

# Tonårshjärnan



# Att fundera kring...



1. Vad vet ni om hjärnans utveckling under ungdomsåren?
2. Vad vet ni om utvecklingen av exekutiva funktioner och tidsuppfattningen hos unga?
3. Vad vet ni om den biologiska bakgrunden till varför ungdomar påverkas så mycket av sina kompisar?
4. Vilka evolutionära fördelar kan finnas med ökat risktagande?
5. Hur kommer det sig att det ofta blir missförstånd i kommunikationen mellan vuxna och unga?

MAY 10, 2004



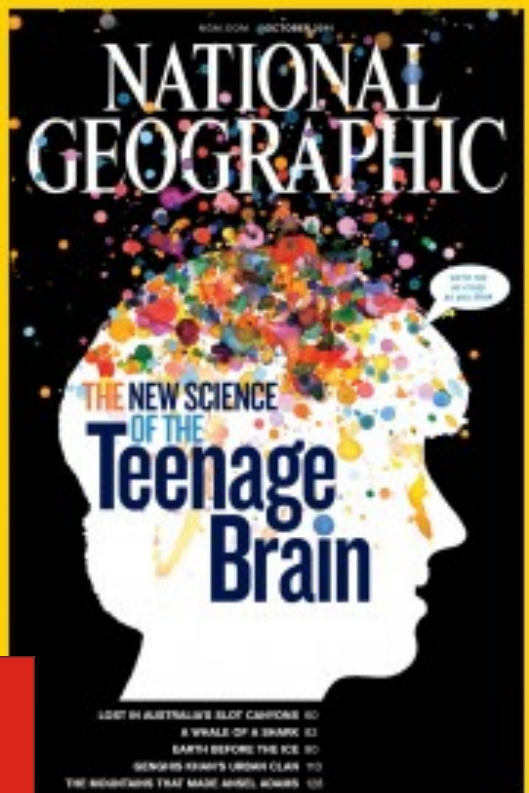
# SECRETS OF THE TEEN BRAIN

Research is revolutionizing our view of the adolescent mind—and explaining its mystifying ways

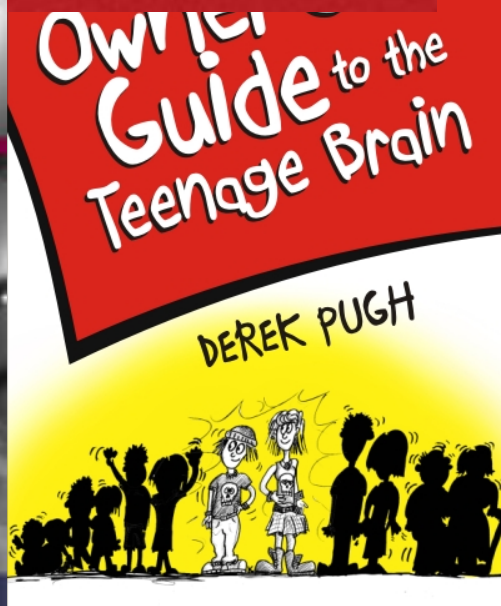
# The Adolescent Brain

Reaching for Autonomy

Robert Sylwester



LOST IN AUSTRALIA'S SLOT CANYONS 50  
A WHALE OF A SHARK 52  
EARTH BEFORE THE ICE 50  
GENESIS REVISIT: URBAN CLAY 110  
THE NIGHTMARE THAT MADE ANGEL ADAMS 125



# TEEN BRAIN TEEN MIND

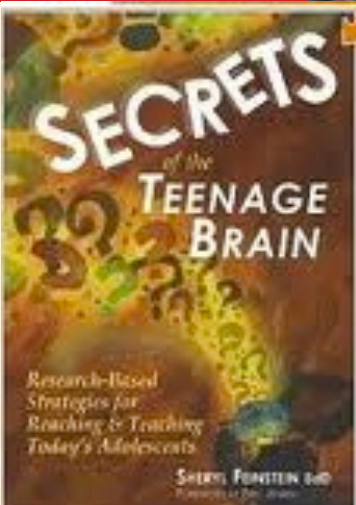
What Parents Need to Know to Survive the Adolescent Years

SECOND EDITION



DR. RON CLAVIER

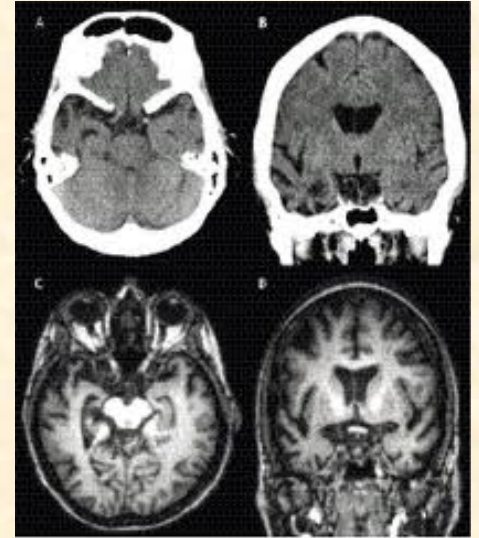
NOW UPDATED WITH CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH



Research-Based Strategies for Reaching & Teaching Today's Adolescents  
SHERRY PINSTEIN, PhD  
Foreword by Dan Goleman

# Brain imaging

- 1990-talet: CT, PET, MR
- Stora förändringar i hjärnan mellan 12 och 25 års ålder!
- Mer elastisk och flexibel än vad man tidigare trott
- Förändras alltså långt efter barnåren - tidigare trodde man att hjärnan inte utvecklades speciellt mycket under de här åren...



# Hjärnans mognad

**Stor omstrukturering! Mognar bakifrån och framåt!**

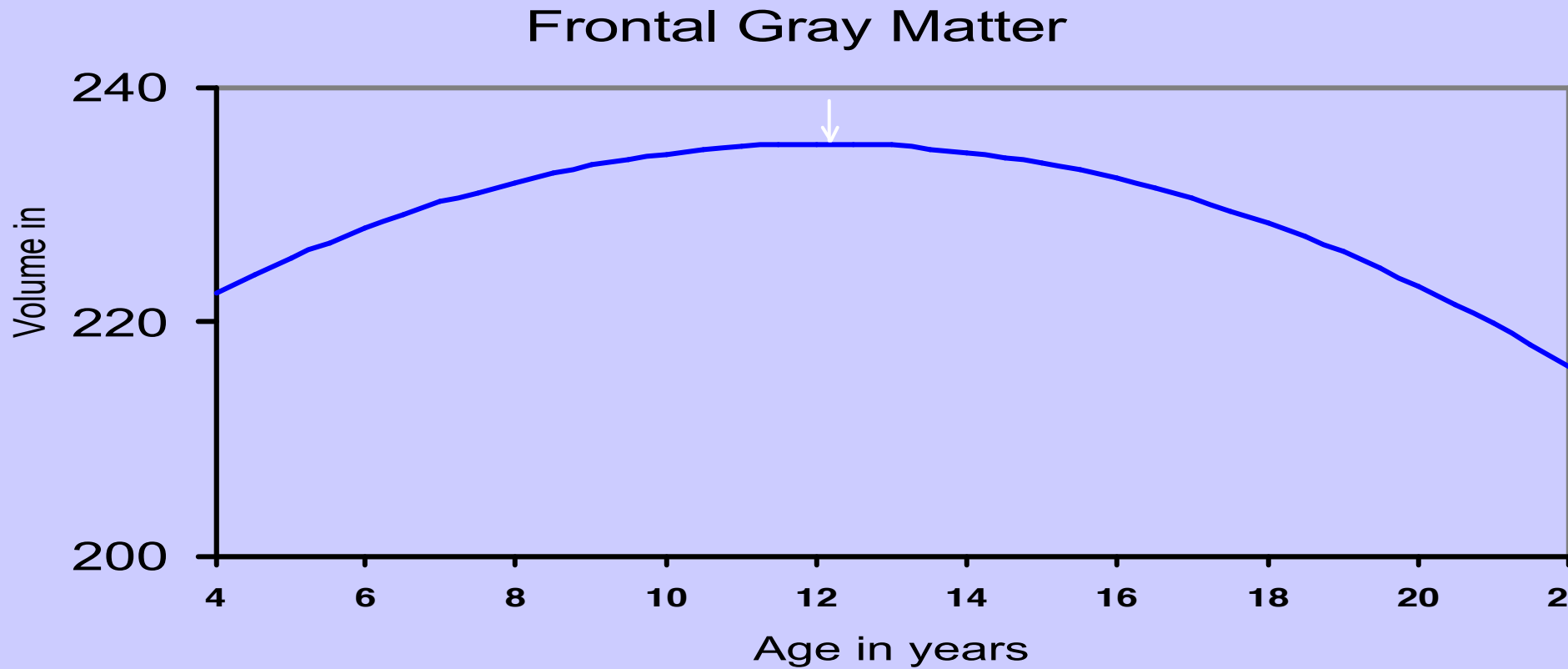
- 1) Grå substans ökar initialt (peak vid 11 åå frontalt)
- 2) Synaptisk "pruning",  
onödiga kopplingar försvinner.
- 3) Myelinisering -  
effektivisera förbindelser, "motorvägar"



