



Specifika nadaných žáků

Jana Škrabánková

Katedra fyziky

Přírodovědecká fakulta

Ostravská univerzita

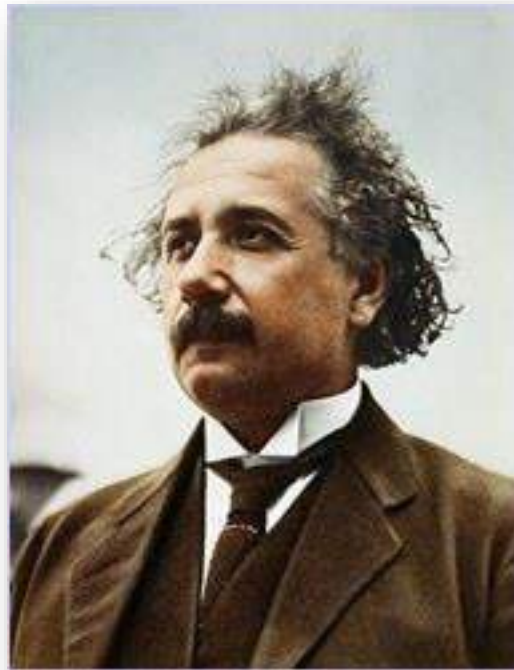






The Centre for Research on Natural Science
Education and Talent-Management

Jsme nadaní?



