progettare un esperimento atto a misurare il riscaldamento e il raffreddamento di diversi modelli di casa, usando procedure uguali;
- Identificare i differenti fattori che possono influenzare la dispersione termica e controllarli nella progettazione;
- Misurare quanta energia è necessaria per riscaldare ciascun modello di casa di 15 °C rispetto all'ambiente.

Materiali:

- Scatole di materiali differenti e identiche dimensioni, che rappresentano case costruite in modi differenti.
- Sensori di temperatura di superficie da applicare alle "pareti" dei modelli di casa.
- Riscaldatori (lampadine ricoperte da fogli di alluminio)

Note per l'uso:

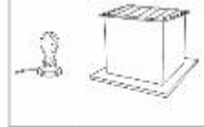


Figura 1_1a)




Figura 1_1b)

Figura 1_1a) e Figura 1_1b)

Pagina 3 di 31
ESTABLISH

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Il Progetto ESTABLISH

Sperimentazione ESTABLISH: 5 scuole secondarie di primo grado e 4 secondarie di secondo grado in Sicilia, per un totale di 216 studenti di età compresa tra 12 and 18, senza alcuna esperienza precedente nell'apprendimento attraverso metodologie Inquiry



Scuola secondaria di primo grado (ICS Guglielmo II, Monreale, Palermo)

Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Il Progetto ESTABLISH

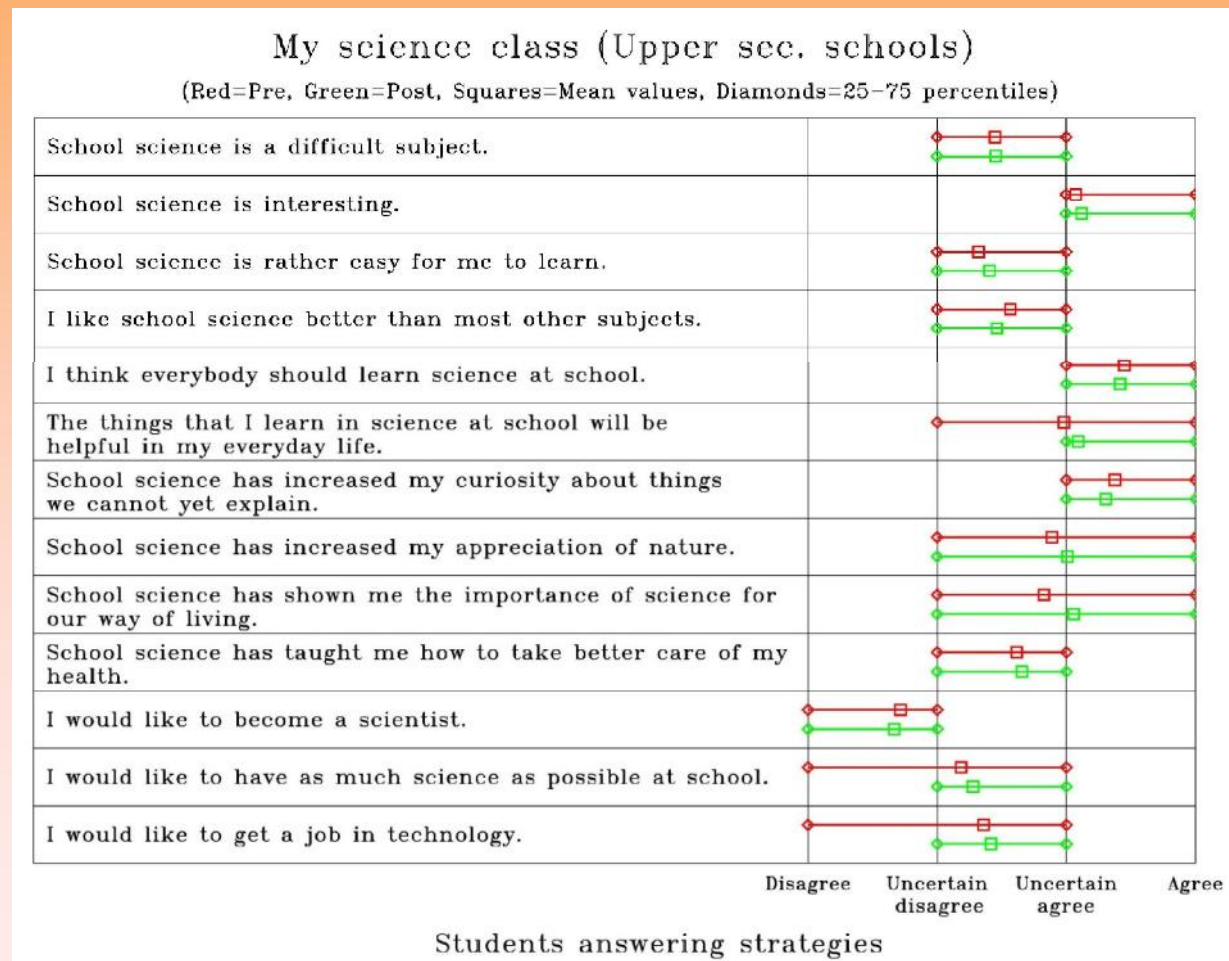
Sperimentazione ESTABLISH: 5 scuole secondarie di primo grado e 4 secondarie di secondo grado in Sicilia, per un totale di 216 studenti di età compresa tra 12 and 18, senza alcuna esperienza precedente nell'apprendimento attraverso metodologie Inquiry