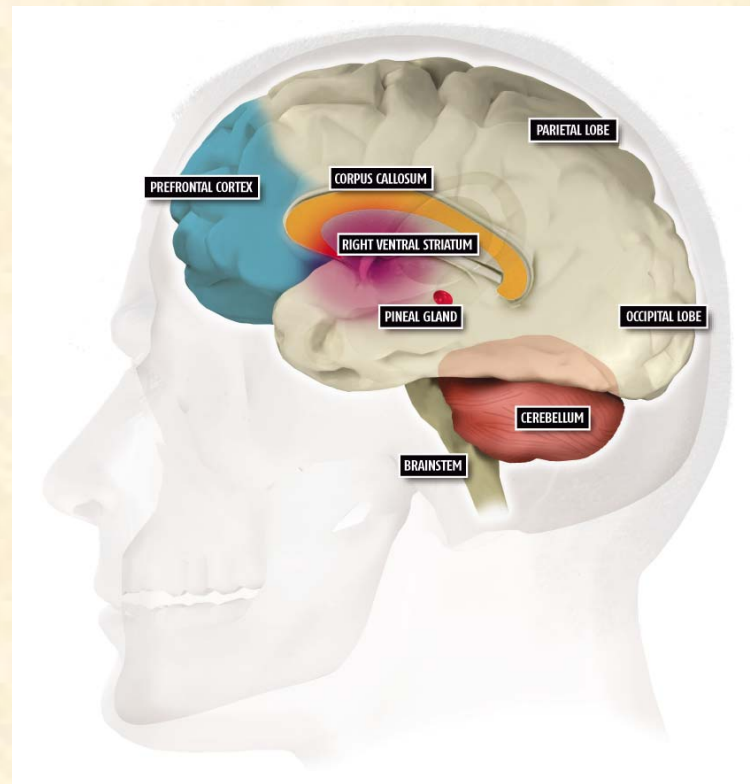
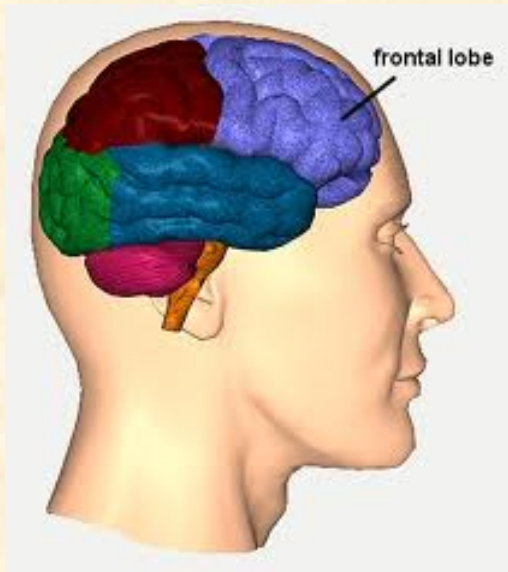
**"Use it or lose it"**

Hjärnan är sårbar under tiden, men snabb och effektiv efteråt!

# Brain Development in Healthy Children and Adolescents: Longitudinal and Cross-Sectional Data (243 Scans from 145 Subjects) [Giedd et al]



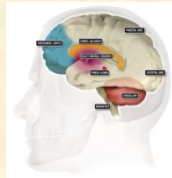
# Mognaden sker alltså i olika takt...



# Mognaden sker i olika takt...

## ”Känslohjärnan”

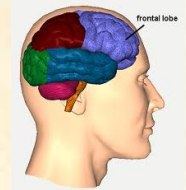
(amygdala, nucleus accumbens)



- Social kompetens
- Feedback på hur du reagerar i grupp/ hur gruppen reagerar på dig... att bli godkänd
- **”on stage”**
- Belöningssystemet

**Mognar tidigt, överhettad**  
(könshormoner, dopamin)

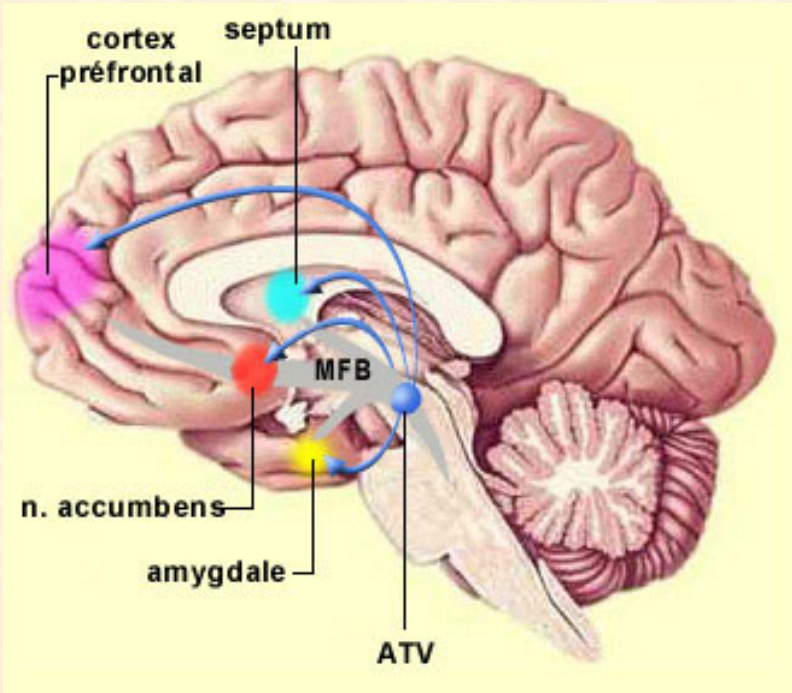
## Frontalhjärnan



- Beslutsfattande
- Planering, genomförande
- Konsekvenstänk, omdöme
- Impulskontroll
- Reglerar och kontrollerar känslor, empati