Být nadaná pro mě znamená

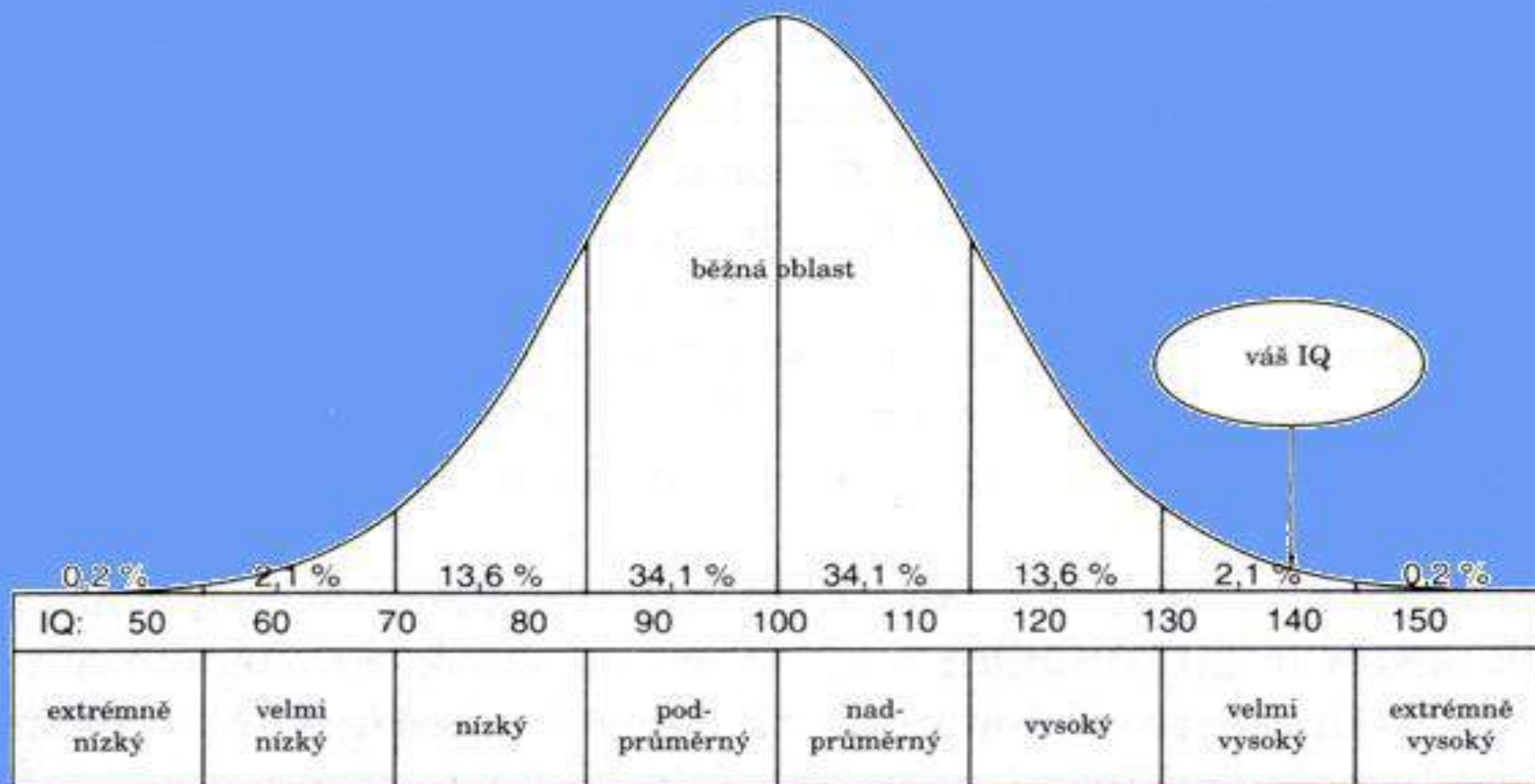


- Mít strach, že v určitém momentě sklouznu a udělám něco špatného a všichni si toho všimnou.
- Být frustrována, když udělám něco báječného a ostatní se jen smějí.
- Být zděšená, když neznám odpověď a každý na mě hledí.
- Být nadšená, když stvořím něco, co každý ocení.
- Stydět se, když učitel oznamuje mé známky.
- Být na vrcholu blaha, když někdo ocení mou práci.
- Být nervózní, když jsem tlačena do pozice být vždy nejlepší.

(dívka, 12 let, Pensylvánie)



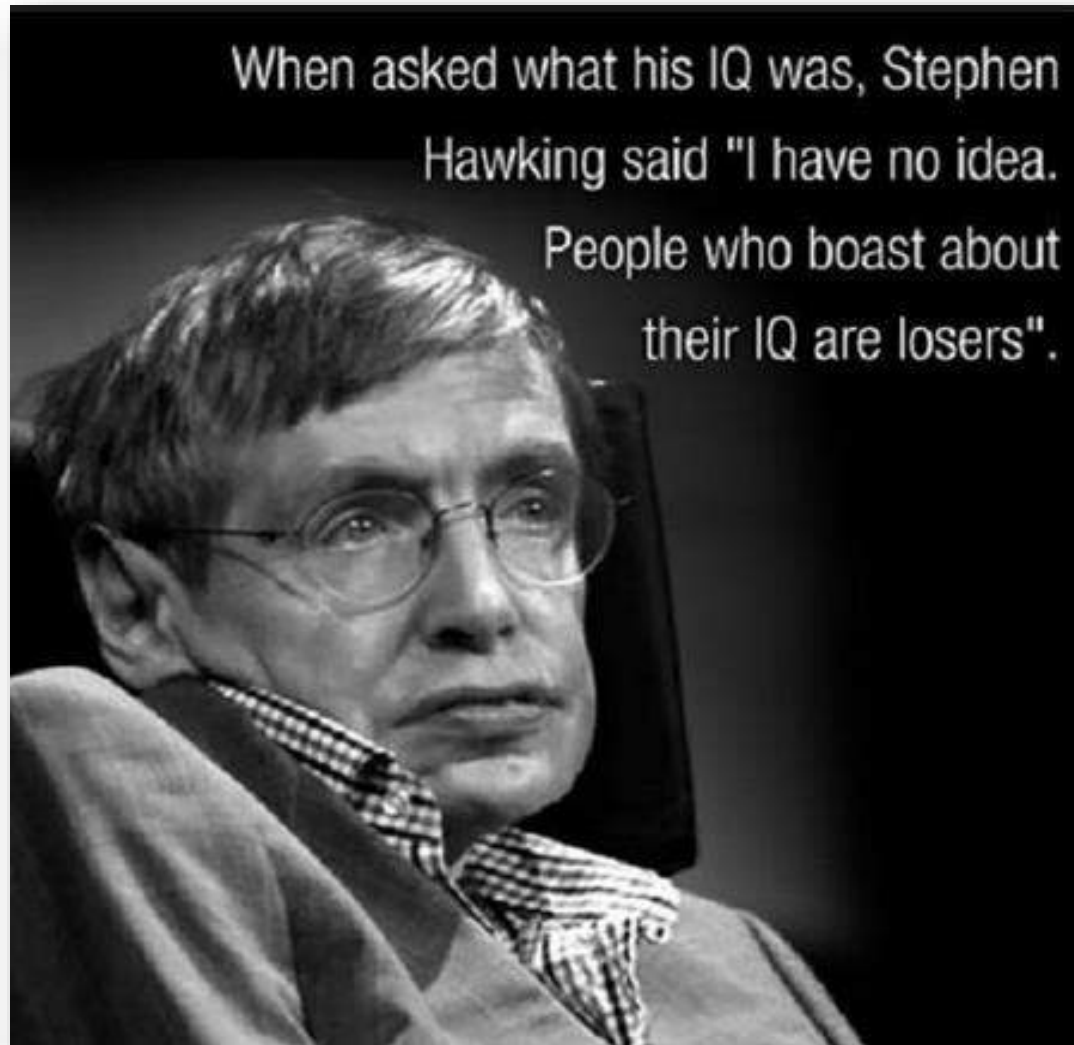
Rozložení inteligence v populaci podle Gaussovy křivky



