

RESEARCH PAPER

**Analisis Tahap Minat Terhadap Matapelajaran Sains dan Hubungannya
Dengan Kemahiran Abad Ke-21**

Analysis of Interest Towards Science Subject and Its Relation with 21st Century Skills

Mastura binti Mustapha, Azi Azeyanty binti Jamaludin*

Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim,
Perak, Malaysia

*Corresponding author: azi_azezanty@fsmt.upsi.edu.my

Received: 26 April 2021; **Accepted:** 30 August 2021; **Published:** 6 December 2021

To cite this article (APA): Mustapha, M., & Jamaludin, A. A. (2021). Analysis of Interest Towards Science Subject and Its Relation with 21st Century Skills. *Journal of Science and Mathematics Letters*, 9(2), 103-116. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol9.2.10.2021>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jsml.vol9.2.10.2021>

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap minat terhadap matapelajaran sains dan hubungannya antara minat dengan kemahiran abad ke-21 bakal guru biologi. Kajian terhadap domain kemahiran abad ke-21 terdiri daripada tiga elemen iaitu kemahiran pemikiran inventif, kemahiran komunikasi berkesan dan kemahiran penghasilan produktiviti tinggi. Ketiga-tiga kemahiran ini sangat diperlukan dalam bidang sains dan perlu dikuasai oleh setiap bakal guru supaya dapat diterapkan kepada pelajar mereka nanti. Pendekatan kuantitatif dengan rekabentuk kajian tinjauan telah digunakan untuk memperoleh data yang menggunakan instrumen borang soal selidik. Responden terdiri daripada 111 pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Biologi. Analisis deskriptif dan inferensi telah digunakan bagi menganalisis data. Tahap minat dan kemahiran abad ke-21 bakal guru biologi dijelaskan melalui analisis deskriptif. Manakala penerangan hubungan dan pengaruh antara pemboleh ubah dilakukan melalui kajian statistik inferensi, yang melibatkan ujian korelasi Spearman Rho dan ujian regresi. Hasil kajian mendapati tahap minat terhadap sains dalam kalangan bakal guru biologi adalah tinggi dengan purata nilai min 4.2748. Bagi kemahiran abad ke-21, tahap penguasaan pelajar juga tinggi bagi setiap subskala kemahiran iaitu 4.0149 bagi pemikiran inventif, 4.0931 bagi komunikasi berkesan dan 4.1778 bagi kemahiran produktiviti tinggi. Selain itu, ujian korelasi Spearman Rho menunjukkan terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara minat dengan kemahiran abad ke-21 bagi setiap subskala dengan nilai pekali korelasi (r_s) ialah 0.569. Ujian regresi pula menunjukkan bahawa minat mempengaruhi sebanyak 37.7% terhadap kemahiran pemikiran inventif, 21.5% terhadap komunikasi berkesan dan 30.1% terhadap produktiviti tinggi. Kesimpulannya, tahap minat terhadap sains dapat mempengaruhi penguasaan kemahiran abad ke-21 bakal guru biologi. Implikasinya, minat terhadap sesuatu subjek perlu ditingkatkan melalui kepelbagaian proses pengajaran dan pembelajaran bagi memastikan kemahiran abad ke-21 dapat dikuasai.

Kata kunci: Minat; Kemahiran abad ke-21; Kemahiran komunikasi berkesan; Kemahiran pemikiran inventif; Produktiviti tinggi

Abstract

The purpose of this study was to determine the level of interest in science subject and the relationship between interest in science and 21st century skills among pre-service biology teachers. The domain of 21st century skills being studied includes three elements which are inventive thinking skills, effective communication skills and high productivity skills. These three skills are necessary in the field of science and need to be mastered by every pre-service teachers so that it can be applied to their students later. The quantitative approach with survey method was used, involving questionnaires as a research instrument for collecting data. Respondents consist of 111 students of Bachelor of Education (ISMP) in Biology. Descriptive and inferential analysis were used to analyse the data. The descriptive analysis explained the level of interest and skills of pre-service biology teachers in 21st century skills. While inferential statistics involve Spearman Rho correlation and regression test describing relationships and influences between variables. The results showed that the level of interest in science among pre-service biology teachers were at a high level with an average mean value of 4.2748. The results also indicated that the mastery level was high for inventive thinking skill, effective communication skill and high productivity skill with 4.0149, 4.0931 and 4.1778 respectively. Nevertheless, for each subscale, the correlation test revealed a significant and positive relationship between interests and 21st century skills with correlation coefficient value (r_s) of 0.569. While for regression test, it showed that interest in science influenced about 37.7% towards inventive thinking skills, 21.5% towards effective communication and about 30.1% on high productivity skill. In conclusion, the level of interest in science influence the mastery of 21st century skills of pre-service biology teachers. The implication is that interest in a subject needs to be increased through a variety of teaching and learning processes to ensure that 21st century skills can be mastered.

Keywords: Interest; 21st century skills; Effective communication skill; Inventive thinking skill; High productivity skill

PENGENALAN

Bidang pendidikan masa kini mengalami transformasi dari segi pengajaran dan pembelajaran yang lebih kepada penggunaan teknologi maklumat dan komunikasi bagi membangunkan modal insan berteraskan kemahiran abad ke-21 (Dasar Pendidikan Kebangsaan, 2012). Inisiatif pembelajaran abad ke-21 telah dilancarkan secara rintis pada tahun 2014 oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) dan pelaksanaannya diluaskan ke seluruh negara mulai tahun 2015 (Nurzarina Amran dan Roslinda Rosli, 2015). Chong (2012) menyatakan bahawa sistem pendidikan di Malaysia mengalami perubahan kerana perlunya kepada pengajaran dan pembelajaran abad ke-21. Lantaran itu, setiap individu yang terlibat dalam bidang pendidikan seharusnya mengikuti perkembangan kemajuan dalam pendidikan agar Malaysia tidak ketinggalan berbanding negara maju yang lain. Kaedah mengajar secara tradisional, sebagai contoh 'cakap dan tulis' sahaja tidak begitu berjaya memupuk minat murid (Siti Shahida Mohd Aziri, 2016; Fathin Aliah, Mohd Salleh, Mohammad Bilal & Salmiza, 2014). Justeru itu, kaedah yang lebih efektif dan inventif dengan kandungan pengajaran yang bersesuaian dengan pertumbuhan semasa amat diperlukan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015).