**Mognar sent och fortsätter utvecklas till 25-30 år**

# Limbiska systemet - vår känsla



## Amygdala, nucleus accumbens

Centrum för känslor, t ex rädsla, äckel, skam, ilska, ångest.

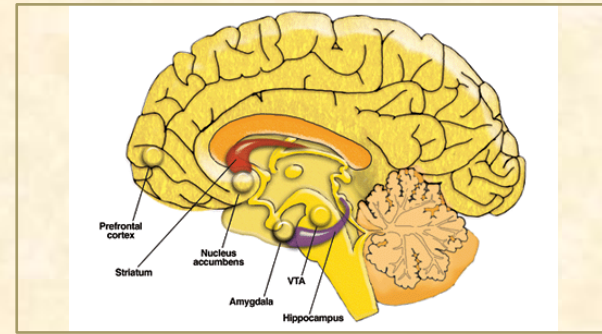
Glädje, välbehag, sexualitet, 'sensation-seeking'

Påverkas av könshormoner.

Vilja/behov att känna + väcka starka känslor.

***...hemskt att göra bort sig...  
äckligt...piinsamt***

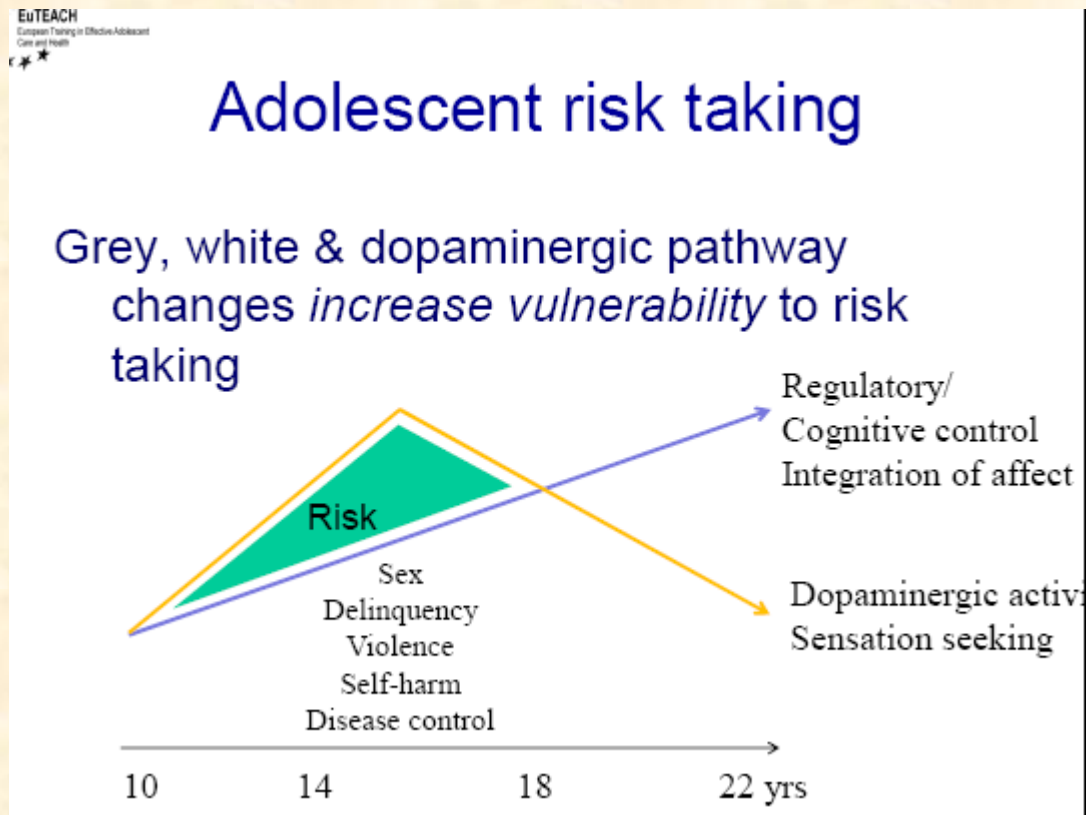
# Ett annorlunda belöningssystem



- Belöning går före konsekvens
- Ungdomar reagerar starkare för stor belöning än barn och vuxna - liten belöning ger mindre reaktion än hos barn/vuxna
- Belöning i form av uppskattning av jämnåriga har högre prioritet
- Dopaminpeak i mellanadolescens ökar sårbarheten för risktagande - "överkänslighet" för dopamin

**Konsekvens:** Fastnar för snabba belöningar hellre än sådana som kan ge njutning på sikt

# Rishtagande, rubbad balans



- "Tonårshjärnan är som en snabb bil med stark motor men med dåliga bromsar och styrsystem."