V současnosti se nadání nedefinuje pouze na základě IQ, ale sledují se a měří další různé schopnosti.

- schopnost logického uvažování
- schopnost abstraktního uvažování
- schopnost zobecňování
- slovní zásoba
- schopnost vyjadřování
- paměť (prostorová, zraková, slovní)
- motorika (jemná i hrubá)

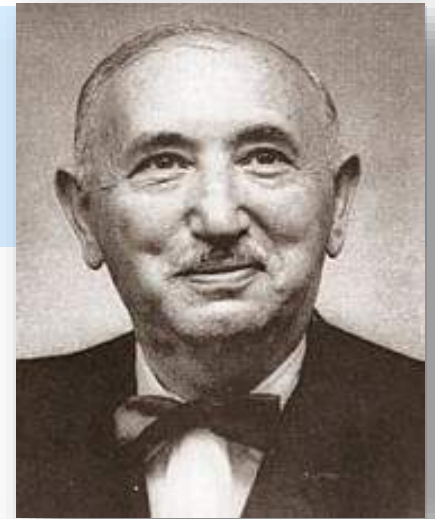




Nemám tušení. Lidé, kteří se pyšní svým IQ, jsou poražení.



Definice inteligence



David Wechsler

- americký autor nejpoužívanějšího a nejznámějšího testu inteligence

Inteligence je vnitřně členitá a zároveň globální schopnost individua účelně jednat, rozumně myslet a efektivně se vyrovnávat se svým okolím.



Definice nadání



Nadané nebo talentované je to dítě, které soustavně vykazuje významné výkony v jakékoliv hodnotné oblasti snažení.

P. Witty



Model nadání Abrahama J. Tannenbauma



Kdo je nadaný žák z pohledu učitele?

Jedničkář?

Bystré dítě?

Nadané dítě?

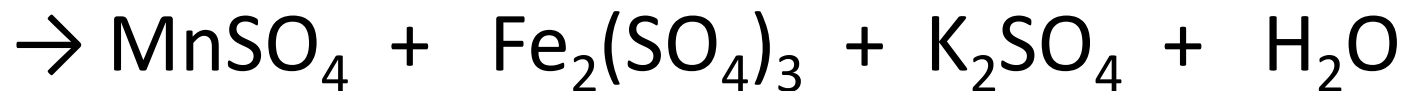


**Matematické řešení úprav
redoxních reakcí nadanými žáky**

Obecná podoba algoritmu

1. Odhalení prvku, který se oxiduje
2. Odhalení prvku, který se redukuje (vzájemný redoxní vztah)
3. Vyjádření počtu vyměněných elektronů, využití křížového pravidla
4. Určení stechiometrického poměru sloučenin, obsahujících prvky, které mění v průběhu chemického děje hodnoty svých oxidačních čísel
5. Dopočítání zbylých koeficientů sloučenin, nepodléhajících redoxnímu vztahu
6. Numerické ověření shody počtu částic v oblasti výchozích látek a v oblasti produktů (využití platnosti zákona zachování hmotnosti v redoxní reakci)

Konkrétní příklad redoxní reakce a jejího vyčíslení



Řešení s využitím algoritmu

ad1) oxidace kationu železnatého na kation železitý



ad2) redukce kationu manganistého na kation manganatý



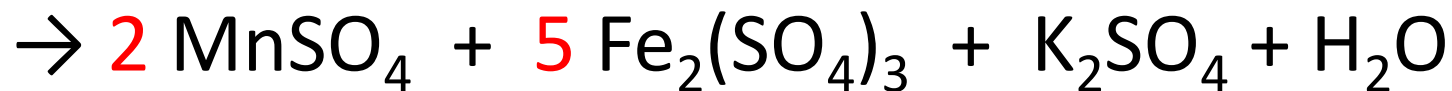
ad3) počet vzájemně vyměněných elektronů

pro železo ... 2

pro mangan ... 10

Uplatnění křížového pravidla znamená výměnu číselných hodnot počtu elektronů u prvků, které jsou v redoxním vztahu.