Pembelajaran abad ke-21 sangat berbeza dengan kaedah pembelajaran tradisional dan ini memberi satu cabaran kepada para pendidik untuk melaksanakannya (Lila Salleh & Noranika Murni Dol Karim, 2016; Shafini Noor Ain Abd Ghani, 2014). Hal ini kerana, mereka perlu menerapkan pembelajaran yang berteraskan pemikiran kritis, penyelesaian masalah, kemahiran metakognitif, literasi era digital (digital-age literacy), pemikiran inventif (inventive thinking), komunikasi efektif (effective communication), dan produktiviti tinggi (high productivity) dalam sistem pendidikan (Nurul Nashrah et al., 2015). Agenda untuk memupuk para pelajar supaya memiliki kemahiran abad ke-21 ini sangat penting agar Malaysia dapat melahirkan masyarakat yang dapat menguasai perubahan dan aliran tamadun dunia pada masa kini. Selain itu, jika pada peringkat awal lagi pelajar telah

disediakan dengan kemahiran abad ke-21 dan dapat menguasainya, maka kemahiran tersebut sudah pasti dapat digunakan dengan berkesan apabila mereka memasuki bidang pekerjaan yang sebenar (Nurul Nashrah et al., 2015).

Carlgren (2013) menjelaskan bahawa faktor pendidik atau tenaga pengajar menjadi salah satu sebab mengapa pelajar lemah atau kurang mahiri kemahiran seperti komunikasi, pemikiran kritikal dan penyelesaian masalah. Kurangnya penguasaan dalam kemahiran-kemahiran ini menjadi salah satu punca mengapa ramai siswazah tempatan menganggur selepas tamat pengajian (Ratna Roshida dan Fazal Mohamed, 2003). Zarina Abdul Rashid (2016) melaporkan keputusan ujian PISA 2009 dan 2012 mendedahkan bahawa kemahiran berfikir pelajar Malaysia adalah pada tahap rendah. Sebanyak 74 buah negara yang menyertai ujian ini, namun Malaysia hanya menduduki tangga satu pertiga terendah di dunia, seperti yang dilaporkan dalam Laporan OECD pada tahun 2012. Perkara ini sekaligus mengundang kepada persoalan tentang kualiti sistem pendidikan di negara kita kerana peluang untuk mendapatkan pekerjaan kebanyakannya bergantung kepada tahap pendidikan seseorang (Siti Hajar dan Maimunah, 2012).

Fokus utama kajian ini adalah mengenai tahap minat terhadap sains dan kemahiran abad ke-21 dalam kalangan bakal guru biologi. Kemahiran abad ke-21 yang dikaji merangkumi tiga kemahiran iaitu kemahiran komunikasi berkesan, kemahiran pemikiran inventif dan kemahiran produktiviti tinggi. Komunikasi berkesan boleh dihuraikan sebagai pertukaran idea dan pemikiran sama ada menerusi lisan atau tulisan. Kemahiran ini terdiri daripada beberapa elemen seperti kerja secara berkumpulan, kemahiran interpersonal, tanggungjawab diri, tanggungjawab sosial, tanggungjawab masyarakat dan komunikasi interaktif yang melibatkan penggunaan teknologi telekomunikasi (Azizah Mat Ail, 2015). Pemikiran inventif pula merujuk kepada beberapa elemen iaitu kreativiti, berani mengambil risiko, rasa ingin tahu, penyesuaian diri, keupayaan untuk mengendalikan pelbagai tugas dan mempunyai kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) (Azizah, 2007; Siti Shahida, 2016). Manakala, konsep produktiviti tinggi adalah keupayaan untuk menghasilkan produk yang berkualiti tinggi iaitu bermaklumat dan asli. Ianya terdiri daripada konstruk-konstruk seperti merancang dan menguruskan hasil, penggunaan teknologi dan keupayaan untuk menghasilkan produk berkualiti tinggi (Tuan Mastura Tuan Soh et al., 2012).

Selain itu, masalah penurunan minat pelajar terhadap bidang sains sangat kerap dibicarakan pada masa kini (Kalaiselvi & Balamuralithara, 2018; Tan Ai Ling, 2007). Hal ini menjadi satu cabaran buat para pendidik untuk berusaha mencari solusi kepada masalah tersebut bagi menarik minat dan motivasi pelajar untuk mempelajari subjek sains. Mereka perlu mempelbagaikan teknik pengajaran supaya pelajar tidak mudah berasa bosan dan yang paling utama dapat menarik minat mereka untuk belajar subjek tersebut (Zamri Mahamod dan N Suriya N Mustapha, 2007). Perkara ini penting kerana sains merupakan satu bidang yang sangat luas (Ghandiswari Paniandi, 2009) dan bersifat abstrak yang memerlukan kepada pemahaman konsep sains yang betul. Majoriti pelajar beranggapan bahawa mata pelajaran sains adalah sukar untuk dipelajari berbanding mata pelajaran lain dan hal ini menyebabkan ramai mendapat pencapaian yang rendah dalam sains (Fatin Aliah Phang et al., 2014).

Lantaran itu, kajian ini juga berhasrat untuk meneroka hubungan dan pengaruh antara minat terhadap subjek sains dengan tahap penguasaan kemahiran abad ke-21 mereka. Rasionalnya, hasil kajian ini akan dapat memberi gambaran tentang faktor minat terhadap sesuatu subjek dan kepentingannya dalam membantu meningkatkan penguasaan kemahiran abad ke-21. Semua kemahiran ini diperlukan bagi melahirkan pelajar yang mempunyai ciri-ciri abad ke-21 seperti bijak menyoal, yakin berkomunikasi, berkemahiran kritis, menguasai kemahiran literasi, berani mencuba dan mengambil risiko serta mampu membuat perubahan

(Kementerian Pendidikan Malaysia, 2015). Bagi merealisasikan usaha ini, bakal guru perlulah terlebih dahulu menguasai kemahiran-kemahiran tersebut agar dapat diintegrasikan di dalam bilik darjah semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Hal ini kerana para pendidik merupakan faktor yang menjadi tunjang kepada kejayaan dalam membina kemahiran abad ke-21 dalam kalangan pelajar (Nurzarina & Roslinda, 2015).

