



PRACTITIONER RESEARCH

<https://e-journal.uum.edu.my/index.php/pr>

How to cite this article:

Nurdin, M.T., & Abdul Rahim, F. (2024). Mengembangkan potensi pembelajaran pelajar melalui pentaksiran dinamik dalam topik elektrokimia. *Practitioner Research*, 6, July, 179-201. <https://doi.org/10.32890/pr2024.6.10>

MENGEMBANGKAN POTENSI PEMBELAJARAN PELAJAR MELALUI PENTAKSIRAN DINAMIK DALAM TOPIK ELEKTROKIMIA

*(Expanding Students' Learning Potential through
Dynamic Assessment in Electrochemistry Topic)*

¹Mohamad Termizi bin Nurdin & ²Fauziah Abdul Rahim

¹Kolej Matrikulasi Perak, Malaysia

²Pusat Pengajian Pendidikan, Universiti Utara Malaysia, Malaysia

¹Corresponding author: mizikmtk@gmail.com

Received: 3/2024

Revised: 5/2024

Accepted: 6/2024

Published: 12/2024

ABSTRAK

Kemajuan dalam bidang sains terutamanya kimia memainkan peranan penting dalam pembangunan sesebuah negara. Kimia yang merupakan salah satu daripada cabang sains asas telah memberi sumbangan yang signifikan kepada kehidupan manusia merentasi pelbagai bidang seperti pertanian, perubatan, kejuruteraan, industri tekstil, sumber tenaga dan sebagainya. Namun begitu subjek kimia sering dianggap sebagai satu subjek yang sukar dikuasai oleh kebanyakan pelajar kerana konsepnya yang bersifat abstrak seperti yang terdapat dalam topik elektrokimia. Pentaksiran dinamik merupakan satu pendekatan pentaksiran yang berpotensi digunakan untuk membantu pelajar

menguasai konsep elektrokimia yang abstrak. Oleh kerana itu kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji impak pelaksanaan prosedur pentaksiran dinamik terhadap perkembangan potensi pembelajaran pelajar dalam topik elektrokimia. Sampel kajian terdiri daripada 10 orang pelajar yang sedang mengikuti pengajian peringkat matrikulasi. Prosedur pelaksanaan kajian ini dijalankan dalam lima fasa iaitu fasa ujian pra, fasa mediasi secara individu, fasa ujian pasca pertama, fasa mediasi secara berkumpulan dan fasa ujian pasca kedua. Tiga set soalan digunakan sebagai instrumen untuk mengukur perkembangan potensi pembelajaran pelajar. Analisis deskriptif dan LPS digunakan untuk melihat perkembangan pembelajaran yang berlaku kepada pelajar. Kajian ini mendapati bahawa pentaksiran dinamik dapat membantu mengembangkan potensi pembelajaran pelajar dalam topik elektrokimia. Kajian ini juga membuktikan bahawa pentaksiran dinamik memberi gambaran yang lebih tepat tentang potensi pembelajaran individu.

Kata kunci: Pentaksiran dinamik, zon perkembangan proksimal (ZPD), skor potensi pembelajaran (LPS), matrikulasi, elektrokimia.

ABSTRACT

The progress achieved in the field of sciences, particularly in chemistry, plays a vital role in the development of a country. Chemistry, as a fundamental branch of science, has made significant contributions to humanity across various domains such as agricultural, medicine, engineering, textile industry, energy resources and etc. However, chemistry is often considered as a subject that is difficult for most students to master due to its abstract concepts such as those found in electrochemistry topics. Dynamic assessment is an assessment approach that can potentially be used to help students master those abstract electrochemistry concepts. Therefore, this study was conducted to determine the impact of the dynamic assessment implementation on the development of students' learning potential in the topic of electrochemistry. The study sample consists of 10 current students who are studying at matriculation level. The study was carried out in five phases, namely the pre-test phase, the individual mediation phase, the first post-test phase, the group mediation phase and the second post-test phase. Three sets of questions were used

as instruments to measure the development of students' learning potential. Descriptive analysis and LPS were used to visualise the learning developments of the students. This study has found that dynamic assessment can help to develop students' learning potential in electrochemistry. This study also proves that dynamic assessment depicted more accurate of individual learning's potential.

Keywords: *Dynamic assessment, proximal development zone (ZPD), learning potential score (LPS), matriculation, electrochemistry.*

PENGENALAN

Kimia merupakan satu subjek sains yang sangat penting untuk dipelajari kerana sumbangannya dalam pelbagai bidang seperti pertanian, perubatan, industri tekstil, farmasi, kejuruteraan, mikrobiologi, petroleum dan sebagainya. Namun begitu, kebanyakan pelajar menganggap kimia adalah satu subjek yang susah dan sukar dikuasai (Lay & Kamisah, 2018) sehingga menjejaskan enrolmen pelajar kerana bimbang akan menjejaskan pencapaian mereka pada peringkat universiti. Antara topik dalam subjek kimia yang dianggap sukar dikuasai oleh pelajar adalah elektrokimia (Nahum et al., 2004). Hal ini disebabkan oleh topik ini melibatkan pemahaman pada konsep yang abstrak yang melibatkan tiga aras berbeza iaitu makroskopik, submikroskopik dan juga simbolik (Nurdiyanti et al., 2020). Oleh yang demikian, strategi yang dipilih mestilah berkeupayaan untuk mengakses bagaimana cara pelajar berfikir supaya guru dapat menawarkan bimbingan yang bersesuaian dengan tahap keupayaan pelajar (Valdez & Bungihan, 2019). Salah satu strategi yang boleh digunakan adalah melalui prosedur pentaksiran dinamik kerana keupayaannya meneliti tahap kognitif pelajar semasa interaksi antara guru dan pelajar sewaktu sesi pentaksiran berlangsung.

