

KCL Pre-University Summer School 報告書

16、17歳の世界中の生徒を対象に、夏休み期間に開催される1－2週間の King's College London (KCL) のサマースクールに参加しました。それぞれのコースは1週間ずつで、私は Psychology と Neuroscience を2週間受講しました。サマースクール全体の4週間の参加者は1500人前後で、Psychology は約40人、Neuroscience は約30人でした。各科目を5人の大学教員らが担当していました。

KCL は 1829 年に設立されたロンドンの名門総合国立大学です。イングランドで古くから続く大学の一つで、ロンドン中心部にキャンパスがあります。Times Higher Education (THE) のランキングでは英国内で第7位に位置しています。



Flat(宿舎)からの景色



Lounge

私が受講したのは、KCL が心理学と神経科学の両方を学べるコースを提供していたからです。興味を持っている社会心理学や認知心理学は、脳の情報処理や神経回路の働きと密接に結びついています。King's で二つの科目を組み合わせ、心と脳のつながりを学び、将来大学で心理学を専攻するための基礎を作りたいと考えました。また、多くのサマースクールは民間企業が支援している中で、大学自らが運営するサマースクールという点も魅力的でした。

プログラムの計画表は次の通りです。

Session 3																
SUNDAY		MONDAY			TUESDAY			WEDNESDAY			THURSDAY		FRIDAY		SATURDAY	
19th July		20th July			21st July			22nd July			23rd July		24th July		25th July	
Wake-up		Wake-up			Wake-up			Wake-up			Wake-up		Wake-up		Wake-up	
09.00 - 10.30 Breakfast (early breakfast available 07.30 - 08.15)	Arrivals	07.30 - 08.15 Breakfast			07.30 - 08.15 Breakfast			07.30 - 08.15 Breakfast			07.30 - 08.15 Breakfast		07.30 - 08.15 Breakfast		09.00 - 10.30 Breakfast (early breakfast available 07.30 - 08.15)	
		Transfer to Campus			Transfer to Campus			Transfer to Campus			Transfer to Campus		Transfer to Campus		Departures	11.30 - 18.30 Explore Stratford Westfield
		Welcome			09.30 - 17.00 Academic Programme (+ learning in context trip) psychology trip returning 1 hour later			09.30 - 17.00 Academic Programme			09.30 - 17.00 Academic Programme (+ learning in context trip)		09.30 - 17.00 Academic Programme			
		10.00 - 17.00 Academic Programme														
		Transfer from Campus			Transfer from Campus			Transfer from Campus			Transfer from Campus		Transfer from Campus			
Chill Time	17.00 Residential Welcome Talk @ SSA Theatre	Check-in			Check-in			Check-in			Check-in		Check-in			
		Packed Dinner	Explore Southbank	Chill Time	Packed Dinner			17.45 - 19.30 London Eye (limited spaces) + westminster sight seeing	Explore Leicester Square	17.35 - 19.45 7-a-side football (limited spaces)	Chill Time	18.00 - 21.00 Party	Explore Battersea Power station	Chill Time	Movie night @SSA	
18.00 - 22.30 The Devil Wears Prada The Musical (limited spaces)					Explore Oxford Circus	Chill Time	19.45 - 20.30 FWB Dinner									19.45 - 20.30 FWB Dinner
18.00 Residential Mixer in your flat		18.15- 21.00 Harry Potter Walking Tour (limited spaces)					19.45 - 20.30 FWB DINNER									
19.45 - 20.30 FWB DINNER		World Cup Final @ SSA 20.00														
Quiet Time		Quiet time			Quiet time			Quiet time			Quiet time		Quiet time		Quiet time	