Objektif dan Persoalan Kajian

Tujuan utama kajian ini dijalankan adalah untuk mengenalpasti tahap minat terhadap sains dan juga tahap kemahiran abad ke-21 mengikut setiap subskala dalam kalangan bakal guru biologi. Objektif lain adalah untuk menentukan sama ada terdapat hubungan antara minat dengan kemahiran abad ke-21 serta pengaruh minat terhadap kemahiran abad ke-21 mengikut subskala dalam kalangan bakal guru biologi. Berdasarkan objektif tersebut, empat persoalan kajian yang menjadi asas kepada kajian ini telah dibentuk seperti di bawah:-

1. Apakah tahap minat bakal guru biologi terhadap sains?
2. Apakah tahap kemahiran abad ke-21 mengikut setiap subskala dalam kalangan bakal guru biologi?
3. Adakah terdapat hubungan antara minat dengan tahap kemahiran abad ke-21 mengikut subskala dalam kalangan bakal guru biologi?
4. Adakah minat mempengaruhi tahap kemahiran abad ke-21 bakal guru biologi mengikut subskala?

Seterusnya, dua hipotesis null kajian dibentuk bagi menjawab dua objektif kajian iaitu;

H₀₁: Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara minat dengan tahap kemahiran abad ke-21 mengikut subskala dalam kalangan bakal guru biologi.

H₀₂: Minat terhadap sains tidak mempengaruhi tahap kemahiran abad ke-21 bakal guru biologi.

METODOLOGI KAJIAN

Reka Bentuk Kajian

Pendekatan kajian ialah kuantitatif yang menggunakan rekabentuk kajian tinjauan. Kaedah ini dipilih bersesuaian dengan tujuan kajian yang ingin mengumpul data yang bersaiz besar kerana proses menggunakan kaedah lain adalah lebih sukar dan kompleks. Tambahan pula, kaedah ini dapat membantu untuk mengumpul data berhubung dengan fenomena yang tidak dapat diperhatikan secara langsung (Noraini Idris, 2010) seperti hubungan dan pengaruh minat terhadap kemahiran abad ke-21.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ini terdiri daripada pelajar-pelajar Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Biologi di Fakulti Sains dan Matematik UPSI. Manakala, sampel kajian pula dipilih secara rawak bermula daripada pelajar Tahun 1 hingga Tahun 4 pengajian iaitu seramai 111 orang responden. Jumlah ini sudah mencukupi berdasarkan kenyataan oleh Noraini Idris (2010) yang berpendapat bahawa untuk suatu penyelidikan deskriptif, saiz minimum sampel

sebaiknya ialah 100 orang. Proses mendapatkan data kajian ini dilakukan dengan kerjasama dan pertimbangan tutor yang mengendalikan kelas amali pelajar-pelajar terbabit.

Instrumen Kajian

Satu set soal selidik telah digunakan dalam kajian ini yang terdiri daripada tiga bahagian utama iaitu demografi pelajar, minat terhadap sains dan tiga konstruk kemahiran abad ke-21. Konstruk A adalah berkenaan dengan kemahiran pemikiran inventif, konstruk B pula berkenaan dengan kemahiran komunikasi berkesan manakala konstruk C adalah berkaitan dengan kemahiran produktiviti tinggi. Bahagian minat diadaptasi daripada kajian Norsaliza Sabu (2011) yang mengandungi 10 item. Manakala, bahagian kemahiran abad ke-21 pula diadaptasi daripada Azizah Mat Ail (2015) dan Siti Shahida Mohd Aziri (2016) yang berdasarkan kepada Tuan Mastura Tuan Soh *et al.*, (2010). Adaptasi dilakukan dengan memilih item yang bersesuaian dengan sampel kajian iaitu yang memberi fokus kepada kemahiran dalam bidang sains. Kedua-dua instrumen ini menggunakan skala Likert lima mata.

Kesahan instrumen telah dilakukan oleh dua orang pensyarah Jabatan Biologi. Nilai Cohen Kappa (K) yang diperoleh ialah 0.615 untuk soal selidik minat dan 0.647 bagi instrumen kemahiran abad ke-21. Menurut Rust & Cooil (1994), nilai kappa di antara 0.61 hingga 0.80 dianggap sebagai mempunyai kesahan yang tinggi dan sesuai digunakan untuk menjalankan kajian ini. Seterusnya, bagi menguji kebolehpercayaan instrumen, kajian rintis (*pilot test*) telah dijalankan yang melibatkan 30 orang responden yang terdiri daripada pelajar Tahun 1 dan 2 Ijazah Sarjana Muda Pendidikan (ISMP) Biologi. Nilai alpha *Cronbach* yang diperoleh bagi instrumen minat ialah 0.788. Manakala, nilai alpha *Cronbach* untuk keseluruhan item dalam soal selidik kemahiran abad ke-21 ialah 0.927 yang menunjukkan tahap kebolehpercayaan yang sangat baik (George & Mallery, 2003).

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perisian *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versi 23 yang melibatkan analisis statistik deskriptif dan juga inferensi. Analisis deskriptif digunakan bagi mendapatkan kekerapan, peratusan, purata skor min dan sisihan piawai. Tahap minat dan kemahiran abad ke-21 ditentukan berdasarkan pembahagian min dalam skala likert yang dibahagikan kepada tiga tahap iaitu tinggi, sederhana dan rendah. Pembahagian interpretasi skor min ini dicadangkan oleh Noraini Mohamed Noh (2012) seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1. Garis panduan bagi skor min.

Skor min	Tahap
1.00 – 2.33	Rendah
2.34 – 3.66	Sederhana
3.67 – 5.00	Tinggi

Ujian korelasi *Spearman Rho* pula digunakan bertujuan untuk meneliti hubungkait antara minat terhadap sains dengan kemahiran abad ke-21 para responden kajian. Kekuatan perhubungan ini ditentukan berdasarkan nilai pekali korelasi *Spearman Rho*, r_s seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2 (Chua, 2006). Manakala, analisa regresi pula digunakan untuk membuat penjelasan tentang pengaruh minat terhadap setiap subskala kemahiran abad ke-21. Pemilihan analisis ini bertepatan dengan tujuan kajian yang keempat bagi menentukan sama ada minat terhadap sains dapat mempengaruhi atau tidak kemahiran abad ke-21 para

pelajar. Analisis ini merupakan kesinambungan bagi ujian korelasi dan seberapa banyak minat dapat mempengaruhi setiap subskala kemahiran abad ke-21 dapat ditentukan secara lebih terperinci dan mendalam menerusi kaedah ini.

Jadual 2. Anggaran kekuatan hubungan antara pemboleh ubah.