Scuola secondaria di secondo grado (Liceo Scientifico B. Croce)

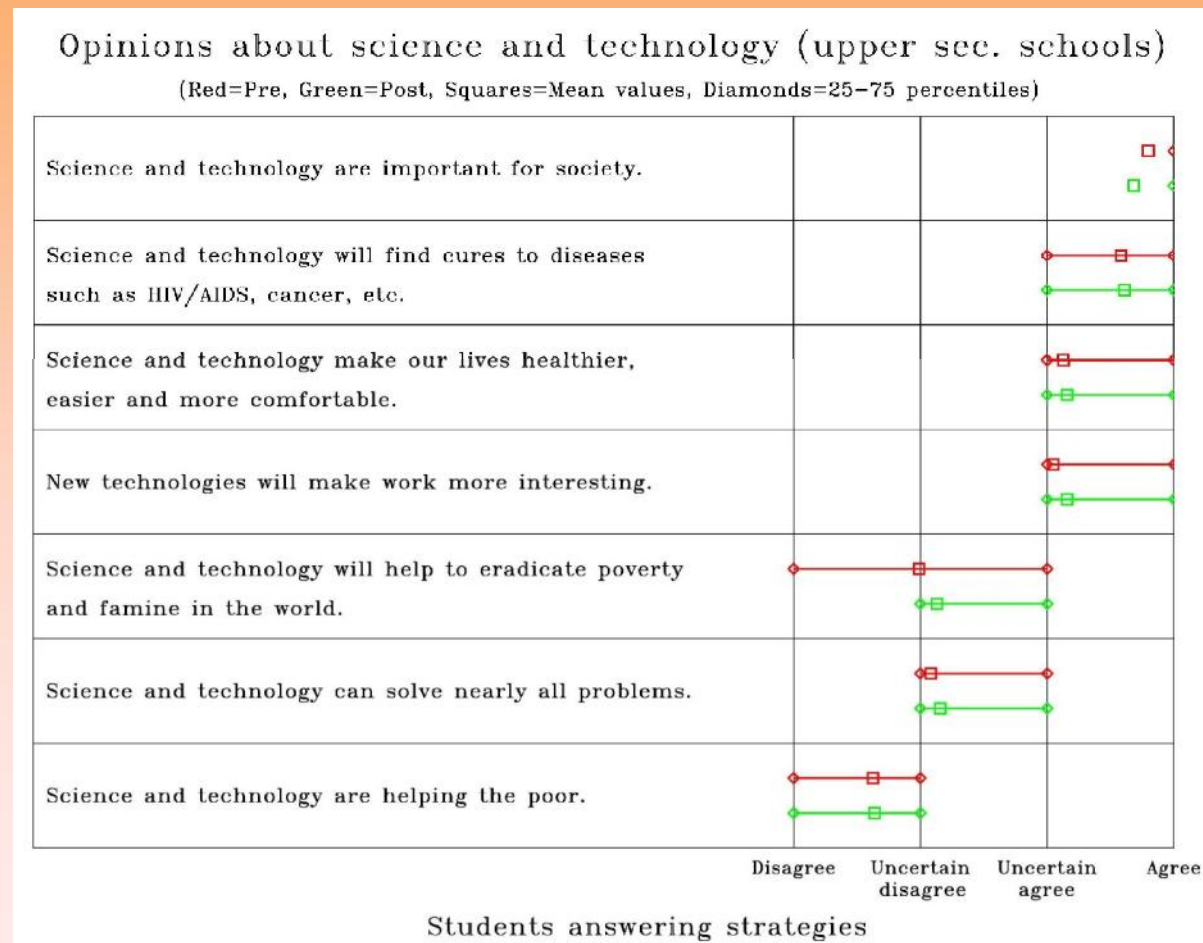
Il Progetto ESTABLISH

Risultati dalla sperimentazione ESTABLISH: My science class



Il Progetto ESTABLISH

Risultati dalla sperimentazione ESTABLISH: Science and Technology



Il Progetto ESTABLISH

Risultati dalla sperimentazione ESTABLISH: Nature of Science

NOS-related concepts	Percentage of agreement			
	LS		US	
	Before	After	Before	After
Science can be learnt only by studying textbooks, avoiding to follow own experiences	73%	64%	52%	31%
Remembering facts is very important to understand science	86%	72%	78%	67%
To understand science, the formulas are really the main thing	77%	61%	85%	62%
In science, the facts speak for themselves and cannot support multiple theories	55%	52%	48%	43%
A theory explaining experimental results cannot change	88%	73%	84%	65%

Il Progetto ESTABLISH

Risultati dalla sperimentazione ESTABLISH: Motivational aspects

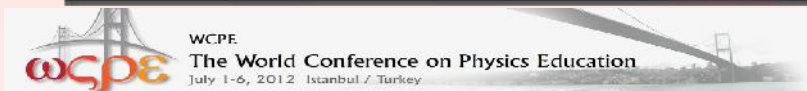
Motivation-related aspects	Percentage of agreement			
	LS		US	