Di Malaysia, pencapaian pelajar dalam sesuatu subjek kimia diukur berdasarkan kepada skor yang diperolehi dalam peperiksaan yang biasanya diadakan selepas pembelajaran berakhir. Pentaksiran jenis ini juga dikenali sebagai pentaksiran statik (Prathana & Jirada, 2018). Prosedur pentaksiran statik yang dijalankan dalam bentuk pentaksiran sumatif memberikan gred tertentu bagi menentukan pencapaian mereka berdasarkan skor akhir yang diperolehi dalam

peperiksaan atau ujian. Penentuan tahap pencapaian pelajar yang hanya bersandarkan kepada skor dalam peperiksaan akhir tidak dapat menerangkan perkembangan potensi pembelajaran yang berlaku kepada pelajar (Tochahi & Sangani, 2014). Akibatnya, potensi pembelajaran pelajar pada masa hadapan tidak dapat diketahui (Yang & Qian, 2017) sedangkan pentaksiran bertujuan untuk melihat perkembangan pembelajaran yang berlaku kepada pelajar. Oleh yang demikian, pentaksiran juga perlu mengambil kira perkara yang telah dikuasai oleh pelajar sebelum pembelajaran bermula, semasa proses pembelajaran berlaku di mana ketika pelajar dibantu dan kemudiannya barulah melihat kepada kebolehan pelajar menguasai apa yang dipelajari dengan sendirinya. Proses ini yang menggambarkan perkembangan pembelajaran (Abdul Rahim, 2022; Lidz, 1991; Vygotsky, 1986). Perkembangan pembelajaran merupakan potensi pembelajaran yang merujuk kepada perbezaan dalam pencapaian pelajar sebelum dan selepas satu proses pembelajaran berlangsung. Pentaksiran yang mengambilkira perkara yang telah dikuasai oleh pelajar sebelum pembelajaran bermula, semasa proses pembelajaran berlaku di mana pelajar dibantu apabila sedang memahami konsep baharu, sebelum melihat kepada kebolehan pelajar menguasai apa yang dipelajari dengan sendirinya hasil daripada bantuan terdahulu ialah pentaksiran dinamik (Abdul Rahim 2024; Poehner, 2008; Lidz, 1991)

TINJAUAN LITERATUR

Konsep zon perkembangan proksimal (ZPD)

Vygotsky (1978) memperkenalkan konsep zon perkembangan proksimal atau ZPD yang menerangkan pengaruh sosial terhadap perkembangan kognitif individu. Memetik definisi ZPD yang diberikan oleh Vygotsky (1978) dalam naskah beliau di halaman 86;

‘The distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential developmental as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers’.

Melalui definisi ini Vygotsky menjelaskan bahawa ZPD merujuk kepada jurang antara dua tahap perkembangan pelajar. Pertama, tahap

perkembangan sebenar yang dilihat pada pencapaian pelajar tanpa dibantu oleh individu lain. Manakala tahap kedua pula merujuk kepada tahap perkembangan potensi pelajar yang diukur berdasarkan kepada pencapaian pelajar dengan bantuan daripada individu lain. Individu yang dimaksudkan adalah guru, ibu bapa, orang yang lebih dewasa atau rakan yang lebih berpengetahuan. Bantuan atau bimbingan yang diterima daripada individu yang lebih berpengetahuan akan membantu pelajar mencapai tahap perkembangan potensi mereka dikenali sebagai mediasi.

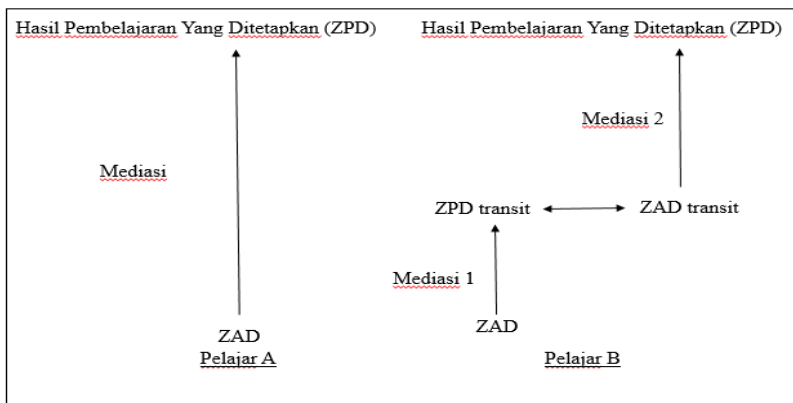
Mediasi ialah bantuan sokongan yang diberikan terhasil semasa proses interaksi antara pelajar dan orang yang lebih berpengetahuan daripadanya semasa menyelesaikan masalah yang pada asalnya pelajar tidak mampu untuk menyelesaikannya dengan sendiri tetapi berjaya setelah mendapat sokongan (Vygotsky, 1986; Abdul Rahim et al., 2009; Abdul Rahim, 2024). Mediasi yang diberikan bukanlah bersifat bantuan atau bimbingan semata-mata tetapi perlulah mencabar pembelajaran pelajar dalam diberikan kepada pelajar dalam empat bentuk mediasi iaitu persekitaran, kognitif, afektif dan metakognitif atau yang diringkaskan sebagai model mediasi ECAM dan boleh berlaku sama ada di dalam atau di luar kelas (Abdul Rahim et al., 2009; Abdul Rahim, 2024). Mediasi boleh ditawarkan kepada pelajar melalui interaksi secara bersemuka (Fahmi & rakan-rakan, 2020; Youjun & Xiaomei, 2022), berkumpulan (Roohani et al., 2018; Alemi & rakan-rakan, 2019) atau melalui medium perantara seperti secara atas talian (Ebadi et al., 2023) atau berkomputer (Barabadi et al., 2018).

Rajah 1 memberi gambaran tentang perkembangan ZPD yang terbentuk hasil daripada mediasi yang ditawarkan bagi dua orang pelajar berbeza. Hasil pembelajaran yang perlu dicapai oleh dua orang pelajar ini ditetapkan sebelum proses pengajaran berlangsung. Ketika pelajar berjaya mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan, pelajar-pelajar ini dianggap telah mencapai zon perkembangan potensi mereka. Manakala keupayaan kognitif pelajar sebelum mediasi ditawarkan kepada mereka dikenali sebagai zon perkembangan sebenar. Bagi membantu mereka beralih daripada zon perkembangan sebenar ke zon perkembangan potensi, mediasi diberikan kepada mereka. Walau bagaimanapun pelajar A hanya memerlukan mediasi yang minima sahaja untuk mencapai zon perkembangan potensi. Berdasarkan Rajah

1 tersebut, hanya satu sesi mediasi sahaja diperlukan oleh pelajar A untuk mencapai tahap perkembangan potensi mereka. Manakala pelajar B memerlukan mediasi yang berulang atau berterusan untuk membantu mencapai zon perkembangan potensi. Mediasi 1 hanya membantu pelajar membentuk ZPD transit yang menjadi zon perantara sebelum mencapai zon perkembangan potensi mereka. Bagi memastikan pelajar B mencapai zon perkembangan potensi mereka, mediasi 2 pula diberikan. Pada ketika ini ZPD transit yang terhasil daripada mediasi 1 membentuk ZAD transit yang baharu. Setelah mediasi 2 diberikan, hasil pembelajaran tercapai. Ketika ini, pelajar B telah berada dalam zon perkembangan potensi mereka. Perbezaan cara bagaimana pelajar A dan pelajar B mencapai zon perkembangan potensi memberi gambaran tentang bagaimana setiap pelajar memberi respon terhadap mediasi yang diberikan. Hal ini juga berkait dengan saiz ZPD mereka (Chaiklin, 2003).