Nilai pekali korelasi, rs	Kekuatan korelasi
0.91 – 1.00	Sangat kuat
0.71 – 0.90	Kuat
0.51 – 0.70	Sederhana
0.31 – 0.50	Lemah
0.01 – 0.30	Sangat lemah
0.00	Tiada korelasi

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Analisis Tahap Minat Terhadap Sains

Analisis deskriptif iaitu min skor, sisihan piawai serta kekerapan dan peratusan bakal guru biologi dikira bagi menentukan tahap minat mereka terhadap sains yang mana dibahagikan mengikut tiga tahap iaitu tahap tinggi, sederhana dan rendah seperti Jadual 3 di bawah.

Jadual 3. Tahap minat terhadap sains mengikut item.

Bil	Item Soal Selidik	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1	Saya suka mengikuti pelajaran sains	4.54	0.536	Tinggi
2	Saya rasa rugi bila tidak mengikuti pelajaran sains	4.28	0.777	Tinggi
3	Saya rasa pelajaran sains bermanfaat	4.73	0.446	Tinggi
4	Saya menyerahkan tugas sains dengan lengkap dan tepat pada waktunya	4.24	0.664	Tinggi
5	Saya berusaha memahami pelajaran sains	4.42	0.532	Tinggi
6	Saya bertanya guru jika kurang jelas	4.08	0.605	Tinggi
7	Saya menjawab soalan-soalan latihan sendiri di luar waktu kelas	3.53	0.903	Sederhana
8	Saya berbincang dengan rakan tentang isi kandungan pelajaran	4.15	0.753	Tinggi
9	Saya berusaha untuk memiliki buku rujukan sains	4.22	0.756	Tinggi
10	Saya berusaha mencari bahan dari sumber lain seperti dari perpustakaan atau internet	4.55	0.568	Tinggi
Purata Keseluruhan		4.2748	0.39851	Tinggi

Dapatan kajian menunjukkan purata min secara keseluruhan bagi minat terhadap sains adalah 4.2748 dengan sisihan piawai 0.39851 (Jadual 3). Hasil analisis ini menunjukkan bahawa tahap minat terhadap sains dalam kalangan bakal guru biologi berada pada tahap yang tinggi memandangkan nilai min berada dalam julat 3.67 – 5.00. Seramai 93.69% daripada keseluruhan 111 responden berada pada tahap tinggi. Hanya sebilangan kecil

sahaja iaitu sebanyak 6.31% berada pada tahap sederhana manakala tiada seorang pun responden berada pada tahap yang rendah. Dapatan ini adalah seiring dengan kajian yang dilakukan oleh Tan, (2007) yang mendapati bahawa pelajar dari aliran sains mempunyai tahap minat yang lebih tinggi berbanding dengan pelajar dari aliran lain seperti aliran rekacipta dan aliran sastera.

Ghandiswari (2009) dan Fatin Aliah Phang *et al.*, (2014) menghuraikan bahawa pelajar mempunyai minat yang tinggi dan mendalam serta sikap yang positif terhadap bidang sains dan matematik. Walaubagaimanapun, kesemua hasil dapatan kajian ini bercanggah dengan pernyataan Kalaiselvi dan Balamuralithara (2018) yang menyatakan bahawa isu utama negara sekarang ialah ketiadaan minat dalam bidang sains. Perkara ini dikukuhkan lagi oleh Maszlee Malik, mantan Menteri Pendidikan Malaysia dalam kenyataannya menerusi *The Star online* yang melaporkan bahawa hanya 44% pelajar memilih aliran STEM berbanding 48% pada tahun 2012 (Chin, 2019). Percanggahan ini berlaku mungkin kerana responden merupakan pelajar yang bakal menjadi guru biologi yang mana pemilihan kursus ini mungkin dengan kehendak dan pilihan sendiri. Hal ini sedikit sebanyak menjadi penyumbang kepada minat mereka yang agak tinggi terhadap sains.

Minat dalam pembelajaran menjadi salah satu faktor yang dapat membantu pelajar melibatkan diri dalam tugas pembelajaran (Tan, 2007). Terdapat banyak faktor yang dikenal pasti menjadi penyebab kepada kemerosotan minat terhadap sains. Fatin Aliah Phang *et al.*, (2014) menjelaskan salah satu faktor adalah tanggapan dan kegelisahan pelajar terhadap pencapaian yang rendah dan kesulitan penguasaan konsep sains. Fatin Aliah Phang *et al.*, (2014) juga menyatakan bahawa penilaian mata pelajaran sains yang ketat serta *nature* kurikulum subjek sains yang dianggap sukar untuk dipelajari berbanding mata pelajaran lain.

Analisis Tahap Kemahiran Abad Ke-21 Mengikut Subskala

Bagi menjawab persoalan kajian berkenaan tahap kemahiran abad ke-21 dalam kalangan bakal guru biologi, analisis skor min (purata) dan sisihan piawai dilakukan dan hasil analisis direkodkan dalam Jadual 4 di bawah.

Keputusan analisis data secara deskriptif mendapati tahap kemahiran abad ke-21 secara keseluruhan bagi ketiga-tiga subskala yang dikaji berada pada tahap yang tinggi dengan nilai purata min keseluruhan ialah 4.10 dengan sisihan piawai 0.38423. Jadual 4 menunjukkan majoriti responden mencapai tahap penguasaan tinggi dengan 92.19% secara purata berbanding hanya 7.81% bagi tahap sederhana, manakala tiada bakal guru yang mencapai tahap rendah bagi ketiga-tiga subskala kemahiran abad ke-21. Keputusan analisis ini seiring dengan dapatan yang diperolehi Nurul Nashrah *et al.*, (2015) yang menunjukkan bahawa keseluruhan tahap kemahiran abad ke-21 adalah tinggi bagi lima subskala iaitu literasi era digital, pemikiran inventif, komunikasi berkesan, penghasilan produktiviti tinggi serta norma dan nilai kerohanian.

Jadual 4. Tahap kemahiran abad ke-21 mengikut setiap subskala.