Vilka evolutionära fördelar kan finnas med ökat risktagande?

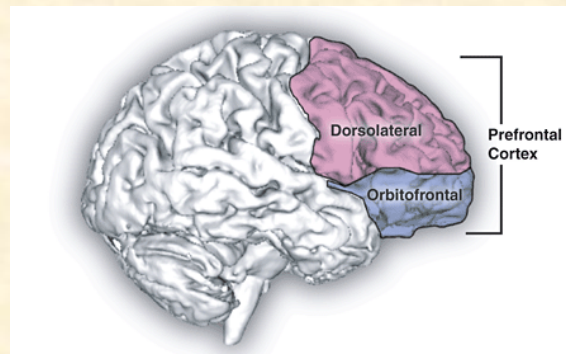
# Vilka evolutionära fördelar kan finnas med ökat risktagande?

- Utforskning av omgivningen
- Etablering av hierarki i grupp
- Finna partner
- Bilda allianser, sociala grupperingar
- Öka möjliga utfall av situationer
- Expandera territoriet / ökad genetisk pool

# Vad är exekutiv funktion?

Förmåga att upprätthålla en vald problemlösnings-strategi för att uppnå ett senare mål

Kräver inhibering, planering, arbetsminne, samt förmåga att skifta eller hålla kvar intresse/aktivitet



# För exekutiv funktion behövs tidsuppfattning



Timmar



Dag(ar)



Veckor

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR					
1	Semesterplan 2014																																																
2																																																	
3																																																	
4																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
9																																																	
10	Namn		Startvecka	Slutvecka	Veckonr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37							
11	Anna Andersson		24	28																																													
12	Per Eklund		27	32																																													
13	Hugo Linderöth		16	20																																													
14	Anna-Karin Berg		34	35																																													
15																																																	
16																																																	
17																																																	
18																																																	
19																																																	

# Att tolka andra människor

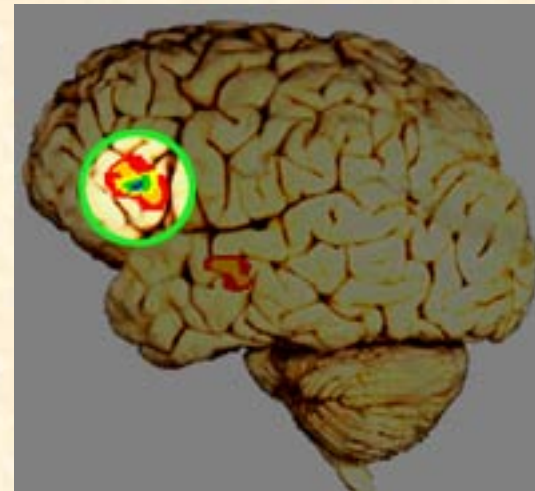
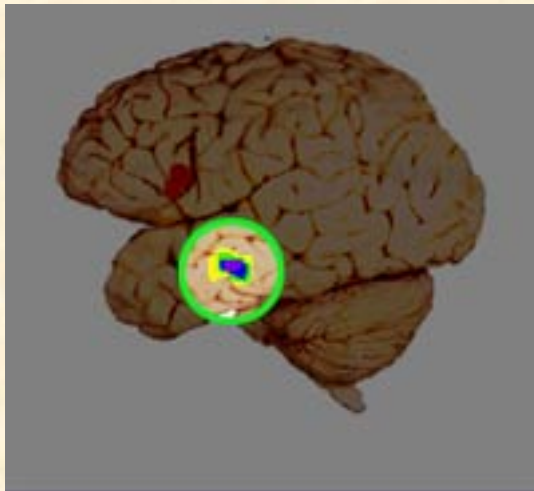
*Vilken känsla uttrycker  
den här personen?*

- Ungdomar 11-17
- MRI



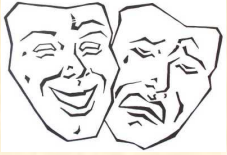
# Identifiera känslor

- Frontalhäjärnan inte lika aktiv som hos vuxna



# Identifiera känslor

- 100 % av vuxna svarade "rätt" (rädsla)
- 50 % av ungdomarna svarade "rätt"
- Frontaljärnan: logiskt linjärt tänkande
- "Lower brain": känslodrivnen, "gut-driven"