Rajah 1

Perbandingan Perkembangan ZAD kepada ZPD melalui Mediasi bagi Dua Orang Pelajar Berbeza



Konsep ZPD juga boleh digunakan untuk mengukur pencapaian potensi pelajar dengan melihat kepada saiz ZPD. Saiz ZPD merujuk kepada jarak antara dua tahap perkembangan pelajar. Menurut Vygotsky (1978), pelajar yang mempunyai umur biologi yang sama berkemungkinan mempunyai saiz ZPD yang berlainan. Pelajar yang lebih responsif terhadap mediasi mempunyai saiz ZPD yang lebih besar berbanding pelajar yang kurang responsif (Poehner, 2008). Oleh

yang demikian, ZPD boleh digunakan untuk mengkategorikan pelajar berdasarkan saiz ZPD mereka. Malah, pengukuran terhadap saiz ZPD boleh digunakan untuk meramal pencapaian pelajar pada masa hadapan dengan lebih tepat berbanding ujian IQ (Chaiklin, 2003; Shabani et al., 2010). Oleh kerana bagi menentukan saiz ZPD memerlukan dua tahap perkembangan dinilai, maka prosedur pentaksiran dinamik sesuai digunakan bagi tujuan tersebut. Pembelajaran mendahului perkembangan individu (Vygotsky, 1978). Ini bermaksud, sebelum perkembangan pembelajaran berlaku, pelajar perlu melalui sesi pembelajaran. Pengajaran di dalam kelas juga merupakan satu bentuk mediasi (Poehner, 2008).

Pentaksiran Dinamik

Pentaksiran dinamik merupakan satu bentuk pentaksiran yang terinspirasi daripada konsep ZPD yang diperkenalkan oleh Vygotsky (1978). Pentaksiran dinamik merupakan satu bentuk pentaksiran yang bertujuan untuk membantu pelajar mencapai tahap perkembangan potensi dan menggalakkan perkembangan kognitif pelajar (McNeil, 2016). Perkembangan kognitif pelajar berlaku sekiranya terdapat perubahan tahap keupayaan pelajar sebelum dan selepas pembelajaran berlaku (Rashidi & Nejad, 2018). Pentaksiran dinamik juga menilai potensi pembelajaran dalam kalangan pelajar (Prathana & Jirada, 2018). Pentaksiran dinamik juga berupaya untuk mendedahkan tahap keupayaan sebenar pelajar (Yang & Qian, 2017). Pentaksiran dinamik menjadi pelengkap kepada bentuk pentaksiran yang sedia ada (Prathana & Jirada, 2018).

Tidak seperti pentaksiran statik yang memisahkan antara pentaksiran dan pengajaran, pentaksiran dinamik pula menyepadukan antara pentaksiran dan pengajaran sebagai satu aktiviti tunggal (Yang & Qian, 2017; Kamali et al., 2018). Ini bermakna terdapat komponen mediasi dalam prosedur pentaksiran dinamik. Pentaksiran dinamik menilai dua tahap perkembangan pelajar iaitu tahap perkembangan sebenar dan tahap perkembangan potensi. Tahap perkembangan sebenar pelajar adalah tahap keupayaan pelajar menyelesaikan masalah secara bersendirian manakala tahap perkembangan potensi pelajar adalah tahap keupayaan pelajar menyelesaikan masalah dengan bantuan daripada orang lain.

Pentaksiran dinamik terbahagi kepada dua pendekatan iaitu *interactionist* dan *interventionist*. Pendekatan *interactionist* tidak

menetapkan matlamat akhir yang perlu dicapai oleh pelajar. Matlamat utama pendekatan ini adalah untuk menggalakkan pembelajaran dalam kalangan pelajar terhasil daripada interaksi (Poehner, 2008). Pendekatan ini menilai kekurangan dan kelemahan pelajar berdasarkan interaksi yang berlaku dan segera mengubah suai mediasi yang seterusnya berdasarkan kemampuan kognitif pelajar pada ketika itu. Contohnya kajian yang dijalankan oleh Birjandi dan Ebadi (2012) bagi menilai tahap perkembangan kognitif pelajar dua orang pelajar dalam subjek Bahasa Inggeris. Melalui penelitian terhadap interaksi yang berlaku, mediasi yang bersesuaian dapat diberikan kepada pelajar.

Manakala pendekatan *interventionist* menetapkan matlamat akhir yang perlu dicapai oleh pelajar. Pendekatan ini menilai perkembangan pembelajaran pelajar secara kuantitatif iaitu berdasarkan nilai skor. Pendekatan *interventionist* mempunyai dua format pelaksanaan iaitu kek dan sandwic. Format kek tidak memisahkan antara fasa ujian dengan fasa mediasi. Ini bermakna mediasi ditawarkan semasa pengujian berlangsung. Sejumlah mediasi ditawarkan kepada pelajar semasa pengujian berlangsung dan jumlahnya diindeks. Perkembangan pembelajaran pelajar dikira kepada berapa banyak jumlah mediasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soalan yang diberikan.

Manakala format sandwic pula mengandungi tiga fasa pelaksanaan iaitu fasa ujian pra, fasa mediasi dan fasa ujian pasca. Namun begitu, satu ciri penting dalam pendekatan *interventionist* adalah tiada kumpulan rawatan dan kumpulan kawalan. Ini adalah kerana ZPD diukur dan dibandingkan ke atas individu itu sendiri dan bukan antara individu. Semua pelajar yang terlibat dalam kajian menerima bentuk dan jenis mediasi yang sama. Fokus utama format sandwic adalah untuk melihat keberhasilan yang merujuk kepada perkembangan pembelajaran yang berlaku kepada pelajar secara individu dengan melihat kepada perubahan yang berlaku sebelum dan selepas mediasi ditawarkan kepada pelajar. Oleh kerana kajian ini ingin melihat perkembangan yang berlaku kepada setiap pelajar hasil daripada pentaksiran dinamik ini maka kajian ini menggunakan format sandwic dengan mengaplikasikan Model Pengukuran Potensi Pembelajaran Budoff kerana objektif utama kajian ini adalah untuk mengkaji perkembangan pelajaran yang berlaku kepada pelajar.