Subskala kemahiran abad ke-21	Tahap Penguasaan			Min	Sisihan Piawai	Tahap Keseluruhan
	Peratusan Responden (%)					
	Rendah	Sederhana	Tinggi			
Pemikiran inventif	0.0	12.61	87.39	4.0149	0.37072	Tinggi
Komunikasi berkesan	0.0	6.31	93.69	4.0931	0.38233	Tinggi
Produktiviti tinggi	0.0	4.50	95.50	4.1778	0.39963	Tinggi
Purata Keseluruhan	0.0	7.81	92.19	4.0953	0.38423	Tinggi

Selain itu, analisis tahap secara terperinci untuk setiap subskala menunjukkan 87.39% daripada keseluruhan bakal guru biologi mencapai tahap tinggi dan hanya 12.61% berada pada tahap sederhana bagi kemahiran pemikiran inventif. Manakala, tiada seorang pun bakal guru biologi yang berada pada tahap rendah. Oleh yang demikian secara keseluruhan, tahap penguasaan bakal guru biologi bagi subskala pemikiran inventif adalah tinggi dengan nilai min 4.0149 dengan sisihan piawai 0.37072. Dapatan ini selari dengan kajian yang telah dilakukan oleh Azizah Mat Ail, (2015) dan Tuan Mastura Tuan Soh *et al.*, (2010) yang mendapati tahap kemahiran pemikiran inventif juga berada pada tahap yang tinggi.

Dapatan kajian juga menunjukkan bahawa kemahiran komunikasi berkesan dan penghasilan produktiviti tinggi juga mencapai tahap penguasaan yang tinggi kerana kedua-dua kemahiran ini mempunyai peratusan yang tinggi iaitu masing-masing sebanyak 93.69% dan 95.50%. Walaubagaimanapun, hasil kajian ini tidak sejajar dengan kajian yang dijalankan oleh Siti Shahida Mohd Aziri, (2016) yang mendapati bahawa setiap kemahiran abad ke-21 berada pada tahap sederhana. Perbezaan ini terjadi mungkin disebabkan sampel kajian yang berbeza yang mana kajian Siti Shahida, (2016) melibatkan sampel pelajar biologi tingkatan 4 di empat buah sekolah di Kulai, Johor. Antara tiga kemahiran abad ke-21 yang dikaji, kemahiran yang paling kurang dikuasai oleh bakal guru biologi ialah kemahiran pemikiran inventif berdasarkan perbezaan nilai min yang diperolehi iaitu 4.0149 untuk pemikiran inventif berbanding masing-masing 4.0931 dan 4.1778 bagi komunikasi berkesan dan produktiviti tinggi.

Aspek kemahiran pemikiran inventif atau kreatif ini membolehkan seseorang individu menggunakan pelbagai teknik penciptaan idea, membangun, melaksana dan berkomunikasi dengan idea-idea baru kepada orang lain secara berkesan (Badrul Hisham Alang Osman & Mohd Nasruddin Basar, 2016). Menurut Nik Hartini Nik Latif, (2010) unsur kemahiran berfikir sebenarnya boleh dikuasai oleh pelajar melalui proses latihan secara berterusan. Keupayaan pelajar untuk berfikir tentang masalah atau cabaran ini merupakan salah satu elemen dalam kemahiran pemikiran inventif (Azizah Mat Ail, 2015). Pendidik boleh memupuk kemahiran pemikiran secara kritis dan kritikal ini dengan mengubah teknik pengajaran kepada pembelajaran berasaskan masalah (PBM). Selain itu, menurut Melvina dan Jamaludin (2010) penggunaan teknologi Web 2.0 dalam proses PdP mampu menarik minat dan merangsang pemikiran kreatif pelajar dan ini boleh diaplikasikan juga untuk pelajar peringkat universiti. Pemilihan aktiviti yang sesuai dengan kebolehan dan

minat mereka mampu membantu mengurangkan dan mengatasi masalah kurang daya fikir dalam kalangan pelajar (Zarina Abdul Rashid, 2016).

Di samping itu, kemahiran komunikasi berkesan merupakan kemahiran kedua tertinggi yang dikuasai oleh bakal guru biologi berdasarkan dapatan kajian yang diperolehi. Kemahiran ini juga merupakan salah satu kemahiran yang penting untuk dikuasai oleh para pendidik seperti yang dinyatakan oleh Suriana Ismail, (2012) bahawa guru perlu bersedia dengan kemahiran komunikasi, kemahiran mengaplikasi dan mempelbagaikan media pengajaran. Kenyataan ini dikuatkan lagi oleh Siraj dan Ishak, (2006) yang menyatakan bahawa ciri-ciri guru cemerlang adalah mempunyai kemahiran berkomunikasi secara lisan atau bukan lisan dengan berkesan. Menurut Siti Shahida Mohd Aziri, (2016) kemahiran komunikasi berkesan merupakan salah satu elemen yang dapat dipupuk semasa proses pengajaran dan pembelajaran. Sebagai contoh, menggalakkan sesi soal jawab semasa pembentangan oleh pelajar dapat membantu meningkatkan lagi komunikasi antara mereka.

Analisis Hubungan Antara Minat Dengan Kemahiran Abad Ke-21

Bagi melihat hubungan antara minat dengan tahap kemahiran abad ke-21, ujian korelasi *Spearman Rho* telah dijalankan dan hasil analisis adalah seperti dalam Jadual 5.

Jadual 5. Dapatan ujian korelasi Spearman Rho antara minat dengan keseluruhan subskala kemahiran abad ke-21.

Faktor	Kemahiran abad ke-21		
	N	r_s	P
Minat terhadap sains	111	0.569	0.000

Ujian korelasi *Spearman Rho* dilaksanakan bagi melihat perhubungan yang wujud antara minat dengan kemahiran abad ke-21. Jadual 5 menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan dan positif antara minat terhadap sains dan ketiga-tiga domain kemahiran abad ke-21 dengan nilai $r = 0.569$. Menurut Chua (2006), nilai pekali korelasi 0.51 – 0.70 boleh ditafsirkan sebagai kekuatan hubungan yang sederhana. Oleh itu, hipotesis nul berjaya ditolak. Seterusnya, analisis terhadap setiap subskala kemahiran abad ke-21 telah dilaksanakan dan hasil analisis korelasi *Spearman Rho* ditunjukkan dalam Jadual 6.

Jadual 6. Hasil analisis korelasi Spearman Rho bagi minat dengan setiap subskala kemahiran abad ke-21.