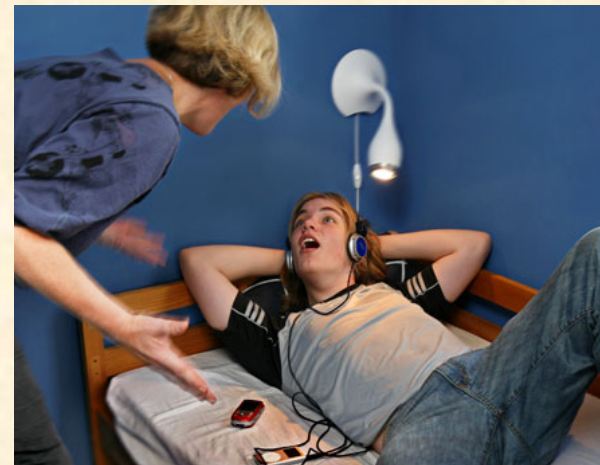
# Att tolka andra människor

Ungdomar **LÄSER/TAR IN**  
känslouttryck och ansiktsuttryck  
annorlunda



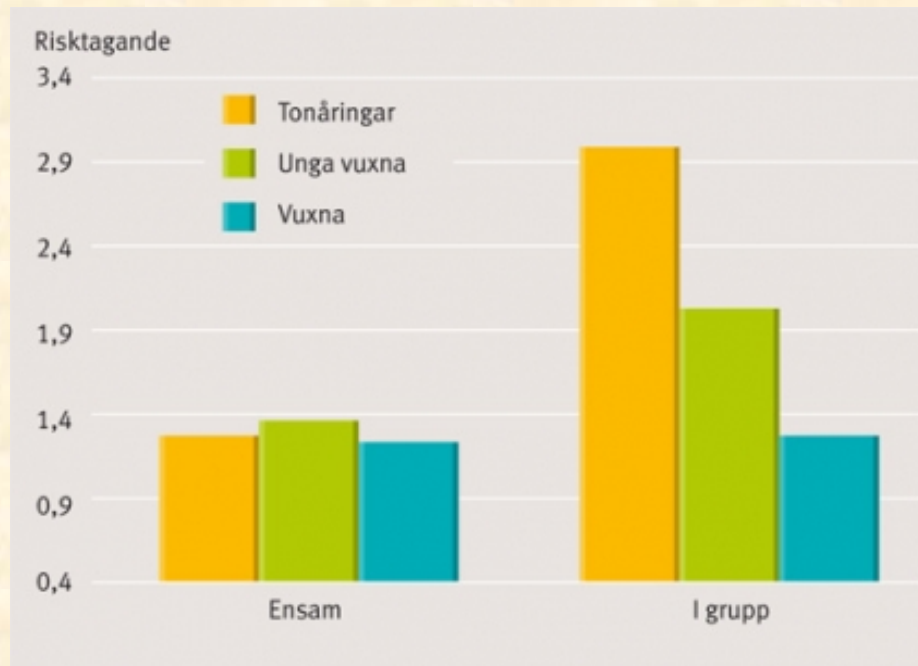
Och **REAGERAR** på de lästa  
intrycken på ett emotionellt  
sätt till skillnad från vuxna...

Neutral tolkas som arg...



# Kamratträck - riskbenägenhet i grupp

Rishtagande hos tonåringar, unga vuxna och vuxna under ett TV-spel med bilkörning när man tävlar ensam eller i grupp.



**Bilkörning, ensam eller i grupp**

Efter Steinberg et al 2007

***...en tonåring kan under optimala (stressfria, känslofria, kamratfria) förutsättningar resonera begåvat, rationellt och logiskt...***



# Biopsykosociala utvecklingsschemat

Mognadsbedömning i ungdomsåren



	Tidig adolescens 10-13 år	Mellanadolescens 14-17 år	Sen adolescens/ ung vuxen 18-24 år
Biologi			
Kognition Identitet Autonomi			
Sociala arenan			
Sexualitet			

Tidig adolescens  
10-13 år

Biologi

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Sociala  
arenan

Sexualitet

Tidig adolescens  
10-13 år

Biologi

Pubertetsutveckling startar, hjärnan börjar sin ombyggnad

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Sociala  
arenan

Sexualitet

## Tidig adolescens 10-13 år

Biologi

Pubertetsutveckling startar, hjärnan börjar sin ombyggnad

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Här och nu, konkret tänkande.  
Hur är jag? Vem ska jag bli?  
Förändrad kroppsuppfattning. Optimism.  
Begynnande autonomi i vardagen och juridiskt.