Průběžný přepis dané redoxní reakce



Dopočítání zbylých stechiometrických koeficientů



Ověření shodného počtu prvků na obou stranách reakce

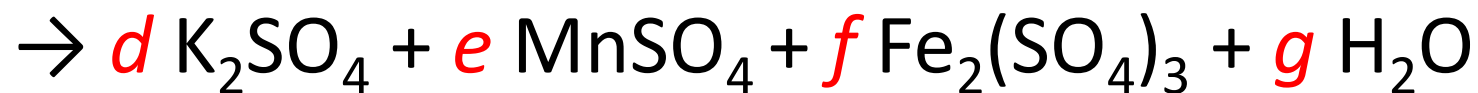
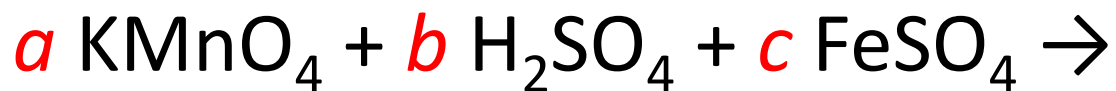
levá strana reakce

pravá strana reakce

2	draslík	2
2	mangan	2
10	železo	10
18	síra	18
16	vodík	16
80	kyslík	80

**Ukázka vlastního přístupu nadaného
studenta 3. ročníku gymnázia při
úspěšném pokusu o vlastní řešení**

sestavení soustavy rovnic o x -neznámých



Počet prvků

$$\text{Mn} \quad a = e$$

$$\text{Fe} \quad c = 2f$$

$$\text{K} \quad a = 2d$$

$$\text{S} \quad b + c = d + e + 3f$$

$$\text{O} \quad 4a + 4b + 4c = 4d + 4e + 12f + g$$

$$\text{H} \quad 2b = 2g$$

Podmínka: a, c jsou sudá čísla.

Z poměru počtu prvků plyne

$$a = e = 2d$$

$$c = 2f$$

$$b = g$$

$$b = \frac{3}{2}a + \frac{1}{2}c$$

$$\underline{3b = 2a + 2c}$$

$$5a = c$$

$$5a = c = 10d = 5e = 2f$$

$$g = b = 4a = 8d = 4e$$

d je nejmenší koeficient a musí být přirozeným číslem

$$d = 1$$

$$a = 2$$

$$b = 8$$

$$c = 10$$

$$e = 2$$

$$f = 5$$

$$g = 8$$

Počet elektronů: $a(A - E) = c(F - C)$

Zkouška: levá strana: $2(7 - 2) = 10$

 pravá strana: $10(3 - 2) = 10$

$L = P$

Poznámka

- A** udává hodnotu oxidačního čísla Mn v manganistanu draselném +VII
- C** udává hodnotu oxidačního čísla Fe v síranu železnatém + II
- E** udává hodnotu oxidačního čísla Mn v síranu manganatém + II
- F** udává hodnotu oxidačního čísla Fe v síranu železitém + III

Výsledná podoba reakce s vypočtenými hodnotami molárních poměrů reagujících látek je stejná jako při použití algoritmu.

**Ukázka vlastního přístupu
nadaného studenta 1. ročníku
gymnázia při úspěšném pokusu
o vlastní řešení**

sestavení matice

Úvodní vztahy mezi zvolenými proměnnými
v reakci odvodili žáci nezávisle na sobě shodně.