Session 4														
SUNDAY		MONDAY			TUESDAY			WEDNESDAY			THURSDAY	FRIDAY	SATURDAY	
26th July		27th July			28th July			29th July			30th July	31st July	1st August	
08.30 - 08.45		Late Wake-up			Wake-up			Wake-up			Wake-up	Wake-up	Wake-up	
09.00 - 10.30 Breakfast		Arrivals		11.00 - 17.30 Harrods		07.30 - 8.15 Breakfast		07.30 - 8.15 Breakfast		07.30 - 08.15 Breakfast		07.30 - 8.15 Breakfast	07.30 - 08.15 Breakfast	09.00 - 10.30 Breakfast (early breakfast available 07.30 - 08.15)
						Transfer to Campus		Transfer to Campus		Transfer to Campus		Transfer to Campus	Transfer to Campus	Departures
						Welcome		09.30 - 17.00 Academic Programme (+ learning in context trip)		09.30 - 17.00 Academic Programme		09.30 - 17.00 Academic Programme (+ learning in context trip)	09.30 - 17.00 Academic Programme	
						10.00 - 17.00 Academic Programme								
						Transfer from Campus		Transfer from Campus		Transfer from Campus		Transfer from Campus	Transfer from Campus	
Chill Time	17.00 Residential Welcome Talk	Check-in			Check-in			Check-in			Check-in	Check-in		
18.00 Residential Mixer in your flat		Packed Dinner	Explore Covent Garden	Chill Time	Packed Dinner		17.45 - 19.30 London Eye (limited spaces) + westminster sight seeing	Explore Leicester Square	17.35 - 19.45 7-a-side football (limited spaces)	Chill Time	18.00 - 21.00 Party	Explore Oxford Circus	Chill Time	
		18.15 - 21.00 Ghost Walking Tour (limited spaces)			19.45 - 20.30 FWB Dinner	18.15 - 22.30 Wicked The Musical (limited spaces)								Explore Battersea Power Station
		19.45 - 20.30 FWB Dinner				19.45 - 20.30 FWB Dinner								
Quiet Time		Quiet time			Quiet time			Quiet time			Quiet time	Quiet time		

午前9時半から午後5時まで講義とセミナーがあり、午後6時から午後9時まで’Night activities’と呼ばれるロンドン観光やミュージカル鑑賞、パーティ等がありました。’Chill time’という宿舎に残って自習をする選択肢もありました。

1. Psychology

哲学的なアプローチや臨床心理学から、神経生物学、脳の研究方法まで幅広いテーマを学びました。学校で教わった A-level の内容を深めるだけでなく、それを超えた知識も得られました。特に、心理学は単なる考えや理論ではなく、実際の研究をもとにしている科学であると改めて実感しました。コースを通して特に印象に残ったトピックをいくつかあげたいと思います。

神経生物学

このコースの内容は、神経系の構造や情報伝達の仕組み、さらにアルツハイマー病などの神経変性疾患・神経発達症等でした。病気がどのように発症するのかについて、生物学的な仕組みや細胞レベルの変化から学びました。

ニューロンとは電氣的・化学的な信号を送ることで情報を伝える細胞です。A-level ではニューロン間では神経伝達物質を使って化学的な信号が伝わり、その信号には興奮性のものと抑制性のものがあると教わります。しかし、実際にどのような仕組みで起こるのかについては、触れられていません。

今回のコースでは、カルシウムイオンやカリウムイオンなどが関わり、過分極や脱分極によって化学的な信号が伝わることで、それによってシナプス後ニューロンの膜電位が局所的に変化すると知りました。それまでの A-level の学習で分からなかった部分と今回の学習内容がつながり、脳がどのように働いているのかをより総合的に理解できました。

私が特に興味を持ったのは、脳の中で興奮性と抑制性の活動がどのようにバランスを保っているのかについてです。このバランスが長くくずれると、ニューロンが一時的に反応できなくなったり、イオンチャネルが不活性化したりすることがあります。関連する研究を調べたところ、発達過程で興奮性ニューロンと抑制性ニューロンのバランスを保つためには、遺伝子の働きが細かく調整される必要があると分かりました。

この講義を通して、心理学の知識をただ覚えるのではなく、その背景にあるメカニズムまで理解することが大切だと感じました。そのためには研究論文を読み、自分の興味を追求する姿勢が重要です。

脳機能イメージング

脳を調べるためのさまざまな方法について学びました。CT、MRI、DTI、fMRI、EEG、MEG、PET など、それぞれに異なる特徴があり、研究の目的に合わせて適切な方法を選ぶ必要があります。

例えば、fMRI は、脳内の酸素化された血液と脱酸素化された血液の違いを利用して、脳の活動を調べる方法です。空間分解能が高く、非侵襲的であるという利点がある一方で、時間分解能が低く、機械の音が大きいことや、閉所恐怖を感じる人には負担になるという面もあります。そのため、どのような参加者を対象にするのか、何を調べたいのかを考え、最も適した方法を選ぶことが大切だと分かりました。現代の技術を活用することで、人間の脳や心の複雑なしくみを少しずつ明らかにできることが興味深かったです。