Sociala  
arenan

Sexualitet

	Tidig adolescens 10-13 år
Biologi	Pubertetsutveckling startar, hjärnan börjar sin ombyggnad
Kognition Identitet Autonomi	Här och nu, konkret tänkande. Hur är jag? Vem ska jag bli? Förändrad kroppsuppfattning. Optimism. Begynnande autonomi i vardagen och juridiskt.
Sociala arenan	Familjen/föräldrarna. Argument, diskussioner hemmavid. Allt är möjligt. Fantiserar.
Sexualitet	Är min kropp normal? Utforskande av egna kroppen

Mellanadolescens  
14-17 år

Biologi

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Sociala  
arenan

Sexualitet

## Mellanadolescens 14-17 år

Biologi

Avplanande kroppsutveckling,  
ändrat sömnmönster

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Experimenterande med olika livsstilar. Maximal identitetsutveckling. Vem är jag? Duger jag?  
Ökande ansvar och autonomi, fortsatt behov av stöd.

Sociala  
arenan

Sexualitet

## Mellanadolescens 14-17 år

Biologi

Avplanande kroppsutveckling,  
ändrat sömnmönster

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Experimenterande med olika livsstilar. Maximal identitetsutveckling. Vem är jag? Duger jag?  
Ökande ansvar och autonomi, fortsatt behov av stöd.

Sociala  
arenan

Kompisarna, jämnåriga.  
Var hör jag hemma?

Sexualitet

Utforskande av sexualitet, sexuell identitet, relationer.

Sen adolescens/ung vuxen  
18-24 år

Biologi

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Sociala arenan

Sexualitet

Sen adolescens/ung vuxen  
18-24 år

Biologi

Vuxen kropp. Långsamt avslutande mognad i framhjärnan.

Kognition  
Identitet  
Autonomi

Framtiden blir verklig. Pessimism.  
Mogen tidsuppfattning.  
Formellt sett fullt autonom, men inte i praktiken.

Sociala arenan

Sexualitet

	Sen adolescens/ung vuxen 18-24 år
Biologi	Vuxen kropp. Långsamt avslutande mognad i framhjärnan.
Kognition Identitet Autonomi	Framtiden blir verklig. Pessimism. Mogen tidsuppfattning. Formellt sett fullt autonom, men inte i praktiken.
Sociala arenan	Söka identitet i samhället. Vuxna tillbaka som samarbetspartners.
Sexualitet	Romantiska relationer med ömsesidighet

# Specifika svårigheter:

## *Tidig adolescens*

- Mycket korta, konkreta perspektivet: 1 dag-vecka
- Den unges behov av eget handlingsutrymme
- Föräldrarnas ångest i en ny situation

# Specifika svårigheter: *Mellanadolescens*

- Att bli ”godkänd” av sina jämnåriga viktigast av allt!
- Kort perspektiv styr fortfarande 1 v – 1 månad
- Utforskande av olika livsstilar som led i identitetsutvecklingen

# Specifika svårigheter:

## *Sen adolescens*

- Framtiden har blivit verklighet och begränsningar måste hanteras.
- Den tidiga adolescensens optimism är borta.

	Tidig adolescens 10-13 år	Mellanadolescens 14-17 år	Sen adolescens/ ung vuxen 18-24 år
Biologi	Pubertetsutveckling startar, hjärnan börjar sin ombyggnad	Avplanande kroppsutveckling, ändrat sömnmönster	Vuxen kropp. Långsamt avslutande mognad i framhjärnan.
Kognition Identitet Autonomi	Här och nu, konkret tänkande. Hur är jag? Vem ska jag bli? Förändrad kroppsuppfattning. Optimism. Begynnande autonomi i vardagen och juridiskt.	Experimenterande med olika livsstilar. Maximal identitetsutveckling. Vem är jag? Duger jag? Ökande ansvar och autonomi, fortsatt behov av stöd.	Framtiden blir verklig. Pessimism. Mogen tidsuppfattning. Formellt sett fullt autonom, men inte i praktiken
Sociala arenan	Familjen/föräldrarna. Argument, diskussioner hemmavid. Allt är möjligt. Fantiserar.	Kompisarna, jämnåriga. Var hör jag hemma?	Söka identitet i samhället. Vuxna tillbaka som samarbetspartners.
Sexualitet	Är min kropp normal? Utforskande av egna kroppen. Skyler sig.	Utforskande av sexualitet, sexuell identitet, relationer.	Romantiska relationer med ömsesidighet