Tento student z nich však dále vytvořil matici:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & -4 & -4 & -12 & -1 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & -1 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Pomocí maticových úprav upravil matici na
trojúhelníkový tvar

$$\left(\begin{array}{cccccccc} 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & -1 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -24 & -16 & 16 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8 & -5 & 0 \end{array} \right)$$

(1 : 8) \rightarrow 8f = 5g

Při používání tohoto postupu student dále předpokládá

- doplnit matici (libovolně) podle rovnosti z posledního řádku tak, aby měla stejný počet rovnic jako neznámých, ale tak, aby nevycházely některé koeficienty rovny 0 nebo menší než 0
- pak použít např. Cramerovo pravidlo
- pokud je to nutné, rozšířit zlomky na celá čísla

**Ukázka vlastního přístupu
nadaného studenta 2. ročníku
gymnázia při úspěšném pokusu
o vlastní řešení**

**sestavení počítačového programu
(za jedno odpoledne 😊)**


```
Attribute VB_Name = "Module1"  
Option Explicit
```

```
Dim PoRade(0 To 20) As Double
```

```
Sub PricistRadek(Matrice As MSFlexGrid, Radek As Integer, Ktery As Integer,  
Nasobek As Double)
```

```
Dim i As Integer
```

```
For i = 0 To Matrice.Cols - 1
```

```
Matrice.TextMatrix(Radek, i) = Matrice.TextMatrix(Radek, i) +
```

```
Matrice.TextMatrix(Ktery, i) * Nasobek
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

```
Sub Delit(Matrice As MSFlexGrid, Radek As Integer, Delitel As Double)
```

```
Dim i As Integer
```

```
For i = 0 To Matrice.Cols - 1
```

```
Matrice.TextMatrix(Radek, i) = Matrice.TextMatrix(Radek, i) / Delitel
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

```
Function NulovyRadek(Matrice As MSFlexGrid, Radek As Integer) As Boolean
Dim i As Integer
NulovyRadek = True
For i = 1 To Matrice.Cols - 1
  If Matrice.TextMatrix(Radek, i) = 0 Then
  Else
    NulovyRadek = False
    Exit Function
  End If
Next i
End Function
```

```
Function MaReseni(Matrice As MSFlexGrid, Radek As Integer) As Boolean
Dim i As Integer
MaReseni = False
For i = 1 To Matrice.Cols - 2
  If Matrice.TextMatrix(Radek, i) = 0 Then
  Else
    MaReseni = True
    Exit Function
  End If
Next i
If Matrice.TextMatrix(Radek, Matrice.Cols - 1) <> 0 Then
Else
  MaReseni = True
End If
```

End Function

Sub OpacneHodnoty(Matice As MSFlexGrid)

Dim i As Integer

For i = 0 To Matice.Rows - 1

Matice.TextMatrix(i, Matice.Cols - 1) = -Matice.TextMatrix(i, Matice.Cols - 1)

* Val(Form1.Text1)

Next i

End Sub

Sub Prohodit(Matice As MSFlexGrid, prvni As Integer, druhy As Integer)

Dim pomoc As Double, i As Integer

For i = 0 To Matice.Cols - 1

pomoc = Matice.TextMatrix(prvni, i)

```

    Matices.TextMatrix(prvni, i) = Matices.TextMatrix(druhy, i)
    Matices.TextMatrix(druhy, i) = pomoc
Next i
End Sub

Function Nuly() As Boolean
Dim i As Integer
Nuly = True
For i = 0 To 20
If PoRade(i) <> 0 Then
Nuly = False
Exit Function
End If
Next i
End Function

Sub GausElMet(Matices As MSFlexGrid)
Dim a As Integer, b As Integer, Nasobek As Double, Delitel As Double
Dim P As Integer
If Matices.Rows = Matices.Cols - 2 Then
    PoRade(Matices.Rows) = Val(Form1.Text1)
    Matices.Cols = Matices.Cols - 1
    Call Module1.OpacneHodnoty(Matices)
    Call Module1.GausElMet(Matices)
    Exit Sub
End If
For a = 0 To Matices.Cols - 2
    For b = a + 1 To Matices.Rows - 1