Faktor	Kemahiran abad ke-21	N	Korelasi (r_s)	P
Minat terhadap sains	Pemikiran inventif	111	0.549	0.000
	Komunikasi berkesan	111	0.399	0.000
	Produktiviti tinggi	111	0.527	0.000

Keputusan analisis seperti dalam Jadual 6 menunjukkan bahawa minat terhadap sains mempunyai hubungan korelasi yang positif dengan kemahiran pemikiran inventif. Nilai *Spearman Rho* (r_s) ialah 0.549, $p < 0.05$. Nilai koefisien ($r_s = 0.549$) adalah signifikan pada paras keertian 0.05 menunjukkan hubungan yang sederhana kuat. Sebaliknya kekuatan korelasi yang terbina antara minat dengan komunikasi berkesan adalah rendah dengan nilai

r_s ialah 0.399, $p < 0.05$. Manakala, nilai r_s yang diperoleh bagi produktiviti tinggi ialah 0.527, $p < 0.05$. Nilai koefisien ini menunjukkan hubungan yang positif dan sederhana kuat.

Dapatan kajian ini menggambarkan bahawa tahap minat bakal guru biologi terhadap subjek sains dapat membantu untuk meningkatkan penguasaan kemahiran pemikiran inventif dan produktiviti tinggi mereka. Mohini Mohamed & Saiful Azman Mokhter (2010) menyatakan bahawa tahap minat yang sederhana telah menyebabkan pencapaian pelajar yang tidak memberangsangkan dalam pelajaran. Bagi kemahiran komunikasi berkesan, tahap minat kurang memainkan peranan memandangkan hubungan adalah lemah. Ini memberikan gambaran bahawa terdapat faktor luaran lain yang dapat membantu responden untuk meningkatkan kemahiran komunikasi berkesan dan tidak hanya bergantung kepada minat sahaja.

Analisis Pengaruh Minat Terhadap Kemahiran Abad Ke-21

Pengaruh atau sumbangan sesuatu faktor terhadap faktor yang lain dapat ditentukan dengan menjalankan analisis regresi. Analisis ini merupakan kesinambungan bagi ujian korelasi yang mana hasil dapatan menunjukkan wujudnya hubungan yang positif dan signifikan antara kedua-dua pemboleh ubah ini. Hasil dapatan analisis yang menunjukkan seberapa banyak minat dapat mempengaruhi kemahiran abad ke-21 ditunjukkan dalam Jadual 7.

Jadual 7. Ringkasan model analisis regresi linear bagi kemahiran abad ke-21 mengikut subskala.

Faktor	R berganda	R kuasa dua (R^2)	R kuasa dua terlaras	Ralat piawai
Pemikiran inventif	0.614	0.377	0.371	0.29398
Komunikasi berkesan	0.464	0.215	0.208	0.34033
Produktiviti tinggi	0.548	0.301	0.294	0.33575

Secara keseluruhan, Jadual 7 menunjukkan bahawa minat mempunyai pengaruh yang signifikan dan dapat meramal kemahiran abad ke-21 bakal guru biologi menerusi model regresi linear yang dihasilkan. Ini bermaksud minat dapat memberi pengaruh terhadap kemahiran pemikiran inventif sebanyak 37.7%, 21.5% terhadap kemahiran komunikasi berkesan dan 30.1% terhadap kemahiran produktiviti tinggi. Oleh itu, hipotesis nul berjaya ditolak. Situasi ini memberi gambaran terutama kepada bakal guru yang mana teknik pengajaran dan pembelajaran yang dapat menarik minat pelajar untuk fokus terhadap pembelajaran di dalam kelas secara tidak langsung dapat membantu mereka untuk menguasai kemahiran abad ke-21. Hal ini disokong oleh Nurul Nashrah Salehudin *et al.*, (2015) dan Ainun Rahman Iberahim, Zamri Mahamod dan Wan Muna Ruzanna Wan Mohamad (2017) yang berpendapat bahawa kaedah pengajaran guru yang berkesan dan bermakna sangat membantu untuk meningkatkan motivasi dan minat pelajar dalam pembelajaran yang seterusnya dapat meningkatkan keupayaan mereka untuk memperoleh kemahiran dan pengetahuan yang berguna untuk mereka.

KESIMPULAN

Minat terhadap sains dalam kalangan bakal guru biologi adalah pada tahap yang tinggi. Selain itu, tahap kemahiran bakal guru biologi dalam setiap subskala kemahiran abad ke-21, yang dikaji adalah tinggi. Hasil dapatan kajian mendapati terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara minat terhadap sains dengan kemahiran abad ke-21. Kekuatan korelasi antara minat dengan kemahiran pemikiran inventif dan penghasilan produktiviti tinggi boleh diklasifikasikan sebagai mempunyai hubungan yang sederhana. Manakala, perhubungan yang terbina antara minat dengan kemahiran komunikasi berkesan pula agak lemah. Minat terhadap sains menyumbang sebanyak 37.7% terhadap kemahiran pemikiran inventif, 21.5% terhadap kemahiran komunikasi berkesan dan akhir sekali 30.1% terhadap kemahiran penghasilan produktiviti tinggi. Secara kesimpulannya, minat bakal guru biologi terhadap sains dapat membantu mereka untuk menguasai kemahiran abad ke-21.

Hasil kajian ini dapat menyokong guru dan pensyarah membuat deliberasi terhadap kaedah dan prosedur pengajaran dan pembelajaran mereka. Di samping itu, kajian ini juga menyokong pendidik dalam menentukan proses PdP yang sesuai dan boleh dilakukan bagi menggabungkan kemahiran-kemahiran abad ke-21 dalam subjek sains tersebut. Pendidik boleh merancang aktiviti pembelajaran yang dapat menimbulkan rasa ingin tahu bakal guru biologi untuk meneroka sesuatu tajuk yang dipelajari dengan lebih mendalam. Tambahan itu, para pendidik juga dapat membantu mereka memupuk minat dan menetapkan konsentrasi semasa PdP melalui kepelbagaian kaedah, teknik, strategi dan alat bantu mengajar (ABM).

Seterusnya, diharapkan kajian ini juga dapat memberikan kesedaran kepada pendidik terutamanya bakal guru biologi akan perlunya pengubahsuaian pendekatan PdP mereka dengan memberi lebih penekanan kepada kurikulum yang berpusatkan pelajar. Hal ini kerana, kurikulum sebegini dapat memberi peluang kepada pelajar untuk melibatkan diri dan berinteraksi secara lebih aktif semasa proses PdP berlangsung. Selain itu, pelajar juga akan dapat menyelesaikan setiap masalah yang dihadapi dengan berfikir secara berdikari dan kritis sekali gus membina konsep secara berkesan. Ini penting kerana bakal guru biologi perlulah terlebih dahulu menguasai kemahiran-kemahiran abad ke-21 supaya mereka dapat menerapkannya kepada pelajar mereka nanti.