臨床心理学

コースでは、依存症、アルツハイマー病、うつ病など、さまざまな精神疾患や心理的な問題についても学びました。その中で特に考えさせられたのは、「精神疾患とは何なのか」「どのように診断するのか」ということです。

DSM-5-TR の基準を使って精神疾患を診断することで、臨床家が患者をより体系的に支援できるという利点があります。一方で、一人ひとりの生活環境や背景などが十分に考慮されず、普通の人の苦しみまで医学的な問題として扱ってしまう可能性もあります。

依存症やうつ病について学ぶ中で、こうした問題は特別な人だけに起こるものではなく、誰にでも起こる可能性があることを知りました。そのため、なぜ私たちは特定の症状を「病気」として定義するのか、また、社会の中での精神疾患に対する考え方が今後変わっていくのかについても考えるようになりました。

また、Objective Structured Clinical Examination (OSCE) では、実際の患者を想定して、その状況や症状を評価し、どのような治療やセラピー、活動を提案できるかを考えました。実際に臨床家の立場に立ち、メモを取りながら質問をしたり、考えられる症状やアドバイスについて話し合ったりしました。

この経験から、誘導的な質問を避けること、主観的な情報と客観的な情報を分けて考えること、そして問題に合わせてさまざまな方法を使うことの大切さを学びました。

1. (参考文献：1 . Chang, J.C., Meredith, D.M., Mayer, P.R., Borromeo, M.D., Lai, H.C., Ou, Y.H. and Johnson, J.E., 2013. Prdm13 mediates the balance of inhibitory and excitatory neurons in somatosensory circuits. *Developmental cell*, 25(2), pp.182-195.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1534580713001275>)

2.Neuroscience

神経解剖学や神経発達症、神経心理学、ニューロモジュレーション、そして科学の限界まで、幅広いテーマを扱っていました。研究の最前線も知ることができました。

神経解剖学

神経系の構造と機能、シナプス、さまざまな細胞の種類を学びました。脳のそれぞれの領域には異なる役割がある一方で、重要な機能の多くは脳のさまざまな領域が協力して行っています。グリア細胞はニューロンがうまく働けるように支える細胞です。また、興奮性とは、刺激に反応して細胞の膜電位を変化させる能力のことです。

「ブレインバンク」という研究のために脳が保管されている施設を訪れ、実際の脳を見る機会もありました。脳の表面から矢状断面まで、さまざまな部分を見ることができました。両手に収まるほどの大きさの器官が、私たちの複雑な身体の働きのほとんどをコントロールしています。講義や見学を通して、脳がどれほど複雑なものなのかを改めて感じました。同時に、脳のそれぞれの領域に注目し、その機能を理解することの大切さも学びました。



Institute of Psychiatry, Psychology & Neuroscience (Brain Bank もこの施設にありました)

睡眠中の脳

睡眠中に脳で起こる神経学的な変化や、睡眠が私たちの身体や脳の働きにとってどれほど重要なのかについて学びました。EEG（脳波）の特徴によって、睡眠には主に5つの段階があります。それぞれの段階を時間の流れに沿って表すと、ヒプノグラムというグラフを作ることができます。一般的な一晩の睡眠では、約90分の睡眠サイクルを4〜6回繰り返します。

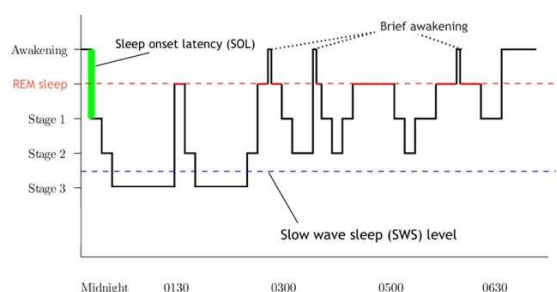


Figure 1

私は毎晩 Apple Watch で睡眠を記録しているため、睡眠の段階を学んだことは興味深かったです。また、睡眠には「進化のパラドックス」があることも印象に残りました。睡眠中は意識がないため、野生の環境ではとても危険な状態になるにもかかわらず、睡眠は私たちの概日リズムに組み込まれています。