Model ini direka sebagai alternatif kepada bentuk pengujian statik kerana model ini menganggap pencapaian pelajar yang rendah dalam ujian statik bukanlah disebabkan oleh ketidakmampuan kognitif semata-mata tetapi juga disebabkan ketiadaan peluang untuk pelajar menutup kekurangan yang dimiliki (Poehner, 2008) atau erti kata yang lain menguasai pembelajaran melalui mediasi yang diberikan. Oleh kerana ini model ini membenarkan pelajar diberi penilaian semula setelah mediasi diberikan kepada mereka kerana yang ditekankan ialah potensi pelajar untuk menguasai pembelajaran.

Skor Potensi Pembelajaran (LPS)

Skor dalam peperiksaan standard tidak dapat memberi maklumat yang banyak berkenaan potensi pembelajaran pelajar (Kozulin & Garb, 2002). Oleh yang demikian Kozulin dan Garb (2002) menerbitkan satu formula bagi mengira skor potensi pembelajaran pelajar atau dikenali sebagai *learning potential score* (LPS) seperti yang dinyatakan dalam Rajah 2. Formula berkenaan dapat membezakan pelajar yang mempunyai potensi pembelajaran yang rendah dengan pelajar yang mempunyai potensi pembelajaran yang tinggi. Dalam erti kata lain, LPS dapat membezakan kesan mediasi kepada pelajar secara individu.

Rajah 2

Formula Pengiraan Skor Potensi Pembelajaran

$$LPS = \frac{2S_{post} - S_{pre}}{S_{max}}$$

S_{post} = Skor ujian pasca. S_{pre} = Skor ujian pra, S_{max} = Skor maksimum

Berdasarkan skor yang diperolehi, Kozulin dan Garb (2002) mengkategorikan pelajar kepada tiga kumpulan iaitu *high scorer* ($LPS \geq 1.0$), *mid-range scorer* ($0.72 \leq LPS \leq 0.99$) dan *low scorer* ($LPS \leq 0.71$). Nilai LPS yang tinggi bermaksud mediasi yang ditawarkan memberi kesan yang signifikan terhadap pelajar manakala nilai LPS yang kecil menunjukkan mediasi yang diberikan tidak memberikan kesan yang signifikan kepada pelajar (Barabadi et al., 2018). $LPS \geq 1.0$

menunjukkan perubahan positif satu sisihan piawai manakala nilai LPS kurang daripada 1.0 menunjukkan perubahan negatif satu sisihan piawai (Poehner & Lantolf, 2013). Perbandingan antara skor ujian pra dan skor ujian pasca membolehkan pelajar boleh dikategorikan dalam kategori pelajar yang memperoleh manfaat yang tinggi, manfaat yang sederhana dan manfaat yang rendah melalui mediasi yang diberikan.

Kajian-kajian terdahulu yang menggunakan nilai LPS untuk melihat perkembangan pembelajaran pelajar hanya menggunakan jumlah sampel yang kecil sahaja iaitu sekitar 10 orang pelajar sahaja (Yang & Qian, 2017; Sarani & Izadi, 2016; Poehner & rakan-rakan, 2015). Jumlah sampel yang kecil ini mungkin menjadi masalah kepada lensa psikometrik tetapi berbaloi kerana LPS berupaya memberi gambaran yang lebih menyeluruh terhadap perkembangan pembelajaran pelajar (Kamali & rakan-rakan, 2018). Walau bagaimanapun, kajian-kajian berkaitan skor potensi pembelajaran pelajar kebanyakannya melibatkan subjek Bahasa Inggeris (Poehner & Lantolf, 2013; Sarani & Izadi, 2016; Yang & Qian, 2017) dan belum dikaji secara intensif dalam subjek-subjek lain seperti subjek sains seperti kimia. Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk meneroka pelaksanaan prosedur pentaksiran dinamik dan kesannya terhadap potensi pembelajaran pelajar bagi topik elektrokimia dalam kalangan pelajar matrikulasi. Bagi mencapai tujuan tersebut, dua soalan kajian dikemukakan iaitu:

- i. Apakah kesan pelaksanaan prosedur pentaksiran dinamik berdasarkan Model Pengukuran Potensi Pembelajaran Budoff terhadap potensi pembelajaran pelajar dalam topik elektrokimia?
- ii. Apakah kesan mediasi secara berterusan dalam prosedur pentaksiran dinamik kepada potensi pembelajaran pelajar dalam topik elektrokimia?

METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini hanya memberi fokus kepada data kualitatif bagi mengukur keberkesanan pelaksanaan prosedur pentaksiran dinamik dalam topik elektrokimia sahaja. Bagi mengkaji kesan pelaksanaan prosedur pentaksiran dinamik berdasarkan Model Pengukuran Potensi Pembelajaran Budoff terhadap potensi pembelajaran pelajar dalam

topik elektrokimia serta kesan mediasi secara berterusan dalam prosedur pentaksiran dinamik kepada potensi pembelajaran pelajar dalam topik elektrokimia maka reka bentuk kajian yang bersesuaian ialah kaedah intervensi kualitatif. Intervensi kualitatif dalam kajian ini menggabungkan elemen intervensi yang terdapat dalam model yang melihat skor pra dan skor pasca serta kualitatif melihat kepada mediasi yang diberikan kepada pelajar mengikut tahap.

Peserta Kajian

Kajian ini melibatkan seramai 10 orang pelajar sebuah kolej matrikulasi yang dibahagikan kepada tiga kategori berbeza iaitu tiga orang pelajar berprestasi tinggi, tiga orang pelajar berprestasi sederhana dan empat orang pelajar berprestasi rendah. Pengelasan kepada kategori prestasi adalah berdasarkan kepada pencapaian pelajar ini dalam Peperiksaan Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) dan juga ujian topikal bagi topik-topik terdahulu. Peserta kajian terdiri daripada 7 orang pelajar lelaki dan tiga orang pelajar perempuan berumur sekitar 18 tahun. Setiap peserta kajian dinamakan sebagai AM, AF, MW, NJ, AZ, NZ, SY, ZB, DY dan HF bagi menjaga kerahsiaan identiti sampel yang digunakan sebagaimana yang dicadangkan oleh Cresswell (2014). AM, AF dan MW adalah pelajar berprestasi tinggi. Manakala NJ, AZ dan NZ adalah pelajar berprestasi sederhana. SY, ZB, DY dan HF pula adalah pelajar berprestasi rendah.