```

```

If Matice.TextMatrix(a, a) <> 0 Then
  Nasobek = -Matice.TextMatrix(b, a) / Matice.TextMatrix(a, a)
  If Nasobek <> 0 Then Call PricistRadek(Matice, b, a, Nasobek)
Else
  For P = a + 1 To Matice.Rows - 1
    If Matice.TextMatrix(P, a) <> 0 And Matice.TextMatrix(a, a) = 0 Then
      Call Prohodit(Matice, a, P)
      Nasobek = -Matice.TextMatrix(b, a) / Matice.TextMatrix(a, a)
      If Nasobek <> 0 Then Call PricistRadek(Matice, b, a, Nasobek)
    End If
  Next P
End If
Next b
Next a
For a = 1 To Matice.Rows - 1
  If NulovyRadek(Matice, a) Then
    PoRade(Matice.Rows - 1) = 1
    Matice.Rows = Matice.Rows - 1
    Matice.Cols = Matice.Cols - 1
    Call Module1.OpacneHodnoty(Matice)
    Call Module1.GausElMet(Matice)
    Exit Sub
  End If
Next a
For a = 1 To Matice.Rows - 1
  If MaReseni(Matice, a) Then
  Else

```



```
Form1.Label3.Caption = "Rovnice nemá řešení"  
Exit Sub  
End If  
Next a  
For a = Matice.Rows - 1 To 1 Step -1  
  For b = a - 1 To 0 Step -1
```

```

If Matice.TextMatrix(a, a) <> 0 Then
  Nasobek = -Matice.TextMatrix(b, a) / Matice.TextMatrix(a, a)
  If Nasobek <> 0 Then Call PricistRadek(Matice, b, a, Nasobek)
Else
  For P = a - 1 To 0
    If Matice.TextMatrix(P, a) <> 0 And Matice.TextMatrix(a, a) <> 0 Then
      Call Prohodit(Matice, a, P)
      Nasobek = -Matice.TextMatrix(b, a) / Matice.TextMatrix(a, a)
      If Nasobek <> 0 Then Call PricistRadek(Matice, b, a, Nasobek)
    End If
  Next P
End If
Next b
Next a
Rem Exit Sub
For a = 0 To Matice.Rows - 1
  Delitel = Matice.TextMatrix(a, a)
  Delit Matice, a, Delitel
Next a
Rem Nabyti promenych a zaokrouhleni
For a = 0 To Matice.Rows - 1
  PoRade(a) = Abs(Int(Matice.TextMatrix(a, Matice.Cols - 1) * 100) / 100)
Next a
Rem Pokus o nasobeni
If Nuly Then
  Form1.Label3.Caption = "Rovnice nemá řešení v množině kladných čísel"
Exit Sub
End If

```

```
Rem Vypis do LABEL
```

```
Form1.Label3 = ""
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & PoRade(0) & Form1.List1(0).List(0)
```

```
For a = 1 To Form1.List1(0).ListCount - 1
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & " + "
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & PoRade(a) & Form1.List1(0).List(a)
```

```
Next a
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & " --> "
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & PoRade(Form1.List1(0).ListCount) &  
Form1.List1(1).List(0) & " "
```

```
For a = Form1.List1(0).ListCount + 1 To Form1.List1(0).ListCount  
Form1.List1(1).ListCount - 1
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & " + "
```

```
Form1.Label3 = Form1.Label3 & PoRade(a) & Form1.List1(1).List(a  
Form1.List1(0).ListCount) & " "
```

```
Next a
```

```
End Sub
```


Chemie

Suroviny:

Produkty:

Výpočet

Koeficienty nejsou uvedeny v množině přirozených čísel z důvodu časové tísně.

Vyčistit Rovnici

Konec

Přemysl Krajčovič

Výsledná rovnice:

Nasobek

1



Vyčíslit rovnici

Chemie

Výpočet

Koeficienty nejsou uvedeny v množině přirozených čísel z důvodu časové tísně.

Vyčístit Rovnici

Konec

Přemysl Krajčovič

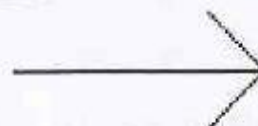
Suroviny:

H₂

O₂

Nasobek

2



Vyčístit rovnici

Produkty:

H₂O

Výsledná rovnice:



Honza, žák primy
osmiletého gymnázia
v první hodině fyziky:

*„Paní profesorko,
říkejte mi Alberte.“*



Bystré dítě

- ✓ Umí odpovídat
- ✓ Zajímá se
- ✓ Má dobré nápady
- ✓ Odpovídá na otázky
- ✓ Je vůdcem skupiny
- ✓ Jednoduše se učí
- ✓ Mezi vrstevníky je oblíbeno
- ✓ Chápe významy
- ✓ Přesně kopíruje zadaná řešení
- ✓ Dobře se cítí ve školce, ve školce
- ✓ Přijímá informace
- ✓ Při sledování je vytrvalé
- ✓ Je spokojené s vlastním učením a výsledky

Cvetkovic – Lay, J.