コースで学んだ研究の中でも特に印象に残ったのは、Van Dongen らによる研究です。この研究では、14 日間にわたって毎日 6 時間しか睡眠を取らなかった人は、48 時間まったく眠らなかった場合と同じ程度の認知機能の低下を示したことが分かりました。睡眠の大切さについて改めて考え、少し調べてみました。その結果、睡眠が途中で何度も中断される「睡眠の断片化」だけでも、記憶の形成に悪い影響を与えることが分かりました。(Figure 2) ²

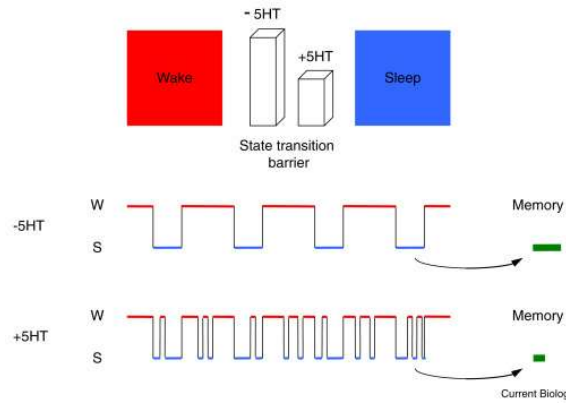


Figure 2

この内容を通して、身体や脳の働きに関わるしくみを理解するだけでなく、そのしくみが乱れたときにどのような影響や症状が起こるのかを考えることが大切だと学びました。

科学の限界

このコースでは、実験を行うことの難しさや、ピアレビュー、研究論文、研究結果の発表など、科学そのものが抱える限界についても学びました。特に、研究論文の約 7 分の 1 が統計的に見て誤っている、または正確ではない可能性があるとの話に驚きました。

一方で、研究者がこうした問題に取り組むために利用しているウェブサイトや方法についても学びました。また、研究者へのインセンティブや言葉の選び方、face validity、肯定的な結果が出ることへの偏り、publication bias など、研究結果に影響を与えるさまざまな要因についても学びました。

特に、私が「メタ分析によって、研究結果の再現性の低さや publication bias の問題を減らせるのでしょうか」と質問したところ、メタ分析そのものにも問題があることを知りました。例えば、メタ分析に多くの肯定的な結果を出した研究が使われている場合、もとの研究に偏りがあれば、その影響がメタ分析にも残ってしまいます。

A-level の Psychology では、実験方法は最初から高い妥当性と信頼性を持っているものとして学ぶことが多く、これまで、実証研究そのものの前提についてあまり疑問を持っていませんでした。

しかし今回、科学的に「正しい」とされている研究方法についても、一度立ち止まって考えることが大切だと学びました。人間はもともとさまざまな偏りを持っているため、再現性があり、信頼できる研究結果を出すことは簡単ではありません。この視点を、これから学術論文を読んだり、そこから知識を得たりするときにも大切にしたいです。

(参考文献：Figure 1:NationalLibrary of Medicine

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560713/figure/article-28328.image.f1>

2 (&figure 2) William J. Joiner, Neuroscience: Sleep Fragmentation Impairs Memory Formation,

Current Biology, Volume 29, Issue 22, 2019, Pages R1181-R1184, ISSN 0960-9822,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982219312515>)

まとめ

KCL のサマースクールでは、学校のカリキュラムだけでは学べない内容に触れることができ、とても貴重な経験になりました。一方で、講義では、教員がその日の内容を幅広く扱うため、一つひとつを詳しく説明する時間は限られていました。高校での授業とは違い、分からないことがあったり、もっと知りたいと思ったりしたときには、自分から積極的に調べたり質問したりする姿勢が必要だと感じました。

international students 向けの night activities'が少し多いようにも感じましたが、普段とは違う形でイギリスを知ることができ、楽しい時間を過ごすことができました。

最後に、このような貴重な機会を与えてくださり、非常に高額なサマースクールへの参加を支援してくださった Tazaki 財団に心より感謝いたします。今回の経験をこれからの学びにつなげ、今後も自分の興味を追い続けていきたいです。