Penyelidik dan etika penyelidikan

Penyelidik merupakan pensyarah subjek kimia bagi semua peserta kajian dalam mod tutorial dan praktikum. Oleh kerana itu keberadaan penyelidik sebagai sebahagian daripada kajian berkemungkinan akan mengakibatkan berlakunya konflik kepentingan dan salah guna kuasa yang boleh mengakibatkan dapatan kajian menjadi tidak sah (McGinn, 2018). Hubungan kuasa yang tidak simetri ini boleh menyebabkan pelajar berkemungkinan rasa terpaksa untuk terlibat sebagai peserta kerana bimbang dikenakan sebarang tindakan oleh penyelidik selaku pensyarah yang mengajar mereka (Al-Hinai, 2015). Bagi mengatasi isu keterpaksaan yang wujud, pelajar diberikan taklimat berkaitan pelaksanaan kajian dan diberikan kebebasan untuk terlibat atau tidak serta diberikan jaminan oleh penyelidik bahawa mereka boleh menarik diri daripada terlibat dalam kajian ini pada bila-bila

masa sahaja tanpa dikenakan sebarang tindakan. Penyelidik sendiri merupakan pengkaji yang sangat sesuai untuk menjalankan kajian ini kepada pelajar-pelajar sendiri kerana komunikasi akan menjadi lebih mudah dan akses kepada maklumat juga akan menjadi lebih terbuka dan ini akan menyebabkan dapatan kajian yang diperolehi lebih tepat (Al-Hinai, 2015). Kehadiran orang luar untuk menjalankan kajian luar berkemungkinan mewujudkan situasi janggal ketika pengkaji berinteraksi dengan pelajar dan memberi kesan kepada maklumat yang ingin dikumpulkan (Borg, 2010). Setelah pelajar menyatakan persetujuan untuk terlibat sebagai peserta kajian, mereka diberikan jadual pelaksanaan kajian.

Instrumen

Kajian ini menggunakan ujian pencapaian subjek kimia sebagai instrumen pengujian dalam ujian pra dan ujian pasca. Penyelidik menyediakan tiga set soalan yang mempunyai aras kesukaran yang sama. Tiga set ini digunakan setiap satunya dalam ujian pra, ujian pasca 1 dan ujian pasca 2. Ketiga-tiga set soalan ini dibina sendiri oleh penyelidik. Namun begitu, bagi tujuan kesahan isi kandungan ujian, penyelidik meminta bantuan daripada dua orang pakar iaitu pensyarah subjek kimia program matrikulasi dengan pengalaman lebih daripada 10 tahun bagi menyemak isi kandungan ujian dan aras kesukaran soalan yang digunakan. Skor persetujuan pakar semasa penilaian untuk menilai kesesuaian isi kandungan ujian dan aras kesukaran melebihi 80%. Ini menandakan instrumen dalam kajian boleh digunakan.

Prosedur

Sebelum kajian bermula, semua pelajar ini telah pun mengikuti pembelajaran dalam kelas harian biasa seperti ditetapkan dalam jadual waktu pembelajaran formal bersama-sama dengan penyelidik selama 8 minggu. Ini penting untuk tujuan merapatkan hubungan antara penyelidik dengan pelajar disamping mendedahkan pelajar kepada konsep utama berkaitan topik elektrokimia. Topik elektrokimia merupakan topik ketiga dalam silibus subjek kimia semester dua program matrikulasi. Oleh kerana itu, mereka telahpun didedahkan dengan isi kandungan yang ada dalam topik elektrokimia.

Sebagaimana yang dinyatakan sebelum ini, kajian ini menggunakan Model Pengukuran Potensi Pembelajaran Budoff (Poehner, 2008)

yang melibatkan 3 fasa pelaksanaan iaitu fasa ujian pra, fasa mediasi dan fasa ujian pasca. Walau bagaimanapun disebabkan kajian ini juga ingin melihat kesan mediasi secara berterusan dalam prosedur pentaksiran dinamik kepada potensi pembelajaran pelajar, maka model ini diubah sesuai menjadi lima fasa iaitu fasa ujian pra, fasa mediasi 1, fasa ujian pasca 1, fasa mediasi 2 dan fasa ujian pasca 2 sebagaimana yang digambarkan dalam Rajah 3. Rajah tersebut yang memberi gambaran tentang kronologi pelaksanaan prosedur kajian yang dijalankan dalam masa empat minggu. Ujian pra dilaksanakan pada minggu pertama. Setelah itu, mediasi 1 yang dilaksanakan secara bersemuka secara perseorangan dan dilaksanakan sehingga akhir minggu ketiga. Mediasi yang diberikan adalah tidak tetap dan seragam tetapi diselaraskan sendiri oleh penyelidik berdasarkan kepada respon yang dipamerkan pelajar semasa mereka berinteraksi dengan penyelidik. Interaksi yang berlaku direkodkan menggunakan alat rakaman audio digital. Walau bagaimanapun, rakaman audio interaksi yang berlaku tidak menjadi fokus dalam kajian ini kerana kajian ini ingin melihat kesan pelaksanaan prosedur pentaksiran dinamik berdasarkan LPS yang dikira menggunakan nilai skor dalam ujian pra dan ujian pasca. Setelah mediasi 1 selesai, ujian pasca 1 pula diberikan.

Rajah 3

Kronologi Pelaksanaan Prosedur Kajian

Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Ujian pra → Mediasi 1 → Ujian pasca 1 → Mediasi 2 → Ujian pasca 2			

Pada minggu keempat, sebahagian daripada peserta dipilih untuk terlibat dalam program kecemerlangan anjuran unit kimia dimana penyelidik bekerja sebagai pensyarah subjek matrikulasi. Mereka terdiri daripada dua orang pelajar berprestasi sederhana iaitu AZ dan NZ dan semua pelajar berprestasi rendah iaitu SY, ZB, DY dan HF. Pemilihan peserta-peserta ini ditentukan sendiri oleh penyelidik berdasarkan kepada penilaian penyelidik semasa sesi mediasi 1 yang dijalankan secara individu dan juga skor yang diperolehi pelajar dalam ujian pasca 1. Mereka yang dipilih diberikan mediasi 2 iaitu secara berkumpulan. Setelah mediasi 2 selesai, ujian pasca 2 pula diberikan kepada mereka.

Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif iaitu dengan melihat kepada nilai min skor sebenar, min skor bermediasi dan min skor keberhasilan yang diperolehi pelajar dalam ujian pra dan ujian pasca. Skor sebenar mengukur tahap perkembangan potensi pelajar yang diperolehi dalam ujian pra iaitu sebelum mediasi secara bersemuka diberikan kepada kepada pelajar. Manakala bermediasi pula mengukur tahap perkembangan potensi yang dicapai oleh pelajar dengan bantuan daripada orang lain. Skor keberhasilan merupakan perbezaan skor antara skor bermediasi dan skor sebenar pelajar. Nilai LPS juga ditentukan. Terdapat dua jenis LPS yang ditentukan iaitu LPS yang mengukur potensi pembelajaran selepas mediasi secara bersemuka secara individu dan LPS selepas pelajar menerima mediasi secara bersemuka berkumpulan.

DAPATAN KAJIAN

Jadual 1 menunjukkan perbandingan skor sebenar, skor bermediasi, skor keberhasilan serta nilai LPS yang diperolehi oleh setiap pelajar dalam topik elektrokimia.

Jadual 1

Perbandingan Skor Sebenar, Skor Bermediasi, Skor Keberhasilan dan LPS Bagi Setiap Kategori Pelajar Untuk Topik Elektrokimia

	Prestasi Tinggi (Markah maksimum = 100)					Prestasi Sederhana (Markah maksimum = 100)					Prestasi Rendah (Markah maksimum = 100)					
	AM	AF	MW	Min	SP	NJ	AZ	NZ	Min	SP	SY	ZB	DY	HF	Min	SP
SS	44	64	80	62.7	14.68	52	32	40	41.3	8.22	20	28	36	36	30.0	6.00
SB	80	80	100	89.7	14.68	80	64	68	70.7	6.80	40	40	56	60	49.0	9.00
SK	36	24	20	26.7	6.80	28	32	28	29.3	1.89	20	12	20	24	19.0	3.50
LPS	1.16	1.12	1.20			1.08	0.96	0.96			0.60	0.52	0.76	0.84		

Berdasarkan jadual 1 tersebut didapati bahawa min skor sebenar pelajar berprestasi tinggi adalah yang paling tinggi (min = 62.7) berbanding dua kategori lain. Manakala min skor sebenar pelajar berprestasi rendah pula adalah yang paling rendah (min = 30.0). Ini bermakna zon perkembangan sebenar pelajar-pelajar berprestasi tinggi berada pada tahap yang lebih tinggi berbanding dua kategori lain. Manakala zon perkembangan sebenar pelajar berprestasi rendah adalah yang paling rendah. Dalam erti kata lain tahap penguasaan pelajar berprestasi tinggi lebih menguasai topik elektrokimia yang diuji berbanding dua kategori lain sebelum mediasi diberikan. Setelah mediasi diberikan, min skor bermediasi pelajar berprestasi tinggi juga adalah yang paling tinggi (min = 89.7). Manakala min skor bermediasi pelajar berprestasi rendah adalah yang paling rendah (min = 49.0). Ini bermakna zon perkembangan potensi pelajar berprestasi tinggi adalah yang paling tinggi dan zon perkembangan potensi pelajar berprestasi rendah adalah yang paling rendah. Bagi skor keberhasilan pula, min pelajar berprestasi sederhana adalah yang paling tinggi (min = 29.3) manakala min skor keberhasilan pelajar yang berprestasi rendah juga adalah yang paling rendah (min = 19.0). Walau bagaimanapun, semua pelajar dalam setiap kategori prestasi menunjukkan peningkatan skor bermediasi berbanding skor sebenar. Ini bermakna prosedur pentaksiran dinamik memberi kesan positif untuk meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik elektrokimia. Berdasarkan kepada skor sebenar dan skor bermediasi diperolehi, nilai LPS ditentukan seperti mana yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2 menunjukkan perbandingan kategori LPS yang diperolehi bagi setiap pelajar dalam ketiga-tiga kategori prestasi dalam topik elektrokimia. Berdasarkan jadual tersebut didapati bahawa semua pelajar berprestasi tinggi (AM, AF dan MW) mendapat LPS ≥ 1.0 . Oleh kerana itu mereka mempunyai saiz ZPD yang besar. Bagi kategori pelajar berprestasi sederhana pula, seorang pelajar (NJ) mendapat LPS ≥ 1.0 . Manakala dua lagi pelajar kategori yang sama (AZ dan NZ) mendapat LPS pada julat sederhana ($0.72 \leq \text{LPS} \leq 0.99$). Ini walaupun diletakkan dalam kategori sederhana tetapi pelajar sebenarnya mempunyai potensi yang lebih besar.

Jadual 2

Perbandingan Kategori LPS Yang Diperolehi Pelajar Setiap Kategori Prestasi Dalam Topik Elektrokimia

	Berprestasi Tinggi			Berprestasi Sederhana			Berprestasi Rendah			
	AM	AF	MW	NJ	AZ	NZ	SY	ZB	DY	HF
$LPS \geq 1.0$	√	√	√	√						
$0.72 \leq LPS \leq 0.99$					√	√			√	√
$LPS \leq 0.71$							√	√		

Penemuan yang sama juga dibuktikan dalam kategori pelajar berprestasi rendah di mana dua orang pelajar (DY dan HF) mendapat LPS yang berada dalam julat sederhana. Manakala dua orang lagi pelajar berprestasi rendah (SY dan ZB) mendapat $LPS \leq 0.71$. Berdasarkan penemuan tersebut, didapati bahawa LPS bukan sahaja dapat membezakan potensi pembelajaran pelajar dalam kalangan pelajar berlainan kategori prestasi tetapi juga membezakan pelajar dalam kategori prestasi yang sama.