PENGHARGAAN

Sekalung penghargaan diucapkan kepada semua yang terlibat sepanjang kajian ini dijalankan. Jutaan terima kasih juga diucapkan buat Universiti Pendidikan Sultan Idris atas kerjasama dan kebenaran yang diberikan untuk menjalankan kajian ini.

RUJUKAN

- Ainun Rahman Iberahim, Zamri Mahamod & Wan Muna Ruzana Wan Mohamad. (2017). Pembelajaran Abad Ke-21 dan Pengaruhnya Terhadap Sikap, Motivasi dan Pencapaian Bahasa Melayu Pelajar Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 7(2), 77-88.
- Awang Lokey & M. Hasani Dali (2015). Hubungan Antara Kepimpinan Transformasional Guru Besar Dengan Komitmen Guru Pendidikan Khas Integrasi Di Kedah. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 3(1), 32-46.
- Azizah Mat Ail. (2015). Analisis Penguasaan Kemahiran Penaakulan Saintifik Kemahiran Proses Sains dan Kemahiran Abad ke-21 Dalam Kalangan Pelajar Sekolah Menengah Di Jajahan Bachok, Kelantan. *Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak*
- Azmi Ibrahim. (2002). *Kesan Pakej Pengajaran Biologi Melalui Multimedia*. Ijazah Sarjana Sains. Universiti

- Putra Malaysia.
- Badrul Hisham Alang Osman & Mohd Nasruddin Basar (2016). Amalan Pengajaran Dan Pembelajaran Abad Ke-21 Dalam Kalangan Pensyarah Institut Pendidikan Guru Kampus Ipoh. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi Jilid*, 10, 1–25.
- Carlgren, T. (2013). Communication, Critical Thinking, Problem Solving: A suggested For All High School Students in the 21st Century. *Interchange*, 44, 63-81.
- Che Soh Said, Irfan Naufal Umar, Balakrishnan Muniandy, & Shakinaz Desa. (2015). Aplikasi Teknologi Multimedia dalam Pembelajaran Sains Biologi: Kesan Terhadap Pelajar Berbeza Tahap Keupayaan Spatial. *Journal of ICT in Education*, 2, 15-25.
- Chong, E. K. M. (2012). Using Blogging to Enhance The Initiation Of Students Into Academic Research. *Computer & Education*, 55, 798-807.
- Chin, C. (2019). Interest in science continues to drop. Diperoleh daripada <https://www.thestar.com.my/news/education/2019/03/17/interest-in-science-continues-to-drop/>
- Chua Yan Piaw (2006). *Kaedah dan Statistik Penyelidikan: Asas Statistik Penyelidikan (Buku 1)*, Kuala Lumpur: McGraw-Hill (Malaysia) Sdn. Bhd.
- Deksissa, T., Liang, R. L., Behera, P. & Harkness, S. Z. (2014). Fostering Significant Learning in Science. *International Journal for The Scholarship of Teaching and Learning*, 8.
- Fatin, A., Salleh, A. ; M., Bilal, A. M., & Salmiza, S. (2014). Faktor penyumbang kepada kemerosotan penyertaan pelajar dalam aliran sains: satu analisis sorotan tesis. *Sains Humanika* 2:4, 63-71.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Ghandiswari Paniandi. (2009). Persepsi Pelajar Terhadap Saintis da Kefahaman Pelajar dalam Sains (Sekolah Menengah). *Tesis Ijazah Sarjana Muda Sains Serta Pendidikan, Universiti Teknologi Malaysia*.
- Hishamuddin Md Som. (2005). Panduan mudah analisis data menggunakan SPSS Windows. Penerbit: Universiti Teknologi Malaysia.
- Kalaiselvi Shanmugam & Balamuralithara Balakrishnan. (2018). Kerangka Panduan Efektif Pengajaran Dan Pemudahcaraan (PdPc) Sains Menggunakan Information Communication Technology (ICT) di Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil (SJK) (TAML), *Sains Humanika* 10:1, 25–35.
- Kamisah Osman, Zanaton Iksan & Lilia Halim. (2007). Sikap Terhadap Sains dan Sikap Saintifik di Kalangan Pelajar Sains. *Jurnal Pendidikan*, 32, 39-60.
- Kamus Dewan. (2005). *Kamus Dewan Edisi Keempat*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2015). Buletin ANJAKAN. *Jurnal Pendidikan*, 4, 2013–2016.
- Lila Salleh & Noranika Murni Dol Karim. (2016). Membina Kemahiran Pembelajaran Kendiri Melalui Kaedah Flipped Classroom. *Seminar Bahasa Melayu*, 110 – 115.
- Lokman Mohd Tahir & Ida Juliana Mat Johari. (2011). Tahap Kesiediaan Bakal Guru Tahun Akhir Perdana UTM (Kemahiran Hidup) dalam Menceburi Profesion Perguruan. *Universiti Teknologi Malaysia Institutional Repository*, 1-8 (Unpublished).
- Maria Abdullah, & Kamisah Osman. (2010). 21st Century inventive Thinking Skills among Primary Students in Malaysia and Brunei. *Procedia social and Behavioral Sciences*, 9, 1646-1651.
- Mariani Mohd Nor. (2015). Hubungan Sikap Dan Motivasi Dengan Pencapaian Bahasa Inggeris Murid Sekolah Kebangsaan Felda Daerah Bera. *Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak*.
- Masyuniza Yunos. (2015). Hubungan Sikap dan Persepsi Murid Terhadap Pembelajaran Bahasa Melayu dengan Kemahiran Abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 5, 22–30.
- Melvina Chung Hui Ching & Jamaludin Badusah. (2010). Sikap Guru Bahasa Melayu Terhadap Penggunaan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (ICT) Dalam Pengajaran Di Sekolah-Sekolah Rendah Di Bintulu, Sarawak. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 35 (1): 59-65.
- Mohd Khairi Othman & Asmawati Suhid. (2010). Peranan Sekolah dan Guru dalam Pembangunan Nilai Pelajar Menerusi Penerapan Nilai Murni: Satu Sorotan. *Malim – Sea Journal of General Studies*, 11, 117 – 130.
- Mohini Mohamed & Saiful Azman Mokhter. (2010). Persepsi Pelajar UITM Terhadap Pengajaran dan Pembelajaran Sains dan Matematik dalam Bahasa Inggeris. Diperoleh: 19/03/2019 daripada <https://www.academia.edu/9083100>
- Muhammad Faizal A. Ghani & Abd. Khalil Adnan. (2015). Model Program Perkembangan Profesionalisme Guru Malaysia: Satu Kajian Analisis Keperluan di Sekolah Berprestasi Tinggi dan Sekolah Berprestasi Rendah. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 2 (2), 1-16.
- NCREL and Metiri Group. (2003). *enGauge 21st century skills: Literacy in the digital age*. Napierville, IL and Los Angeles, CA: NCREL and Metiri.
- Nik Hartini Nik Latif. (2010). Kesiediaan Guru Dalam Pelaksanaan Kemahiran Berfikir Dalam Pengajaran dan