	Before	After	Before	After
I enjoy learning science.	79%	84%	52%	81%
I like science that challenges me.	56%	73%	48%	77%
Understanding science gives me a sense of accomplishment.	76%	91%	65%	83%
I like to do better than the other students on science tests.	81%	75%	78%	67%
I think about how I will use the science I learn	38%	78%	41%	73%
The science I learn has practical value for me.	37%	61%	44%	73%
If I am having trouble learning science, I try to figure out why.	68%	72%	62%	79%
I am confident I will do well on the science tests.	56%	77%	48%	62%

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

MISSION TO MARS:

A research-based learning environment for engineering undergraduates



Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

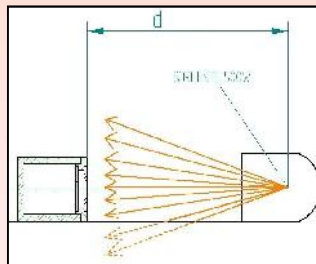
Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Descrizione dell'attività

Fase 1. Presentazione del progetto (Engagement)

Fase 2. Pianificazione (Exploration)



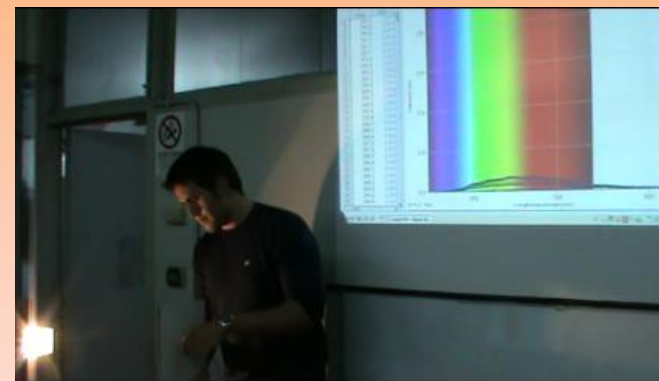
Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Descrizione dell'attività