Jadual 3 menunjukkan perbandingan antara nilai LPS pelajar pasca pentaksiran dinamik dengan nilai LPS pelajar semasa prosedur pentaksiran dinamik dijalankan dalam topik elektrokimia. SS pasca adalah skor bermediasi semasa prosedur pentaksiran dinamik berlangsung. Berdasarkan jadual tersebut didapati semua pelajar menunjukkan peningkatan skor bermediasi (SB) sebanding skor sebenar pasca (SS pasca). Nilai LPS semua pelajar juga meningkat. Malahan terdapat pelajar yang mendapat LPS pada julat yang lebih tinggi. Misalnya NZ mendapati $LPS \geq 1.0$ meningkat daripada potensi pembelajaran sederhana ke potensi pembelajaran yang besar. Sama juga perkara yang berlaku kepada pelajar berprestasi rendah iaitu SY, DY dan HF yang mana meningkat daripada potensi pembelajaran rendah ($LPS \leq 0.71$) kepada potensi pembelajaran sederhana ($0.72 \leq LPS \leq 0.99$).

Jadual 3

Perbandingan Nilai LPS Pasca Pentaksiran Dinamik Dengan Semasa Prosedur Pentaksiran Dinamik Untuk Topik Elektrokimia

	Pelajar berprestasi sederhana		Pelajar berprestasi rendah			
	AZ	NZ	SY	ZB	DY	HF
SS pasca	64	68	40	40	56	60
SB pasca	80	88	56	52	76	80
SK pasca	16	20	16	12	20	20
LPS pasca	0.96	1.08	0.72	0.64	0.96	1.00
LPS	0.96	0.96	0.60	0.52	0.76	0.84

Keadaan ini membuktikan bahawa ZPD pelajar mempunyai keupayaan untuk berkembang sekiranya mediasi yang berterusan dan bersesuaian diberikan kepada pelajar-pelajar.

PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Kajian ini mendapati bahawa prosedur pentaksiran dinamik dapat membantu pelajar-pelajar meningkatkan pencapaian mereka dalam topik elektrokimia. Ini bermakna prosedur pentaksiran dinamik bukan sahaja dapat meningkatkan pencapaian pelajar dalam subjek berkaitan bahasa seperti Bahasa Inggeris (Kamali et al., 2018; Barabadi et al., 2018; Poehner et al., 2015) tetapi juga dapat membantu meningkatkan pencapaian dalam subjek sains seperti kimia terutama yang memerlukan penyelesaian yang bersifat prosedural seperti dalam topik elektrokimia. Oleh kerana itu, guru-guru yang mengajar subjek kimia disaran untuk menggunakan prosedur pentaksiran dinamik bagi membantu pelajar-pelajar mereka meningkatkan pencapaian dalam subjek berkenaan.

Selain itu, kajian ini juga membuktikan bahawa potensi pembelajaran pelajar boleh berkembang sekiranya mediasi yang bersesuaian dan berterusan diberikan kepada mereka. Pernyataan ini membawa maksud bahawa ZPD pelajar bersifat tidak tekal dan mempunyai keupayaan untuk berkembang sebagaimana yang dinyatakan oleh Chaiklin (2003). Oleh kerana itu dapatan ini boleh menjadi motivasi kepada guru-guru untuk sentiasa bersemangat membimbing pelajar-pelajar

secara berterusan kerana tidak mustahil pelajar-pelajar akan mencapai tahap perkembangan potensi yang paling maksima dan mencapai objektif pembelajaran yang telah ditetapkan dalam kurikulum spesifikasi.

Kajian ini juga membuktikan bahawa pentaksiran dinamik merupakan kaedah yang paling sesuai untuk mengukur perkembangan potensi pembelajaran pelajar. Nilai LPS dapat yang diperolehi dalam prosedur pentaksiran dinamik dapat memberikan gambaran yang lebih tepat tentang perkembangan potensi pembelajaran pelajar. Sebagai contoh NJ yang asalnya diletakkan dalam kategori pelajar berprestasi sederhana berdasarkan skor dalam ujian statik terdahulu sebenarnya mempunyai saiz ZPD yang lebih besar. Perkara yang sama juga dibuktikan dalam kategori pelajar berprestasi rendah seperti yang ditunjukkan oleh DY dan HF. Dua orang pelajar ini mempunyai saiz ZPD yang sederhana walaupun pada awalnya diletakkan sebagai pelajar berprestasi rendah. Penemuan ini membuktikan bahawa dengan menggunakan prosedur pentaksiran dinamik sebenarnya dapat menentukan perkembangan pembelajaran pelajar dengan lebih tepat berbanding berdasarkan hanya satu skor yang diperolehi dalam ujian statik yang hanya berdasarkan kepada skor dalam satu ujian semata-mata. Dapatan ini adalah konsisten dengan dapatan dalam kajian terdahulu yang menunjukkan bahawa LPS yang diperolehi melalui prosedur pentaksiran dinamik dapat membantu guru memahami potensi pembelajaran pelajar dengan lebih tepat berbanding ujian statik (Aghestesh, 2015; Kamrood et al., 2019; Ghaemi & Houshang, 2021).

Oleh kerana itu dapatlah dirumuskan bahawa pentaksiran dinamik dapat membantu guru-guru mengenal pasti potensi pembelajaran pelajar dengan lebih tepat terutama mengenal pasti kemampuan kognitif yang ada pada setiap pelajar dengan mengambil kira perbezaan individu (Abdul Rahim, 2024). Melalui pentaksiran dinamik, guru-guru dapat merangka strategi bimbingan yang bersesuaian dengan tahap kemampuan kognitif sebenar supaya dapat membantu mencapai tahap perkembangan potensi bagi setiap pelajar.

PENGHARGAAN

Penyelidikan ini tidak mendapat geran khusus dari mana-mana agensi pembiayaan di sektor awam atau komersial.

