

教育応援セミナー「脳科学と教育を語り合うタベ」

2015年1月30日

18:30~20:00

@知識創業研究センター

産業技術総合研究所 ヒューマンライフテクノロジー研究部門 招聘研究員

仁木和久

自分で問題設定をして、その問題を解決するような学習。
これがすごく効果的。

●アウトライン

MRI を使ってできること

脳は変化している、ということ

動物の学習から人間の学習へ

人間固有の学習とは

教育をもう一度考え直そう

話題①動物の学習から人間の学習へ

●霊長類としての学習原理

スキルと感覚・知覚

使えば使うほどよくなる+飽和

日常生活の中で自然に発達

ex) ロンドンのタクシードライバーの海馬は大きい

●社会環境の中での複合的スキル

絵画、音楽、競技スポーツ、言語

整った学習環境(教材+教師+メソッド)が学習を促進

基礎スキルの獲得が速まる(スケッチの習得に2週間など)

※センス、才能のある者は独習できる。

言語は、社会の中で教育を受けないと身につけられない
文語の文字、グラマーは、社会的人工物

●教育が絶対に不可欠な分野

言語(文語)

数学

※計算機、自動車、飛行機などの人工物の利用は？やはり教育が必要なのではないか？

※算数について。数の量は、頭頂葉で計算される。言語(口語)と同じ位置付け？

競争の激しい分野で一流のトップになるには、10000時間(2年半)必要。

何になりたいかの目標と意欲をもたないとダメ。

●スキルだけでなく、知覚も社会環境の影響を受ける

エスキモーは「色々な白」区別。日本人は桃色を区別。

●人間固有の学習原理

社会の中で主体的行為を通した学び！

他者と共同学習することで学ぶ。社会中での学びにより、社会に共有された情報構造が脳の中にも取り込まれる。社会には、発明物、情報が蓄えられ、共有される(=文化)

この共有過程は、教育という社会の仕組みにより、より強化される。

これが教育の目的。

●社会的活動の基礎は脳に備わっている。

★共鳴

他人の意図を感じる。

→「心の理論」の脳領域 TPJ

他人と同じように感じ、振る舞う。

→同じ映像を見た人間の脳は似た活性を示す。

→他人の痛みを感じる。

★社会的共同作業

★主体者間の目的を共有した共同作業

★社会に蓄積された知識・情報、人工物の共有、利用

→主体的行為の学習・記憶

●生涯学習の中でのヒト知能の形成と崩壊

最初は触れれば触れるほど、新しいものが入ってくる。

3歳頃には他人の心がわかるようになる(心の理論)

同時期に海馬が働き始める。

→いいことはどんどんやっていく、ということ学習していく。

うまくいった、ということが社会的な報酬となり、どんどん吸収していく。

逆に笑われてしまうような環境では、どんどん機能が落ちていく。

話題②MRIでできること

●何もしていない状態でも、脳の重要なサブネットが働いている

●同じ映像を見ていると、だいたい同じような場所が働く

●固有名詞の特徴量に応じて活動する脳のサブネットがある

「食べ物」関連

「建物・箱」関連 etc...

→機械学習を用い、新しい固有名詞単語に対する脳活動を予測できる。

●なぜ脳に注目するか

脳は、身体や感情を制御し、思考を司る

我々が意識し、理解できるのは10%以下

90%の脳情報処理は、自動的に、また無意識的に処理されている。

→それを調べるには、脳科学が重要だ。

話題③

●主体的行為者

人間は自己の信念・欲求に動機づけられ行動するという「主体的行為性」を agency という。

●子どもは agency 能力を獲得し、社会の中で育つ

人間は人と人との間をつなぐ。

それを可能にするのは「お互いの意図を読み行動する」 agency の能力

●主体的行為の学習と記憶

1、一回起性の速い形成と、長期記憶形成

2、多様性と普遍性

※体験そのものが記憶になってしまう、という多様性。

※しかし、共通のメカニズムでエピソード記憶が起こる

3、行為と知能の双対性

※行為から知能、知能から行為へ

4、行為における意図の役割

タスク目的、タスク関連性

※教員にやれと言われてただやっても残らない

5、知能形成の構成性

※ある場所で形成された記憶を他の状況で使う、適用する場合には、アレンジされる。

アナロジーとして適用して新しいものを生み出す。

6、外界に開かれた知能特性

7、脳の上に構築されたこころのシステム

インサイト(洞察)を支える ACC と「こころの理論」 TPJ 領域

●インサイトについて

最も高次の知的機能として、洞察(インサイト)がある。この人間固有の高次認知機能を脳科学的研究対象にすることができる。

芋虫が川を渡った。川は深く、芋虫は泳げない。橋も船もないし、何も芋虫を助けはしない、どのように芋虫は川を渡ったのか？

→芋虫は蝶になって飛んで渡った。

アハ体験。

一度見たことがあると起こらない。

●インサイトを支える全能的活動

脳部位としては ACC や TPJ が関連。

●生物学的感情と社会的感情

生物学的感情:生物の生死、生殖関連

社会的感情:社会的刺激に依存する感情
勝利を祝う、泣き叫ぶ

生物学的感情は自動処理される。

社会的感情は複雑な処理がされる。

※前頭葉で処理されて生じる。そのため、計算をしながら、など負荷をかけると感情の消失が見られる。

●感情語の影響は、感情画像と同じか？

社会的感情語は、社会的感情画像と同じ効果あり。

生物学的感情語は、社会的感情語や社会的感情画像と似た処理。でも、生物学的感情画像とのオーバーラップはない。

つまり、言葉というのは社会的なものである。

言葉として入ってくるものと画像として入ってくるものは効果が異なる、ということ。

話題④お金がやる気を失わせる脳のしくみを解明

●アンダーマイニング効果

お金をあげると、その時しか脳は活動しない。

金銭報酬がない場合には、その後も脳は活動する。

報酬は学習を促進する。ただし、報酬のある状態のみで。

※「知りたい！」という状態にしておかないと、インサイトは起こらない。

「この問題わかりますか？」としておいて、答えがわからないモヤモヤに。

その後、MRI で測定しながら、「実はこうですよ」とネタバレすると、インサイトが起こる。