- Pembelajaran Pendidikan Muzik di Sekolah Rendah: Satu Kajian Kes. *Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak*
- Noraini Idris (2010). *Penyelidikan Dalam Pendidikan*. Kuala Lumpur: Mc Graw-Hill
- Noraini Mohamed Noh. (2012). *Kesediaan Penerimaan Inovasi EDUWEFTV Dalam Kalangan Guru Perpustakaan Media Di Sekolah-Sekolah Malaysia. Tesis Doktor Falsafah, Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.*
- Noraini Omar. (2015). Amalan Pengajaran Guru Pendidikan Islam Berfokuskan Kepelbagaian Budaya Murid: Kajian Kes Di Negeri Sarawak. *Tesis Doktor Falsafah, Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.*
- Norsaliza Sabu. (2011). Kesan Pembelajaran Topik Pergerakan Bahan Merentasi Membran Plasma Secara Simulasi Menerusi Weblog Terhadap Pencapaian dan Minat Pelajar. *Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.*
- Nurazidawati Mohamad Arsad, Kamisah Osman & Tuan Mastura Tuan Soh. (2011). Instrument Development for 21st Century Skills in Biology. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1470-1474.
- Nurul Nashrah Salehudin, Noor Hasimah Hassan, & Nur Aida Abd Hamid. (2015). Matematik dan Kemahiran Abad Ke- 21: Perspektif Pelajar. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 3(1), 24–36.
- Nurzarina Amran & Roslinda Rosli. (2015). Kefahaman Guru Tentang Kemahiran Abad Ke-21, Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.
- Ormrod, J. E. (2008). *Developmental perspectives*. In M. Harlan (Ed.), *Human learning* (5th ed., pp. 308-349). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education. (Original work published 1990).
- Ramlah Jantan, Mahani Razali (2002). *Psikologi pendidikan: Pendekatan kontemporari*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill Malaysia.
- Ramlee Ismail, Jamal@Nordin Yunus & Marinah Awang. (2016). *Analisis Data & Pelaporan Dengan Menggunakan SPSS*. Perak: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Ratna Roshida Abdul Razak, & Fazal Mohamed Mohamed Sultan. (2003). Kajian Masalah Pengangguran di Kalangan Siswazah. Diperoleh daripada <http://www.readbag.com/ipptn-usm-myattachments-091-7-bab-2-sorotan-literatur>.
- Rohani Arbaa, Hazri Jamil & Mohammad Zohir Ahmad. (2017). Model Bersepadu Penerapan Kemahiran Abad Ke-21 dalam Pengajaran dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 42(1), 1-11.
- Rukiah Mohamed Ibrahim. (2013). Persepsi Pelajar Terhadap Sains Serta Hubungannya dengan Kemahiran Abad Ke-21.
- Rust, R., & Cooil, B. (1994). Reliability Measures for Qualitative Data: Theory and Implications. *Journal of Marketing Research*, 31(1): 1-14.
- Shafini Noor Ain Abd Ghani. (2014). Pendekatan Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM) Terhadap KBKK dalam Pembelajaran Nutrisi. *Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.*
- Siraj, S. dan Ishak, N. (2006). *Peningkatan Kualiti Pengajaran Di Institusi Pengajian Tinggi Di Aceh*. Prosiding Persidangan Antarabangsa Pembangunan Aceh: Universiti Kebangsaan Malaysia Bangi.
- Siti Hajar Abdul Rauf & Maimunah Abdul Rauf. (2012). Keberkesanan Program Skim Latihan Graduan bagi Mengurangkan Kadar Pengangguran dalam Kalangan Siswazah. *Jurnal Islam dan Masyarakat Kontemporari*, 5, 3-12.
- Siti Shahida Mohd Aziri. (2016). *Tahap Penguasaan Kemahiran Proses Sains Bersepadu dan Kemahiran Abad ke-21 Dalam Kalangan Pelajar Biologi*. Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.
- Sukiman Saad, Noor Shah Saad, & Mohd Uzi Dollah. (2014). Pengajaran Kemahiran Berfikir: Persepsi Dan Amalan Guru Matematik Semasa Pengajaran Dan Pembelajaran Di Bilik Darjah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 2(1), 18-36.
- Suriana Ismail. (2012). Kesediaan Guru Terhadap Pelaksanaan Mata Pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) Sekolah Rendah di Malaysia. *Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.*
- Tan Ai Ling. (2007). *Pengaruh Minat Dalam Amalan Motivasi Terhadap Pembelajaran Pelajar-pelajar Tingkatan Empat*. Tesis Ijazah Sarjana Pendidikan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Perak.
- Thinaheswary. (2014). *Science Fair for Young Children report*. Selangor.
- Tuan Mastura Tuan Soh, Kamisah Osman & Nurazidawati Mohamad Arsad. (2012). M-21CSI: A Validated 21st Century Skills Instrument for Secondary Science Students. *Asian Social Science*, 8(16). 38-43.
- Tuan Mastura Tuan Soh, Nurazidawati Mohamad Arsad & Kamisah Osman. (2011). Peranan Lokasi Sekolah dan Jantina Murid dalam Mempengaruhi Kemahiran Abad Ke-21 Pelajar. Diperoleh daripada <https://www.academia.edu/633057>.
- Umi Kalthom Mahbib & Ahmad Esa (2014). Kaedah Koperatif Sebagai Pilihan Kelas Abad 21 : Sorotan Literatur. *International Seminar on Technical and Vocational Education 2014*, 747-761.

- Zamri Mahamod & N Suriya N Mustapha (2007). Strategi Pembelajaran Biologi di kalangan Pelajar Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan*, 32, 153–175.
- Zarina Abdul Rashid. (2016). *Tahap Kesiediaan Guru Dalam Aspek Pengetahuan Dan Keperluan Latihan Berfokuskan Aplikasi KBAT*. Ijazah Sarjana Pendidikan. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.