RUJUKAN

- Abdul Rahim, F., Hood, P., & Coyle, D. (2009). 'Becoming experts': learning through mediation. *Malaysian Journal of Learning & Instruction*, 6, 1-21.
- Abdul Rahim, F. (2022). Integrated and collaborative assessment for empowering learning in postgraduate Educational Psychology courses. In M. Shahrane I.N., Shaik Abdullah, S., Ibrahim, A., M. Pudzi, F., Abdullah, R.H. & Azmi, F.A. (Eds.) *Proceedings of the Inspirational Scholar Symposium (ISS) 25-27th September 2022, 7th Inspirational Scholar Symposium, Malaysia*. pp. 13 – 31. <https://iss.tlgateway.edu.my/index.php/about/previous-conference>
- Abdul Rahim, F. (2024). Learning through ECAM model of mediation: Winning the hearts and minds of the 21st century learners. Sintok: UUMPress.
- Alemi, M., Miri, M., & Mozafarnezhad, A. (2019). Investigating the effects of online concurrent group dynamic assessment on enhancing grammatical accuracy of EFL learners'. *International Journal of Language Testing*, 9(2), 1-15.
- Al-Hinai, I. (2015). Teachers doing research with their own students: A blessing or a curse. Al- Mahrooqi, R. & Denman, C. (Eds). *In English Education In Oman*. (pp. 75-84), SPRINGER.
- Agheshtesh, H. (2015). Dynamic assessment for better placement: Implications of Vygotsky's ZAD and ZPD. *International Journal of Applied Linguistics & English*, 4(5), 1-8. <https://doi.org/10.7575.aiac.ijalel.v.4n.5p.190>
- Barabadi, E., Khajavy, G. H. & Kamrood, A. M. (2018). Applying interventionist and interactionist approaches to dynamic assessment for L2 listening comprehension. *International Journal of Instruction*, 11(3), 681-700.
- Birjandi, P. & Ebadi, S. (2012). Microgenesis in dynamic assessment of L2 learners' socio-cognitive development via web 2.0. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 32, 34-39.
- Borg. S. (2010). Language teacher research engagement. *Language Teaching*, 43, 391-429.
- Chaiklin, S. (2003). The zone of proximal development in Vygotsky's analysis of learning and instruction. In A. Kozulin, B. Gindis, V. S. Ageyev & S. M. Miller (Eds.), *Vygotsky's Educational Theory in Cultural Context*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Cresswell, J. W. (2014). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed)*. Pearson.
- Ebadi, S., Karimi, E., & Vakili, S. (2023). An exploration into EFL learners' perspectives on online computerized listening comprehension dynamic assessment. *Language Testing in Asia*, 13(5).<http://doi.org/10.1186/s40468-023-00221-9>
- Fahmi, Pratolo, B. W. & Zahruni, N. A. (2020). Dynamic assessment effect on speaking performance of Indonesia EFL learners. *International of Evaluation and Research in Education*, 9(3), 778-790. Doi:10.11591/ijere.9i3.20466.
- Ghaemi, H. & Houshang, M. (2021). Group dynamic assessment of the listening skill a ZPD-based study of Iranian TOEFL iBT Candidates. *Asian Journal of Assessment in Teaching and Learning*, 11(1).<https://doi.org/10.37134/ajatel.vol11.2.6.2021>.
- Kamali, M., Abbasi, M. & Sadighi, F. (2018). The effect of dynamic assessment on L2 grammar acquisition by Iranian EFL learners. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(1), 72-77.
- Kamrood, A. M., Davaudi, M., Ghaniabadi, S. & Amirian, S. M. R. (2019). Diagnosing L2 learners' development through online computerized dynamic assessment, *Computer Assisted Language Learning*, 34(7), 868-897. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1645181>.
- Kozulin, A., & Garb, E. (2002). Dynamic assessment of EFL text comprehension of at-risk students. *School Psychology International*, 23, 112-127.
- Lay, A., & Kamisah Osman. (2018). Developing century chemistry learning through designing digital games. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 4(1), 81-92.
- Lidz, C. S. (1991). *Practitioner's Guide to Dynamic Assessment*. Guilford Press.
- Levy Nahum, T., Hofstein, A. Mamlok-Naaman, R., & Bar-Dov, Z. (2004). Can final examination amplify students' misconceptions in chemistry? *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(3), 301-325.
- McGinn, M. K. (2018). Teaching and researching ethically: Guidance for instructor-researchers, educational developers and research ethics personal. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 9(1).

- McNeil, L. (2016). Understanding and addressing the challenges of learning computer-mediated dynamic assessment: A teacher educational study. *Language Teaching Research*, 1-21.
- Nurdiyanti, D., Permanasari, A., Mulyani, S., & Hernani, H. (2019). Perceptions of prospective chemistry teachers about skills of writing argument-based teaching material on voltaic cell subject. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042038>.
- Poehner, M. E. (2008). *Dynamic assessment: A Vygotskian approach to understanding and promoting L2 development*. United Kingdom: Springer.
- Poehner, M. E., & Lantolf, J. P. (2013). Bringing the ZPD into the equation: Capturing L2 development during computerized dynamic assessment (C-DA). *Language Teaching Research*, 17(3), 323-342.
- Poehner, M., Zhang, J., & Lu, X. (2015). Computerized dynamic assessment (C-DA): Diagnosing L2 development according to learner responsiveness to mediation. *Language Testing*, 32(3), 337-357.
- Prathana, S., & Jirada, W. (2018). The impact of dynamic assessment on tertiary EFL students' speaking skills. *The Asian Journal of Applied Linguistics*, 5(1), 145-155.
- Rashidi, N., & Nejad, Z. B. (2018). An investigation into the effect of dynamic assessment of the EFL learners' process writing development, *SAGE Open*, 1-14.
- Roohani, A., Jam, B., Shahbaz, S. Y., & Domakani, M. R. (2018). The effect of dynamic assessment on L2 learners' listening comprehension. *Bellaterra Journal of Teaching & Learning Language & Literature*, 4(4), 59-70. <https://doi.org/https://doi.org/10.5565/rev/jtl3.751>
- Sarani, A., & Izadi, M. (2016). Diagnosing L2 receptive vocabulary development using dynamic assessment: A microgenetic study. *Journal of Teaching Language Skills*, 35(2), 161-189.
- Shabani, K. Khatib, M., & Ebadi, S. (2010). Vygotsky's zone proximal development: Instructional implications and teachers' professional development. *English Language Teaching*, 3(4), 237-248.
- Tochahi, E. S., & Sangani, H. R. (2015). The impact of interactionist mediation phase of dynamic assessment as a testing to deviate anxious learners towards facilitative anxiety. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 192, 460-466.

- Valdez, J. E., & Bungihan, M. E. (2019). Problem-based learning approach enhances the problem solving in chemistry of high school students. *Journal of Technology and Science Education (JOTSE)*, 9(3), 282-294. <https://doi.org/10.3926/jotse.631>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Developmental of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Yang, Y., & Qian, D. D. (2017). Assessing English reading comprehension by Chinese EFL learners in computerized dynamic assessment. *Language Testing in Asia*, 7(11). 1-15.
- Youjun, T., & Xiaomei, M. (2022). An interventionist dynamic assessment approach to college English writing in China, *Language Assessment Quarterly*. <https://doi.org/10.1080/15434303.2022.2155165>