Nadané dítě

- Klade další otázky
- Je zvědavé
- Má neobvyklé nápady
- Zajímají jej detaily, rozpracovává, dokončuje
- Je samostatné, často pracuje samo
- Většinu už zná
- Více mu vyhovuje společnost starších dětí
- Dělá závěry
- Vytváří nová řešení
- Dobře se cítí, když se učí (něco nového)
- Využívá informace
- Sleduje pozorně
- Je velmi sebekritické



Včera byl Matyáš na přezkoušení a pan učitel mu řekl: „Tak mi pověz, co všechno víš o... a zadal mu název celého tématu!“ A když Matyáš hned neodpověděl, řekl mu, že se to neučil. Mates byl pak po cestě domů rozladěný a říkal, že to je hrozně těžké, když toho ví tolik, aby najednou začal povídat - páté přes deváté plácát nebude (má svou představu, jak to má vypadat) a aby to zformuloval do útvaru, který bude mít hlavu a patu a nějakou (pro Matyáše přijatelnou) podobu (je perfekcionista, jako všechny tyhle děti), na to je potřeba více času.

Přesně ten problém, který zmiňoval pan asistent - nedávat jim otevřené otázky. Mají toho v hlavě tolik, že neví, čím začít.



Specifika nadaného žáka

- svými znalostmi přesahuje stanovené požadavky
- problematicky přistupuje k pravidlům školní práce
- má tendenci k vytváření vlastních pravidel
- má sklon k perfekcionismu
- preferuje samostatnou práci
- komunikace s učiteli může být kontroverzní



Specifika nadaného žáka

- rychle se orientuje v učebních postupech
- má zálibu v řešení problémových úloh zvláště ve spojitosti s vysokými schopnostmi oboru
- kvalitně koncentruje pozornost
- má vlastní pracovní tempo
- je samostatný
- vytváří vlastní postupy řešení, které mu umožňují využít jeho kreativitu
- má hluboké zájmy nebo více zájmů



Specifika nadaného žáka

- má vhled do vlastního metaučení
- je vnitřně motivován k rozšiřování a prohlubování učiva především v předmětech, které reprezentují jeho nadání
- má potřebu projevit a uplatnit znalosti a dovednosti ve školním prostředí
- má dobrou paměť a bohatou slovní zásobu
- je zvědavý, kreativní, flexibilní a originální



Chlapec, 12 let, mladý virtuos, cvičící denně až 6 hodin na housle, odpovídá na otázku, zda má taky nějaký volný čas:

„ Nerozumím otázce... Já mám pořád volný čas.“



Společné projevy nadaných žáků

- náročnost na okolí
- potřeba respektu k jejich osobnosti
- touha experimentovat (prakticky i teoreticky)
- potřeba individuálního přístupu



Společné projevy nadaných žáků

- schopnost pracovat s abstraktními symboly
- schopnost originálního a kreativního myšlení
- motivace vlastním úspěchem
- nespokojenost s vlastní neznalostí
- často jsou to jedinci, kteří mají k primárnímu nadání ještě „něco navíc“ např.
 - hru na jeden nebo více hudebních nástrojů
 - úspěchy ve sportu
 - předpoklady pro logické hry (go, šachy, poker,...)



Odlišné projevy nadaných žáků

- specifické způsoby chování ve výuce (od klidné až velkorysé tolerance k bouřlivé argumentaci)
- přístup k přijímání didaktických informací (od deklarované pozornosti po „hlavu v oblacích“)
- individualismus
- stylizace – mnohdy specifický fyzický vzhled (účes, oděv, obuv...)
- smysl pro humor
- méně časté negativní projevy chování ve výuce, náladovost
- snaha „nachytat učitele“



Základní přístupy učitelů k nadaným žákům



Efektivní přístupy

- nechat žáky samostatně přemýšlet, objevovat a diskutovat
- nemít jako učitel pravdu za každou cenu
- nechat učební proces vést jejich otázkami i za cenu toho, že se odbočí od tématu
- používat racionální argumenty, zdůvodňovat požadavky
- podporovat jejich vnitřní potřebu poznávat
- být žákům partnerem, řešit, poznávat a bádát spolu s nimi a s nadšením