Fase 3. Esecuzione degli esperimenti (Explanation)



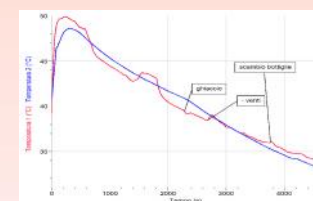
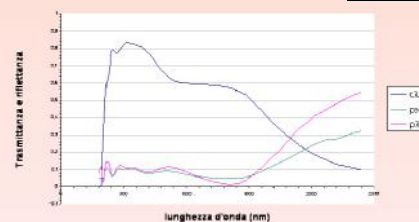
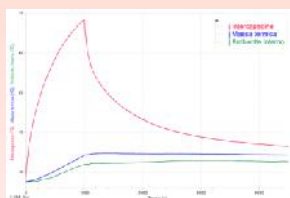
Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Descrizione dell'attività

Fase 4. Presentazione dei risultati sperimentali (Elaboration)



Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in ambito europeo, Nicola Pizzolato

Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Descrizione dell'attività

Fase 5. Discussione di gruppo (Evaluation)



Convegno Nazionale CESP Centro Studi per la Scuola Pubblica, 7 aprile 2014 – ITET Pio La Torre, Palermo

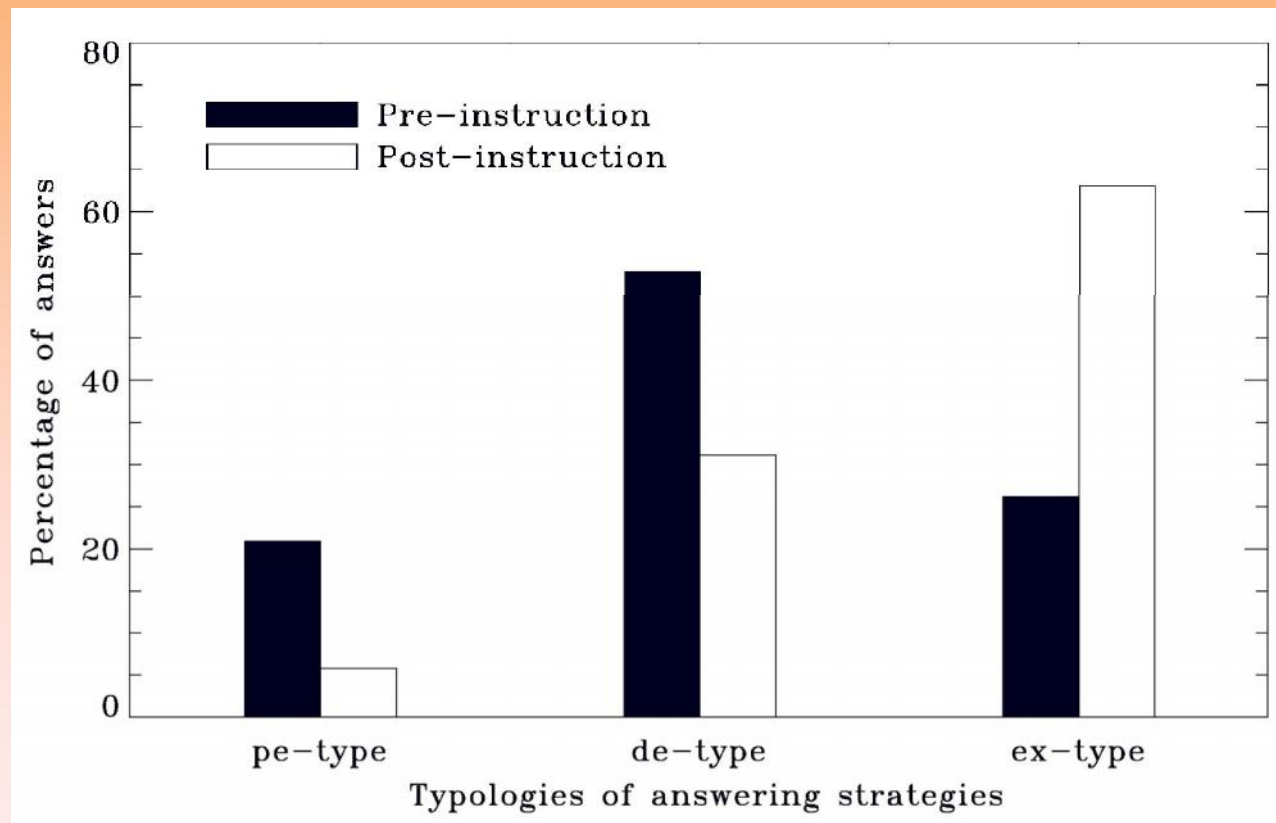
Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica attraverso la somministrazione di un **questionario a risposta aperta** su problemi di esperienza quotidiana:

Practical or Everyday (pe-type)	Descriptive (de-type)	Explicative (ex-type)
<i>The student faces practical physics problems by using only his/her commonsense experience. The answer that he/she provides contain examples from everyday life and, in some cases, physical quantities, which are mentioned but not usefully connected with in each other and do not provide a coherent explanation of the described phenomenon.</i>	<i>The student approaches the problem resolution by focusing on his/her theoretical background of knowledge, but he/she is not able to find the appropriate connection between the studied theories and the specific context in which the problem is constructed. The answer that he/she provides, always recalls the statement of a physics law or contains one or more mathematical expressions, attempting to give a reasonable description of the observed phenomenon, but without any further step towards the problem resolution.</i>	<i>The student approaches the resolution of practical problems by drawing from his/her theoretical background of knowledge, applying the studied theories to the appropriate physical context and achieving a successful explanation of the proposed problem. The answer that he/she provides may contain a textual explanation or a mathematical formulation of the problem; in both cases the problem is well addressed, the most relevant physical quantity involved in the process is identified and a reasonable explicative model is provided.</i>

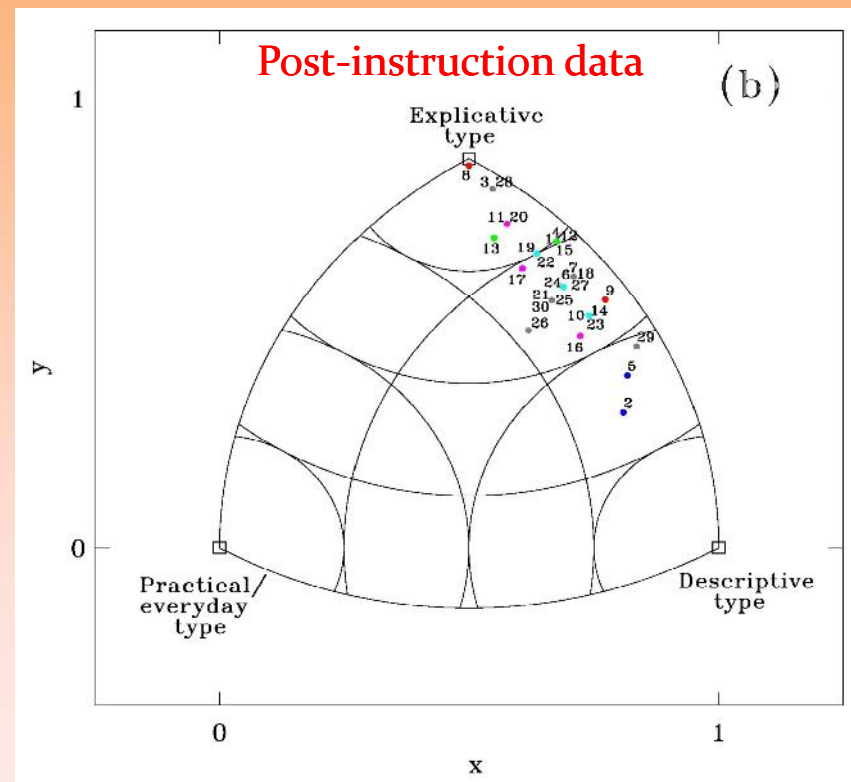
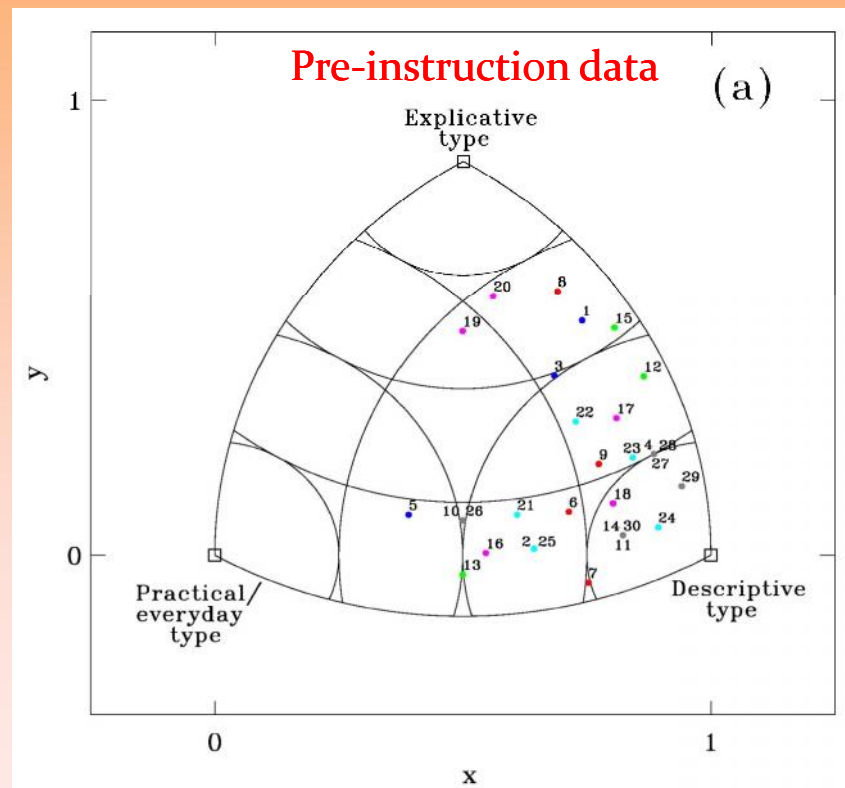
Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica attraverso la somministrazione di un **questionario a risposta aperta** su problemi di esperienza quotidiana:



Esperienza Inquiry all'Università di Palermo

Valutazione dell'efficacia dell'azione didattica attraverso la somministrazione di un **questionario a risposta aperta** su problemi di esperienza quotidiana:



RIFLESSIONI CONCLUSIVE

La valutazione dell'efficacia dell'azione didattica in Europa è maggiormente orientata verso la conoscenza dell'impatto del percorso educativo sull'alfabetizzazione dell'individuo e sulla formazione globale della persona.

L'efficacia dell'azione didattica nello sviluppo di capacità di ragionamento e problem solving può essere quantificata soltanto attraverso l'utilizzo di strumenti di indagine che permettano allo studente di esprimere liberamente le proprie potenzialità, in un contesto il più possibile definito.

La valutazione dell'efficacia dell'azione didattica non può prescindere dalla storia personale del singolo discente, dalla realtà economico-sociale che lo circonda, dagli aspetti motivazionali che lo spingono ad accrescere la conoscenza.

What is meaningful learning?

“From today’s cognitive perspective, meaningful learning is reflective, constructive, and self-regulated. People are seen not as mere recorders of factual information but as creators of their own unique knowledge structures. To know something is not just to have received information but to have interpreted it and related it to other knowledge one already has. In addition, we now recognize the importance of knowing not just how to perform, but also when to perform and how to adapt that performance to new situations. Thus, the presence or absence of discrete bits of information-which is typically the focus of traditional multiple-choice tests-is not of primary importance in the assessment of meaningful learning. Rather, what is important is how and whether students organize, structure, and use that information in context to solve complex problems.”

Dietel, R.J., Herman, J.L., Knuth, R.A. 1991. What Does Research Say About Assessment?
North Central Regional Education Laboratory, Oak Brook