# Exempel - applicera schemat

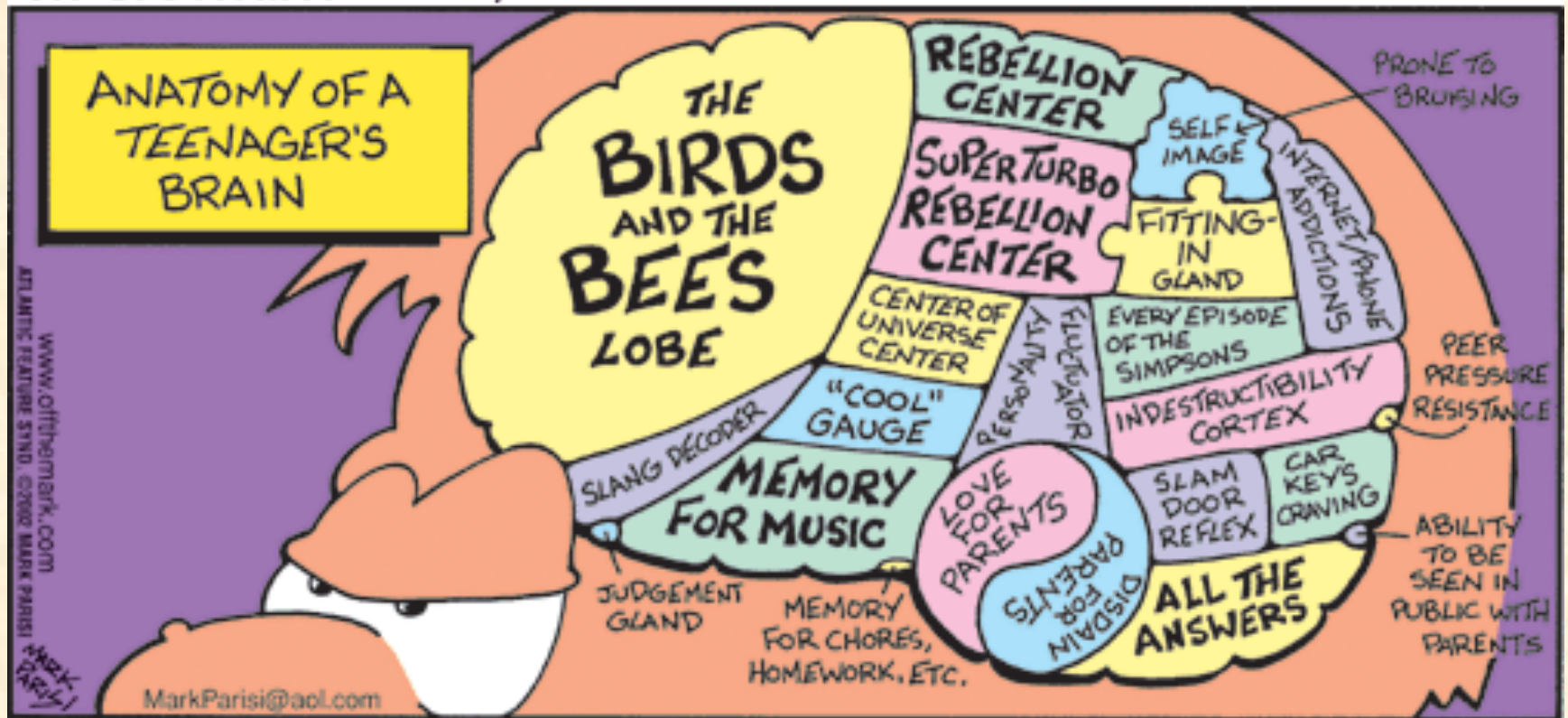
- Frida, 13 år går i särskolan pga lindrig utvecklingsstörning. Hon fick sin första menstruation vid 10 års ålder.
- Arvid 15 år, har alltid varit kort vilket är att förvänta eftersom bägge föräldrarna är korta (155cm respektive 170cm). Han kom in i puberteten för ett halvår sedan, nästan sist i sin klass.

# Tonårshjärnan

off the mark

by Mark Parisi

www.offthemark.com



© Mark Parisi, Permission required for use.

# Referenser

- Yurgelun-Todd D. Emotional and cognitive changes during adolescence. *Curr Opin Neurobiol.* 2007 Apr;17(2):251-7. Epub 2007 Mar 26. Review.
- Casey BJ, Jones RM, Hare TA. The Adolescent Brain. *Annals of the New York Academy of Sciences.* 2008/03/01 00:00; 1124: 111-126
- Sowell ER, Peterson BS, Thompson PM, Welcome SE, Henkenius AL, Toga AW. Mapping cortical change across the human life span. *Nat Neurosci.* 2003 Mar;6(3):309-15.
- Sowell ER, Thompson PM, Toga AW. Mapping changes in the human cortex throughout the span of life. *Neuroscientist.* 2004 Aug;10(4):372-92. Review.
- Toga AW, Thompson PM, Sowell ER. Mapping brain maturation. *Trends in neurosciences.* 2006/03/01 00:00; 29(3): 148-159
- Colver A, et al. *Arch Dis Child* 2013;98:902–907. doi:10.1136/archdischild-2013-303945
- Blakemore S J . Imaging brain development: The adolescent brain. *NeuroImage* 61 (2012) 397–406
- Giedd et al. *Biology of Sex Differences* 2012, 3:19 <http://www.bsd-journal.com/content/3/1/19>