Efektivní přístupy

- připravovat dostatečně stimulující úlohy, problémové úlohy
- projevit zájem o jejich způsoby řešení
- nabídnout dostatek aktivit, ale neočekávat, že se jich ochotně zúčastní
- hodnocení výkonů podávat formou diskuse, ptát se na názor
- zdůrazňovat pozitivní stránky výkonu, nikoli chyby

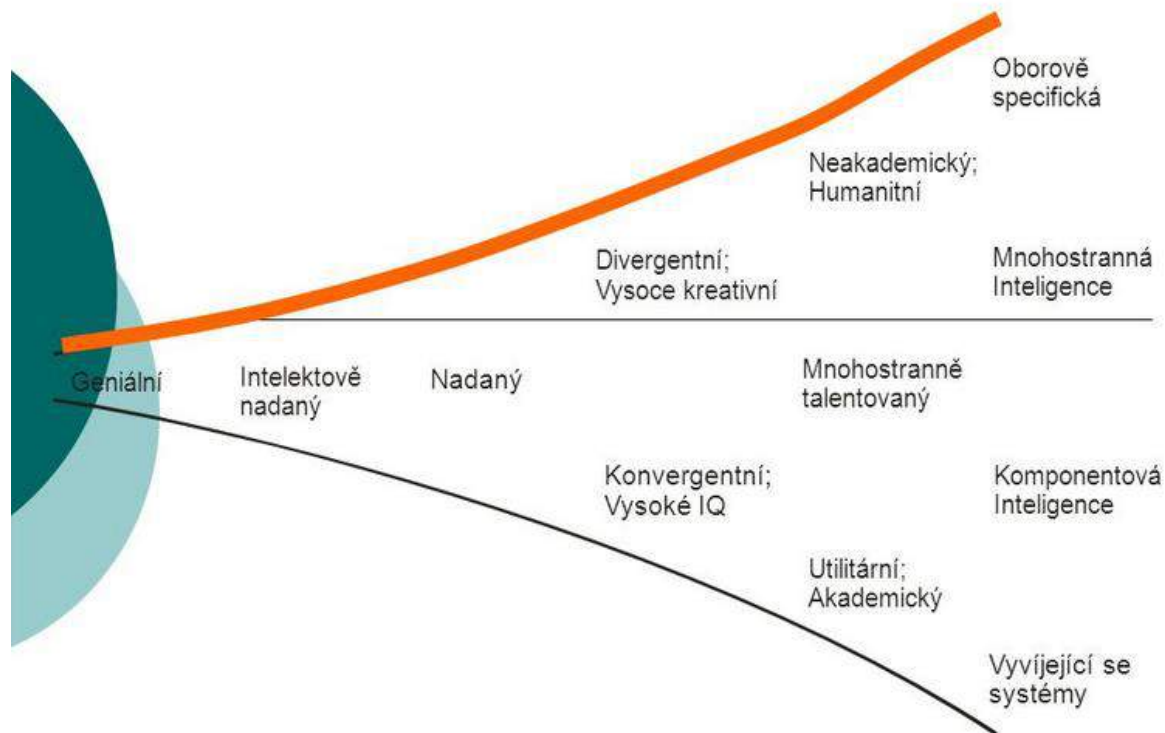


Nevhodné přístupy

- očekávat bezvýhradnou poslušnost k autoritě
- prosazovat stanovené způsoby řešení
- procvičovat mechanické zručnosti
- požadovat od žáků formální zápisy, postupy a odpovědi
- očekávat dokonalost a bezchybnost
- všímat si více chyb než pozitiv výkonu žáka
- využívat žáka na neustálé pomáhání slabším spolužákům
- vytvořit v kolektivu prostředí rivality častými individuálními soutěžemi v rámci školních činností
- používat nadaného žáka jako příklad celé třídy
- nutit nadaného žáka dělat věci, které odmítá



Je snadné být nadaným žákem?



Děkuji za pozornost



The Centre for Research on Natural Science
Education and Talent-Management

Doc. PaedDr. Jana Škrabánková, Ph.D.

Vedoucí skupiny Učitelství fyziky a základů odborné fyziky

Vedoucí Centra pro výzkum vzdělávání v přírodovědných oborech
a talentmanagement

prf.osu.cz/cvvpt/

Katedra fyziky

Přírodovědecká fakulta

Ostravská univerzita